

PERSPECTIVAS A LARGO PLAZO DE LA
ACUICULTURA EN EL PERU

Raúl Salazar Olivares

Documento de Trabajo/4

© Grupo de Analisis para el Desarrollo, GRADE
Av. del Ejercito 1870 - San Isidro, Lima

Julio 1989

Cuidado de edición: Ada Ampuero

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| PRESENTACION | 9 |
| INTRODUCCION | 11 |
| I SITUACION ACTUAL DE LA ACUICULTURA A NIVEL MUNDIAL Y PERSPECTIVAS A LARGO PLAZO | 17 |
| 1. Situación actual | 17 |
| 2. Expansión de la demanda mundial por productos pesqueros | 20 |
| 3. Perspectivas de la pesca extractiva | 21 |
| 3.1 Limitaciones | 21 |
| 3.2 Posibilidades | 22 |
| 4. Perspectivas de la acuicultura | 24 |
| 4.1 Limitaciones | 24 |
| 4.2 Posibilidades | 25 |
| II CONDICIONANTES DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN EL PERU EN EL LARGO PLAZO | 27 |
| 1. Demanda interna y externa por productos pesqueros | 27 |
| 1.1 Demanda externa | 27 |
| 1.2 Demanda interna | 28 |
| 1.3 Conclusión | 29 |
| 2. Evaluación de la competitividad potencial de la acuicultura en relación con otras fuentes de provisión de proteína animal | 29 |
| 2.1 Maricultura | 30 |
| 2.2 Acuicultura en aguas continentales | 31 |
| 2.3 Conclusión | 32 |
| 3. Disponibilidad de recursos para financiar la inversión en la acuicultura | 32 |
| 3.1 El sector privado | 32 |
| 3.2 El gobierno | 33 |
| 3.3 Formas de intervención del gobierno | 35 |
| III POTENCIAL ACUICOLA DEL PERU | 37 |
| 1. Recursos hídricos | 37 |
| 1.1 Disponibilidad en el ámbito marino | 37 |
| 1.1.1 Características generