

ELEMENTOS BÁSICOS PARA CONFORMAR PROYECTOS PRODUCTIVOS INTEGRALES CON BASE EN LA ACUICULTURA (INPA - DRI - IICA)

Elaborado por:

Claudia Stella Beltrán Turriago - División Estudios Socioeconómicos y Mercadeo INPA

Abraham Alberto Villaneda Jiménez - Jefe División de Acuicultura INPA

Luis Augusto Ortiz - DRI

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PRINCIPALES ZONAS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA.

La acuicultura es una actividad del sector agropecuario que aporta efectivamente al desarrollo de la política nacional consignada en el Plan de Desarrollo "Cambio para la Paz" porque permite diversificar e incrementar la producción del campo, utilizar terrenos no aptos para otras actividades agrícolas y pecuarias, brindar seguridad alimentaria, generar empleo y desarrollo social y económico.

Colombia tiene ventajas comparativas para desarrollar la acuicultura por la abundancia de agua, estables condiciones físico-químicas por estar en una zona tropical, la localización estratégica para la comercialización internacional (porque permite el acceso a mercados externos), la disponibilidad de asistentes técnicos calificados en diferentes regiones, equipos e insumos.

Desde los años 50 Colombia ha desarrollado la acuicultura y ha sido pionera en el adelanto de investigaciones relacionadas con el mejoramiento de semilla y diversificación de la acuicultura marina y continental, lo que le permite ampliar la frontera acuícola y el nivel de producción.

Colombia tiene una amplia riqueza hidrográfica con 20.000 km de ríos, 700.000 hectáreas de ciénagas y lagos, 1.600 km en la costa Atlántica y 1.300 km en la costa Pacífica.

Los departamentos donde hay piscicultura intensiva son: Valle del Cauca, Huila, Antioquia, Meta, Cundinamarca y Santander. La piscicultura de pequeña escala se desarrolla básicamente en Quindío, Cauca, Boyacá, Nariño, Norte de Santander, Putumayo y Caquetá. Sin embargo, vale destacar que a pesar del énfasis señalado, en todos los departamentos anteriormente mencionados existen los dos sistemas de cultivo.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA CONFORMAR PROYECTOS PRODUCTIVOS INTEGRALES CON BASE EN LA ACUICULTURA (INPA - DRI - IICA)

Elaborado por:

Claudia Stella Beltrán Turriago - División Estudios Socioeconómicos y Mercadeo INPA

Abraham Alberto Villaneda Jiménez - Jefe División de Acuicultura INPA

Luis Augusto Ortiz - DRI

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PRINCIPALES ZONAS PARA EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA.

La acuicultura es una actividad del sector agropecuario que aporta efectivamente al desarrollo de la política nacional consignada en el Plan de Desarrollo "*Cambio para la Paz*" porque permite diversificar e incrementar la producción del campo, utilizar terrenos no aptos para otras actividades agrícolas y pecuarias, brindar seguridad alimentaria, generar empleo y desarrollo social y económico.

Colombia tiene ventajas comparativas para desarrollar la acuicultura por la abundancia de agua, estables condiciones físico-químicas por estar en una zona tropical, la localización estratégica para la comercialización internacional (porque permite el acceso a mercados externos), la disponibilidad de asistentes técnicos calificados en diferentes regiones, equipos e insumos.

Desde los años 50 Colombia ha desarrollado la acuicultura y ha sido pionera en el adelanto de investigaciones relacionadas con el mejoramiento de semilla y diversificación de la acuicultura marina y continental, lo que le permite ampliar la frontera acuícola y el nivel de producción.

Colombia tiene una amplia riqueza hidrográfica con 20.000 km de ríos, 700.000 hectáreas de ciénagas y lagos, 1.600 km en la costa Atlántica y 1.300 km en la costa Pacífica.

Los departamentos donde hay piscicultura intensiva son: Valle del Cauca, Huila, Antioquia, Meta, Cundinamarca y Santander. La piscicultura de pequeña escala se desarrolla básicamente en Quindío, Cauca, Boyacá, Nariño, Norte de Santander, Putumayo y Caquetá. Sin embargo, vale destacar que a pesar del énfasis señalado, en todos los departamentos anteriormente mencionados existen los dos sistemas de cultivo.

ZICA
3204
777
#FN-9083

La camaronicultura tiene una perspectiva industrial y se desarrolla en Bolívar, Sucre, Córdoba, Atlántico y Nariño. Actualmente se desarrollan tres proyectos de camaronicultura artesanal en el municipio de Tumaco.

2. OFERTA TECNOLÓGICA DISPONIBLE.

Las principales especies actualmente incorporadas a la acuicultura son: tilapia roja y plateada, trucha arco iris, cachama, camarón marino, ostra de mangle, bocachico y yamú.

Las tilapias, trucha, cachama y camarón marino se cultivan a nivel comercial y de subsistencia desde mediados de los años 80 en las regiones anteriormente mencionadas, superando algunos inconvenientes presentados en la operatividad de los mismos.

De acuerdo con los estudios del INPA, se cuenta con los parámetros de cultivo de las especies actualmente incorporadas a la acuicultura y en proceso de transferencia de tecnología, referenciados en el Plan de Promoción de la Acuicultura 2000 - 2004, así:

2.1. Especies actualmente en cultivo.

a. **Camarón marino (*Penaeus vannamei* y *P. stylirostris*).** El cultivo se ha desarrollado a nivel industrial y artesanal desde mediados de los años 80. Según datos de imágenes satélite, existen alrededor de 67.000 Ha para desarrollar los cultivos de camarón; 50.000 Ha en la costa Atlántica y otras 17.000 Ha en la costa Pacífica. Actualmente hay 2.045 Ha adecuadas en el Caribe y 1.507 Ha en el Pacífico, para un total de 3.552 Ha a nivel nacional. Los parámetros técnicos de la producción en ambos litorales son:

- Sistema de cultivo: estanques de 5 a 20 hectáreas.
- Densidad de siembra: 15 - 30 pl/m² para obtener camarones de 10 a 16 gr de peso.
- Ciclo productivo de 105 a 120 días
- Índice de conversión: 1,8:1 a 3:1
- Índice de sobrevivencia: 40% al 60%
- Ganancia de peso: 0,5 a 0,7 gr./semana.

b. **Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).** Su cultivo se ha incrementado en los últimos años, básicamente en los departamentos de Antioquia, Cauca, Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Santander y la región del Viejo Caldas.

Se cultiva en su mayoría, en estanques de cemento y algunas granjas utilizan estanques en tierra revestidos con geomembrana de PVC, que disminuye los costos de inversión. Para este tipo de cultivo es fundamental contar con abundantes aguas de excelente calidad. Los principales parámetros técnicos que condicionan la producción son:

- Sistema de cultivo: estanques de 10 a 50 m²; jaulas flotantes de alto volumen y densidad.
- Densidad de siembra: 5 a 60 peces/m³
- Ciclo productivo: 10 a 18 meses, según la temperatura del agua (12-18° c)
- Peso final de cosecha: 250 a 350 gr.
- Índice de sobrevivencia: 75%
- Índice de conversión alimenticia: 1,5:1 a 2,5:1
- Ganancia de peso: 1 a 2 gr./día

c. **Mojarra roja (Híbrido de *Oreochromis*)**. La tilapia, mojarra roja o híbrido rojo de tilapia es una variedad resultante del cruce de varias especies de *Oreochromis*. Es la principal especie de cultivo en los climas medio y cálido del país y se desarrolla principalmente en el Valle del Cauca, Huila, Meta, Antioquia y Tolima.

Se cultiva tanto en estanques en tierra como en jaulas flotantes y su alta resistencia a la calidad del agua, permite ser cultivada tanto en aguas dulces como salobres. Los parámetros técnicos que definen la producción son:

- Sistemas de cultivo: estanques entre 10 y 10.000 m² y jaulas flotantes de bajo volumen y alta densidad.
- Densidad de siembra: 1 a 12 peces/m² en estanques; 300 peces/m³ en jaulas flotantes.
- Ciclo productivo: 120 a 240 días.
- Peso final de cosecha: 150 a 750 gr.
- Índice de sobrevivencia: 70% al 80%
- Índice de conversión alimenticia: 1,3:1 a 2,0:1
- Ganancia de peso: 1 a 4 gr./día.

d. **Mojarra plateada (*Oreochromis niloticus*)**. La mojarra plateada, lora o tilapia nilótica es una especie con alto potencial, básicamente en zonas marginales, pero no cuenta con la misma aceptación comercial de la mojarra roja, en razón a su color, a pesar que en otros países latinoamericanos se produce para exportar en filete. Accidentalmente o por programas de repoblamiento, se ha establecido en embalses como Betania, Prado y Guájaro entre otros, donde se ha constituido en el principal recurso pesquero.

Se cultiva en estanques en tierra y su alta resistencia a la calidad del agua, permite ser cultivada tanto en aguas dulces como salobres de los climas medio y cálido. Los parámetros técnicos que condicionan la producción son:

- Sistemas de cultivo: estanques entre 10 y 1.000 m²
- Densidad de siembra de 1 a 5 peces/m² en estanques
- Ciclo productivo: 120 a 180 días.
- Peso final de cosecha: 150 a 500 gr.
- Índice de sobrevivencia: 80% al 90%
- Índice de conversión alimenticia: 1,3:1 a 2,0:1
- Ganancia de peso: 1 a 4 gr./día.

e. **Cachama (*Piaractus brachipomus* y *Colossoma macropomum*)**. Las cachamas son las principales especies de cultivo en la Orinoquía y la Amazonía colombiana y se comercializa a nivel local y regional debido a que no forma parte de las preferencias de los consumidores fuera de sus regiones de cultivo. Se cultiva prioritariamente en el departamento del Meta, Putumayo y en menor escala en la costa Atlántica, Valle del Cauca, Tolima, Huila y Chocó.

Se cultiva en estanques de tierra en zonas de clima cálido y en menor proporción en clima medio por su menor rendimiento; se siembra a nivel extensivo y se utiliza como segunda especie en policultivos. Los parámetros que definen la producción son:

- Sistema de cultivo: estanques de 50 a 5.000 m²
- Densidad de siembra: 1 a 3 peces/m²
- Ciclo productivo: 4 a 9 meses
- Índice de sobrevivencia: 70% al 80%
- Peso final de cosecha: 250 a 1.000 gr.
- Índice de conversión alimenticia: 1,8 a 2,5:1
- Ganancia de peso: 2 a 5 gr. diarios.

2.2. Especies en proceso de transferencia de tecnología:

a. **Ostra de mangle (*Crassostrea rhizophorae*)**. El cultivo se basa en la técnica transferida de Cuba y está finalizando su etapa experimental, la cual se desarrolló en la bahía Cispatá (golfo de Morrosquillo), con resultados bastante halagadores desde el punto de vista técnico y económico. Desde 1997 se han adelantado acciones para transferir la tecnología al sector productivo con una respuesta bastante positiva por parte de los industriales, quienes han manifestado su interés en desarrollar el cultivo, generar productos con valor agregado y promover la comercialización a nivel nacional e internacional. Los principales parámetros técnicos de la producción son:

- La infraestructura física básica consta de: una caseta flotante, colectores en alambre de aluminio, tendales de fijación y líneas de crecimiento.
- Ciclo productivo de seis meses (un mes de fijación y cinco de crecimiento) al cabo de los cuales se obtienen ejemplares de 60 a 80 mm de diámetro en la concha.
- Índice de fijación: 70% de los colectores.
- Hay seis meses al año que brindan las mejores condiciones para la fijación de las ostras en los colectores.
- Cada colector produce 5,2 kilos (carne y concha) que se obtienen de 280 ostras. El contenido de cada animal es: 10% de carne y 90% de concha y agua.
- El 45% de un colector es ostra individual y el 55% son ostras agregadas a las cuales se les extrae la carne para venderla por peso.

b. **Yamú (*Brycon siebenthalae*)**. Se constituye en una buena alternativa para el futuro de la piscicultura en la Orinoquía y otras regiones de aguas cálidas del país, previa autorización del Ministerio del Medio Ambiente para su transplante. Se requiere incrementar la investigación pues sus mayores dificultades radican en la supervivencia de las larvas en razón a su alto canibalismo; así mismo se debe propender por definir el mejor paquete tecnológico, con el fin de ofrecer esta especie a los cultivadores con una perspectiva comercial. Los parámetros que definen la producción son:

- Sistema de cultivo: estanques de 50 a 2.500 m² y jaulas flotantes
- Densidad de siembra: 1 a 3 peces/m²
- Ciclo productivo: 6 a 12 meses
- Índice de sobrevivencia: 80%
- Peso final de cosecha: 500 a 1.000 gr.
- Índice de conversión: 1,5 a 2,5:1
- Ganancia de peso: 3 gr./día

c. **Carpa (*Cyprinus carpio*)**. La especie es de clima cálido y se introdujo al país con fines de cultivo y para realizar programas de fomento en forma de policultivo. Su cultivo se ha incrementado notoriamente, especialmente en la piscicultura rural a pequeña y mediana escala, como una alternativa que se le presenta al agricultor para incrementar la producción de carne de pescado. Los parámetros que definen la producción son:

- Sistema de cultivo: estanques en tierra de 100 a 2.000 m²
- Densidad de siembra: 2 kg/m²
- Ciclo productivo: 6 a 8 meses según temperatura del agua (18 - 30° C)
- Índice de sobrevivencia: 75%
- Peso final de cosecha: 500 a 1.000 gr.
- Índice de conversión: 1,5 a 2,5:1.

d. **Bocachico (*Prochylodus magdalenae*)**. Es una especie nativa de alto interés comercial; con relación a su reproducción, se conocen las técnicas y se ha desarrollado su reproducción a partir de 1975. Los reproductores se obtienen directamente del medio natural y se han logrado los procesos de incubación, larvicultura y alevinaje, para lo cual se requiere una cantidad suficiente de reproductores, ya que la respuesta al tratamiento se limita al 50%. La piscicultura de la costa norte se lleva a cabo principalmente en policultivo con otras especies y de manera extensiva. Los parámetros que definen la producción son:

- Sistema de cultivo: estanques de 100 a 5.000 m²
- Ciclo productivo: 10 a 18 meses, según la temperatura del agua
- Índice de sobrevivencia: 70 - 80%
- Peso final de cosecha: 300 gr.
- Índice de conversión: 1,5 a 2,5:1

2.3. Especies con potencial en acuicultura y en proceso de investigación:

a. **Dorada (*Brycon moorei sinuensis*)**. Es una excelente alternativa para el futuro de la piscicultura comercial en las zonas de clima medio y cálido, ya que cuenta con alta demanda y atractivos precios internos que favorecen su cultivo; además existe una infraestructura ya establecida para el cultivo de otras especies de clima cálido que se podría emplear o adaptar para esta especie. Igualmente, es una especie nativa que al producirse una buena cantidad de alevinos, contribuirá a incrementar la oferta del recurso pesquero en el medio natural a través de las acciones de repoblamiento de estos cuerpos de agua. Se han realizado algunos cultivos a nivel experimental con resultados promisorios en cuanto a calidad del producto y precios de mercado.

b. **Coporo (*Prochylodus mariae*)**. El coporo o bocachico de la cuenca de la Orinoquía presenta las mismas dificultades que el bocachico del Magdalena; se han ido superando los problemas de producción de semilla pero los resultados en engorde aún no son promisorios debido a los hábitos alimenticios de la especie y por lo tanto, es necesario continuar investigando sobre el particular. El coporo no necesita presentación en el mercado y la disminución de las capturas en el medio natural favorecen su producción en cautiverio, como carne o como especie para el repoblamiento de cuerpos de agua de uso público. Los parámetros que definen la producción son:

- Sistema de cultivo: policultivo en estanques en tierra de 100 a 5.000 m²
- Densidad de siembra: 1 pez/10 m²
- Ciclo productivo: 6 a 8 meses
- Índice de sobrevivencia: 70 - 80%
- Peso final de cosecha: 250 a 500 gr.

□ Índice de conversión: 2,0 a 2,5:1

c. **Peces ornamentales.** Un 65% corresponden a aguas lénticas de la cuenca del Orinoco; ciertas especies son típicas de morichales de sabana donde abunda el plancton. Algunas zonas con condiciones naturales adaptables a las condiciones de cultivo, son las áreas de influencia de los ríos de la región oriental del país; las vertientes del Orinoco y el Amazonas tienen una gran riqueza en cantidad y variedad de peces para acuarios. Las experiencias de cultivo apenas inician, pero ha habido reintroducción de especies nativas reproducidas en otros países. Algunas especies aptas para iniciar su cultivo que fueron exportables y que tienen adecuada adaptación y tecnología reproductiva son:

- Discos: *Symphisodon aequifasciata*
- Escalares: *Pterophyllum scalare*
- Tetra negro: *Gymnocorymbus ternezi*
- Cardenal: *Paracheirodon axelrodi*
- Plecostomo: *Hipostomus plecostomus*
- Ramirezi: *Papiliocromis ramirezi*
- Juanviejo: *Geophagus sp.*
- Monedas: *Metinis sp.*
- Loricaria: *Loricaria sp.*

d. **Salmón Coho (*Oncorhynchus kysutch*).** Se constituye en una excelente alternativa para el futuro de la piscicultura comercial en las zonas de clima frío, ya que su alta demanda y favorables precios internos y externos favorecen el desarrollo del cultivo. Además existe una infraestructura ya establecida para el cultivo de salmónidos que se podría emplear o adaptar para esta especie. Con el fin de implantar su cultivo, se están realizando siembras experimentales y estudios de impacto dirigidos a las autoridades ambientales para su introducción, con fines de cultivo en el país.

El cultivo de salmón se realiza en estanques de cemento octogonales con profundidades superiores a los que se emplean para trucha, con flujo circular y auto-limpieza de los estanques. Para este tipo de cultivo es fundamental contar con abundantes aguas de excelente calidad y se tiene la ventaja de que el salmón responde mejor que la trucha en aguas de menor temperatura. Los parámetros que definen la producción son:

- Sistema de cultivo: estanques octogonales de 10 a 320 m³
- Densidad de siembra: 5 a 20 kg/m²
- Ciclo productivo: 12 a 18 meses según temperatura del agua (10 - 14°C)
- Índice de sobrevivencia: 65%
- Índice de conversión: 1,3 a 1,8:1

□ Ganancia de peso: 0,13 gr/día

Cuadro 1
Resumen de especies para diversificar la acuicultura continental

Especie	Nombre científico	Áreas de investigación	Investigadores
Mapurito (La Terraza)	<i>Callophysus macopterus</i>	M, F, I, A, C	I, Alonso & Ibarra, Acevedo y Bar
Yaque (La Terraza)	<i>Leiarius marmoratus</i>	M, F, I, A, C	Rodríguez, J., INPA
Coporo (La Terraza)	<i>Prochilodus mariae</i>	M, F, I, A,	INPA
Yamú (La Terraza)	<i>Brycon siebenthalae</i>	M, F, I, A, C	INPA
Bagre (la Terraza y LL.OO.)	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	M, F, I, A, C	INPA, Rodríguez & Nielsen
Sapuara (La Terraza)	<i>Semaprochilodus spp</i>	Ad, B	INPA
Cajaro (Llanos Orientales)	<i>Practocephalus hemiliopterus</i>	M, F, I, L, A	Rodríguez, J
Blanquillo (Córdoba)	<i>Sorubim lima</i>	M, F, I, A	Unicordoba
Dorada (Córdoba)	<i>Brycon moorei sinuensis</i>	M, F, I, A, C	Unicordoba
Pacora (Repelón)	<i>Plagioscion surinamensis</i>	Ad, B	INPA
Coroncoro (San Cristóbal)	<i>Hemiancistrus wilsoni</i>	Ad, B	INPA
Langosta agua dulce (Repelón)	<i>Cherax quadricarinatus</i>	Adaptación tecnológica, IA.	INPA, Repelón
Bocachico (Repelón)	<i>Prochilodus magdalenae</i>	M, F, I, A, C	INPA, CVS, Unicórdoba.
Cucha ojiazul (E.P.A.M)	<i>Panaque suttoni</i>	Ad, B	INPA
Capaz (E.P.A.M)	<i>Pimelodus grosskopffi</i>	Ad, B	INPA
Almeja de agua dulce (EPAM)	<i>Anodontites elongatus</i>	I, L, C,	INPA
Pataló (EPAM)	<i>Ictiolephas longirostris</i>	Ad, B	INPA
Salmón	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Adaptación tecnológica, IA.	AQUAFOOD, Minambiente

M - maduración, F - fertilización, I - incubación, A - alevinos, C - cultivo experimental, Ad - adaptación reproductores, B - biología, IA - impacto ambiental.

2.4. Alternativas de diversificación agrícola y pecuaria con base en la acuicultura.

Si bien la acuicultura se puede desarrollar en terrenos no aptos para otras actividades agropecuarias, también se constituye en una alternativa de diversificar la producción agrícola de los pequeños y medianos productores, dependiendo del piso térmico donde se encuentren,

con el fin de optimizar el uso del terreno y ofrecer diversas fuentes de ingresos a los productores.

Especies como la tilapia roja, plateada y la cachama, por cultivarse en climas templados y cálidos, suelen complementarse con cultivos de plátano, yuca, maíz, cacao, cítricos, pastos, forrajes y el desarrollo de pequeña ganadería.

En cuanto al desarrollo de cultivos orgánicos en acuicultura, no se han logrado avances significativos, salvo los programas de mejoramiento genético de semilla en camarón marino y tilapia roja, a fin de lograr mejores crecimientos, conversión alimenticia y resistencia a enfermedades (exclusivamente en camarón, lo cual se ha constituido en una ventaja comparativa frente a otros países que han manejado estos problemas con base en el uso intensivo de medicamentos sintéticos).

Con base en el Código de Conducta de Pesca Responsable (FAO, 1995) el sector camaronicultor (público y privado) a nivel mundial estableció en 1999 una estrategia denominada *Global Aquaculture alliance*, con el objeto de poner en práctica actividades integrales que propendan por la producción limpia y responsable del camarón de cultivo.

2.5. Disponibilidad y caracterización de la asistencia técnica a nivel nacional.

Debilidades.

- La gran extensión del territorio nacional, las limitaciones presupuestales y de recursos humanos idóneos, en particular de los asistentes técnicos, hacen que la cobertura de los programas de fomento del INPA y demás instituciones no tenga los alcances adecuados.
- Es necesario establecer una mayor coordinación interinstitucional a nivel nacional y regional para mejorar las inversiones en recursos humanos, técnicos y presupuestales destinados a la ejecución de programas de fomento, asistencia técnica y transferencia de tecnología en acuicultura.
- Falta una mayor divulgación e intercambio de información sobre los diferentes servicios y actividades que realizan las entidades y la normatividad relacionada con la acuicultura.
- La situación de conflicto social en el país es una seria limitante del fomento, la producción y mercadeo, ya que muchos pequeños productores se han visto obligados a abandonar sus

tierras, y los inversionistas prefieren no arriesgar su capital por temor a los problemas de orden público.

Fortalezas.

- Existen paquetes productivos formulados para el cultivo de trucha, cachama y ostra de mangle por el INPA, disponibles para que los asistentes técnicos los ajusten a las condiciones propias de cada proyecto que asesoren.
- El INPA desarrolla jornadas y actividades de capacitación teórico-prácticas en acuicultura y post-producción, dirigidas a funcionarios de UMATAS, otros entes territoriales, estudiantes universitarios, pequeños productores y otros usuarios interesados en el tema.
- Las empresas productoras de alimento concentrado, semilla y profesionales independientes brindan servicios de asistencia técnica a nivel nacional y regional, a sus clientes y potenciales productores.
- Con el desarrollo de proyectos demostrativos del INPA y el DRI se ha avanzado en la formación de Equipos Técnicos de Extensión, integrados por un Tecnólogo y un Trabajador Social, que contribuyen a fortalecer el desarrollo de los proyectos y la capacidad de respuesta de las comunidades, en los aspectos técnicos y de organización social.
- Los gremios de acuicultores desarrollan actividades de asistencia técnica y transferencia de tecnología a sus asociados.
- Las UMATAS de los municipios con mayor potencial en acuicultura asisten a los pequeños productores de su área de influencia, independientemente o en coordinación con el INPA, el DRI y otras entidades vinculadas a la acuicultura.

2.6. Instituciones gubernamentales y privadas de apoyo a los procesos tecnológicos.

Con base en lo consignado en el Plan de Promoción de la Acuicultura, hay una amplia diversidad de organismos gubernamentales y no gubernamentales vinculados (directa o indirectamente a la acuicultura. Ellas son:

Del sector público: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INPA, Corporaciones Autónomas Regionales, COLCIENCIAS, CORMAGDALENA, INVEMAR, INVIMA, Ministerio del Medio Ambiente, PRONATTA, Secretarías de Agricultura municipales y departamentales, SENA, UMATAS, Universidades, FINAGRO, PLANTE, Red de Solidaridad y DRI.

Del sector privado: ACUANAL, CENIACUA, ASOACUÍCOLA, ACUIORIENTE, Asociación Andina de Truchicultores, Asociación de truchicultores de Santander, Federación Nacional de

Cafeteros y Comités Departamentales de Cafeteros, ONG's, productores de alimento concentrado y acuicultores.

3. ELEMENTOS ECONÓMICOS.

3.1. Mercados internacionales.

Piscicultura: Se destinan principalmente al consumo nacional, pues los productores no tienen suficientes volúmenes individuales para el mercado externo. La exportación de pescado fresco exige entregas en el destino en menos de 24 horas, lo cual implica que deben disponer de acceso ágil y oportuno a los aeropuertos internacionales. Así mismo, los estándares de calidad, presentación y las exigencias de producción limpia y control de calidad son requisitos que aún no cumplen la mayoría de los piscicultores colombianos. Sin embargo vale destacar que los principales mercados de productos de cultivo son: Estados Unidos y la Unión Europea.

La falta de estudios que muestren el real potencial en el mercado nacional ha limitado la definición de nuevas estrategias de comercialización nacional e internacional, por tal motivo los productores no planean una significativa intensificación de los cultivos, lo cual ocasiona mayores costos de producción, menor eficiencia y competitividad en el mercado internacional.

De otra parte, existe bastante incertidumbre con respecto a la apertura económica debido a que países como Ecuador y Perú han iniciado el desarrollo de la piscicultura a menores costos que en Colombia, lo cual se ve favorecido con la política económica actual del país, facilitando la introducción de los productos de estos países.

Camaronicultura: sus productos se destinan fundamentalmente al mercado externo; para el consumo nacional destinan aquellos que no cumplen los requisitos internacionales. Debido a los avances tecnológicos y de investigación de la camaronicultura colombiana, se ha constituido en un importante competidor en el mercado externo.

Los principales países compradores de camarón entero de las empresas del Caribe son Francia, España e Italia y las colas se venden en Estados Unidos y Japón; los clientes de camarón entero de las empresas del Pacífico son: Francia y España y las colas se destinan a Estados Unidos. A partir de 1996 se exportan postlarvas mejoradas genéticamente a los países cultivadores de Centroamérica (Beltrán Claudia, 1996).

Vale la pena destacar que las crisis ocasionadas por la presencia de enfermedades generan grandes fluctuaciones en los precios; cuando la oferta disminuye el precio se incrementa hasta en un 30%, tal como sucedió en 1994, aunque desde 1996 han sido relativamente estables.

Según el DANE, la participación del subsector pesquero y acuícola en las exportaciones no tradicionales durante los últimos 20 años aumentó del 2,5% al 4,7% (excluyendo petróleo y sus derivados, café, ferroníquel, carbón y sus derivados). Así mismo, la participación del subsector en las exportaciones totales durante el mismo período, ha tenido un comportamiento relativamente constante, con una variación del 1% al 2,5%.

La evolución de las exportaciones de la camaronicultura respecto al subsector pesquero y las exportaciones no tradicionales ha sido la siguiente:

Cuadro 2
(valor FOB en millones de dólares)

Año	Exportaciones no tradicionales (1)	Del subsector pesquero (2)	Del subsector camaronicultor (3)	Participación	
				No tradicionales (3)/(1)	Subs. pesque. (3)/(2)
1986	1,334	42.4	1.0	0.07%	2.36%
1987	1,612	49.8	2.4	0.15%	4.82%
1988	1,873	61.7	7.0	0.37%	11.35%
1989	2,116	83.9	16.0	0.76%	19.07%
1990	2,708	117.5	30.8	1.14%	26.21%
1991	3,673	118.6	30.2	0.82%	25.46%
1992	3,730	174.6	25.7	0.69%	14.72%
1993	3,994	179.5	38.8	0.97%	21.62%
1994	4,523	105.1	64.4	1.42%	61.27%
1995	5,327	228.5	55.4	1.04%	24.25%
1996	5,087	240.8	36.8	0.72%	15.28%

Fuente: INPA, DANE, MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR.

Como se observa en el cuadro 1, la participación de la camaronicultura en las exportaciones no tradicionales aún no supera el 1,3%; su aporte al subsector pesquero y acuícola ha sido muy fluctuante debido a los problemas de producción ya referidos y al comportamiento de otros productos tales como el atún, la langosta y el camarón proveniente de la pesca.

El camarón colombiano tiene gran perspectiva en el mercado internacional. Estados Unidos consume un 25% de la producción mundial e importa el 70% para satisfacer su demanda; Japón consume otro 25%, importa el 90% de su demanda y tiene el mayor consumo per-cápita de

camarón del mundo. Europa occidental consume un 15% y es el mejor mercado colombiano, más aun considerando que los productos tropicales gustan pues satisfacen los requisitos de la nueva "comida saludable".

Los principales competidores de Colombia en el mercado internacional del camarón de cultivo son Ecuador y China. Las ventajas de Colombia radican en que tiene mayor tecnología en maduración y adelantos en investigaciones de patología y genética que Ecuador, sin embargo se requiere profundizar en tales estudios.

Posiblemente la ventaja más importante es que la calidad del producto colombiano ha sido reconocida como mejor que la de sus competidores, pero desafortunadamente no se producen volúmenes que le permitan cubrir una importante franja del mercado internacional, influir en el precio externo ni comercializar bajo marcas nacionales.

Por el contrario, Colombia enfrenta algunas desventajas como son: no tener semilla que se pueda producir totalmente en ciclo cerrado por la poca disponibilidad de padrotes, el alimento concentrado nacional no es óptimo debido a la calidad de la materia prima y la escasez de harina de pescado; el valor de la tierra, de la mano de obra y otros ítems de la producción son más altos que en Ecuador, que es su principal competidor latinoamericano.

3.2. Mercados nacionales.

Productos como la tilapia roja y plateada, cachama, trucha y otras especies nativas (aún en cultivo experimental) se destinan a la comercialización nacional debido a factores como:

- Si bien Colombia no es un país con acentuados hábitos de consumo de productos pesqueros, la demanda se ha incrementado considerablemente durante la última década. Es así que en 1993 el consumo per-cápita era de 3,5 kg/año y en 1997 era de 6,5 kg/año. De acuerdo con un reciente estudio realizado con el IICA (Villadiego, 1999) el consumo per-cápita en 1998 fue de 7,97 kg/año, sin incluir el consumo institucional o fuera del hogar, del cual forma parte un 29% de la población encuestada y en particular de los estratos más altos.
- La mayoría de los productores colombianos no tienen suficiente volumen de producción para conformar una oferta exportable, y por tal motivo se concentran en el mercado nacional. A ello contribuye también la falta de suficientes y adecuados medios de transporte y vías de comunicación para enviar rápidamente los productos desde las fincas hacia los aeropuertos y puertos marítimos.

- En piscicultura hay muchos pequeños productores que comercializan a nivel local y regional, pues no hay acuerdos comerciales entre pequeños y medianos acuicultores que les permitan tener una mayor participación en el mercado.
- La reducción de las capturas en aguas continentales ha sido un factor que ha motivado el incremento de la producción acuícola y así satisfacer la demanda nacional.

En 1998, la producción nacional de la piscicultura fue la siguiente:

Cuadro 3

Especie	Producción (Toneladas)
Tilapia roja	15.240,39
Tilapia plateada	2.425,03
Cachama	12.217,26
Trucha	6.241,07
Bagre	17,69
Yamú	234,92
Dorada	21,85
Carpa	726,51
Bocachico	1.195,86
Total	38.320,58

Fuente: INPA.

3.3. Elementos de los costos de producción.

El INPA ha formulado los paquetes productivos para la producción a pequeña escala de trucha y cachama; se encuentra en proceso el paquete productivo de la tilapia. En ellos se incluyen los costos de inversión, producción y operación, así como la proyección de ingresos, basados en la producción de una tonelada mensual de pescado y una comunidad de 5 a 6 cabezas de familia (anexo 1 y 2).

Así mismo, se está trabajando en la formulación de los paquetes productivos con perspectiva comercial, destinados a los medianos productores que cuentan con recursos propios o que son sujetos de crédito. Para ello se cuenta con la colaboración de los productores privados en cuanto al suministro y validación de la información económica y técnica, en particular para el cultivo de trucha.

3.4. Fuentes de provisión de insumos y posibles mecanismos de reducción de costos de transacción.

El INPA tiene el registro de productores de carne de pescado y de semilla para el cultivo, a través del Registro General de Pesca y Acuicultura (anexo 3).

En cuanto a los proveedores de insumos, los más importantes son las empresas productoras de alimento concentrado entre las que se cuentan: Purina, Finca, Solla y Raza. En el caso de los cultivadores de tilapia del departamento del Huila, algunos de ellos están autoabasteciéndose de este insumo (que representa entre el 50% y 70% de los costos de producción) a través de dos empresas ubicadas en los municipios de Garzón y Hobo.

Así mismo, en el departamento de Santander los cultivadores de trucha tienen otras dos plantas de alimento concentrado en las cuales están ensayando el uso de un pigmento natural para darle coloración a la trucha, en lugar del pigmento artificial utilizado por las empresas industriales de concentrado. Uno de los principales inconvenientes en la producción de alimento concentrado de las pequeñas plantas, es la provisión oportuna de suficientes insumos tales como la yuca, el sorgo y el maíz.

Los cultivadores de trucha importan las ovas para realizar el proceso de alevinaje; sus proveedores son de Estados Unidos e Inglaterra, pues la ova nacional no ofrece adecuados estándares de calidad para la producción comercial. Los cultivadores de cachama y otras especies nativas usan semilla nacional. Para el cultivo de tilapia roja el INPA ha avanzado en mejoramiento genético, aunque algunos acuicultores importan reproductores con el fin de mantener la pureza de la línea genética de sus granjas. En el cultivo de camarón se utiliza semilla nacional mejorada genéticamente y obtenida en ciclo cerrado para lograr resistencia a enfermedades, lo cual ha disminuido los costos de producción hasta en un 40% y ha generado excedentes exportables que se ubican en países de Centroamérica y Perú.

Otros insumos como bolsas plásticas, fertilizantes, medicamentos, artes de pesca y elementos para post-producción (baldes, cuchillos, balanzas, etc), se adquieren en el mercado nacional pero no son proveedores exclusivos de la acuicultura, pues por su naturaleza atienden diversos sectores, salvo los artes de pesca que los produce la empresa INDUMAR en Medellín y las comercializadoras HC ACUALCULTURA y ACUAGRANJA, entre otros.

En el rubro en que se requiere una mayor reducción de costos es en el alimento concentrado, pues presenta incrementos trimestrales de los precios, superiores al índice de inflación y se han constituido en el principal cuello de botella de la acuicultura. A esta problemática se aúna

el gravamen de los insumos de producción con el impuesto del IVA, a partir del 24 de diciembre de 1998 (Ley 488/98).

4. FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Los usuarios del subsector pesquero y acuícola acceden primordialmente a las líneas de crédito de FINAGRO y BANCOLDEX, según sea su capacidad económica, tamaño de las explotaciones y destino de los productos (mercado nacional o externo).

Quienes utilizan las líneas de crédito de FINAGRO son los pequeños y medianos pescadores y acuicultores, cuyos productos se destinan al mercado nacional y en menor proporción a la exportación. Aquellos cuyo principal objetivo son las exportaciones acceden a las líneas de BANCOLDEX, en razón el monto de los créditos que pueden obtener y la elección de la moneda, bien sea en pesos colombianos o dólares americanos.

4.1. Comportamiento del crédito FINAGRO para acuicultura.

Los usuarios acceden a dos tipos de líneas: Capital de Trabajo e Inversión. El crédito lo otorga FINAGRO a través de los intermediarios financieros (bancos y corporaciones financieras que redescuentan operaciones con este organismo).

- **Capital de trabajo:** Financia los costos directos del proyecto representados en: mano de obra, asistencia técnica, adquisición de insumos, agua, energía y contratación de servicios especializados. Los usuarios del subsector utilizan las líneas de: Acuicultura y Pesca.
- **Inversión:** Financia proyectos de mediana y larga duración para incrementar la formación de capital fijo, elevar la competitividad de la producción y aumentar el ingreso rural. Las líneas del subsector son:
 - Acuicultura (compra de animales).
 - Equipos para actividades de pesca y acuicultura.
 - Reparación de maquinaria y embarcaciones.
 - Infraestructura pesquera y acuícola.
 - Obras civiles para manejo del recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y de pesca.
 - Equipos e implementos para el manejo del recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y de pesca.

- Adecuación de tierras para la actividad pesquera y acuícola.

También se puede acceder a las líneas de Infraestructura para transformación primaria y/o comercialización, Infraestructura de servicios de apoyo a la producción; Tierras, vivienda rural; Capitalización y creación de empresas e investigación, así como Reestructuración, refinanciación de créditos y consolidación de pasivos.

Durante el período 1995 - 1998, ha habido una mayor demanda de los créditos para proyectos de acuicultura frente a los de pesca y en ambos casos, se presentó una disminución entre 1997 y 1998, lo cual posiblemente se explica por el incremento de los costos del sistema financiero, la inseguridad en el campo, la estabilización de las explotaciones comerciales y el desconocimiento de muchos productores, tanto de pequeña escala como comerciales, sobre el sistema de crédito de FINAGRO.

1998 fue el año de menor crecimiento en el monto de los créditos de acuicultura, con una caída del 24%. Con referencia a los créditos de pesca, entre 1996 y 1997 el valor de los préstamos se redujo en un 76% y luego aumentaron el 43% en 1998.

Respecto a los créditos para Acuicultura, durante el período en cuestión los préstamos totales ascendieron a \$ 4.460'819.000, de los cuales un 94% fue para Capital de trabajo y el 6% para Inversión (cuadro 4).

Los departamentos donde se han realizado mayores inversiones son: Valle del Cauca, Tolima, Huila, Meta, Antioquia, Santander y Putumayo, donde se focaliza la producción acuícola de tilapia, trucha y cachama.

4.2. Comportamiento del crédito BANCOLDEX para el subsector pesquero.

BANCOLDEX define sus líneas de crédito según el destino de los recursos. Son beneficiarias las empresas dedicadas a producir o comercializar bienes para exportar; los productores de materias primas o de bienes cuando participen en exportaciones indirectas y los productores que vendan sus artículos a las sociedades de comercialización internacional.

Los usuarios pueden acceder a siete tipos de líneas a través de los intermediarios financieros (bancos y corporaciones financieras que redescuentan operaciones con este organismo):

- ◆ Capital de Trabajo.
- ◆ Post-embarque.
- ◆ Inversión fija.
- ◆ Bienes de capital y servicios.
- ◆ Leasing.
- ◆ Reconversión industrial y modernización de empresas.
- ◆ Creación, capitalización y adquisición de empresas.

En el subsector pesquero y acuícola, los principales usuarios han sido los productores y exportadores de atún y de camarón de cultivo. Tanto en pesos colombianos como en dólares americanos se han otorgado préstamos durante el período en evaluación.

La línea de mayor demanda es Capital de trabajo, que representa el 90% de los créditos en moneda nacional y el 98% en dólares americanos. Significa que los productores requieren financiación principalmente para la adquisición de materia prima, materiales y otros bienes necesarios en el funcionamiento diario de sus empresas (cuadro 5).

5. EMPRESAS MÁS REPRESENTATIVAS Y SU ÁREA DE INFLUENCIA.

El INPA cuenta con el Registro General de Pesca y Acuicultura en el cual se relacionan los productores privados con permiso para ejercer la actividad. De acuerdo con la especie objetivo de cultivo la cantidad promedio de empresas es la siguiente:

- Camaronicultura: 12 empresas (entre fincas y laboratorios) ubicados en los departamentos de Bolívar, Sucre, Córdoba y Nariño.
- Truchicultura: 35 empresas en los departamentos de Cundinamarca, Santander, Cauca, Norte de Santander, Boyacá y Tolima.
- Tilapia: 70 empresas, con énfasis en los departamentos de Huila, Meta, Valle del Cauca, Santander, Tolima, Casanare, Risaralda, Quindío y Caldas.
- Cachama: 22 empresas, con énfasis en la región de la Orinoquía y Amazonía.

6. POSIBILIDAD DE ACUERDOS CON AGROINDUSTRIAS NACIONALES Y POSIBILIDADES DE INVERSIÓN EXTRANJERA.

En el año 1995 se realizó la firma de voluntades como paso inicial para conformar un acuerdo de competitividad sectorial en camaronicultura; si bien el acuerdo no se ha

suscrito, el subsector ha tenido un desarrollo de integración entre productores de fincas, laboratorios, centro de investigación, asociación y sector público, que dinamiza la competitividad del subsector. En cuanto a las posibilidades de inversión extranjera se cuenta con la oferta de la agencia JETRO del Japón y PROEXPORT que ha apoyado notoriamente la industria camaronicultora.

En la piscicultura de agua dulce no se han suscrito acuerdos de integración debido a que los productores están muy dispersos, lo que dificulta la suscripción de acuerdos con agroindustrias nacionales y posibilidades de inversión extranjera.

7. ELEMENTOS ORGANIZACIONALES.

Camaronicultura. Todos los productores industriales están agremiados en la Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia - ACUANAL, que ha tenido vigencia desde mediados de los años 80 y es una experiencia exitosa de agremiación.

Piscicultura. La dispersión de los productores y los relativamente bajos niveles de producción que cada uno genera han sido factores que inciden en la falta de una agremiación de carácter nacional que represente sus intereses y sea su interlocutor oficial. Si bien en los últimos años ha crecido la conciencia sobre su importancia, aún hay asociaciones de carácter regional y por especie de cultivo, en particular de los productores de trucha (Asoacuícola, Asociación Andina de truchicultores y Asociación de truchicultores de Santander), tilapia y cachama (Acuorientes y Fedeacua).

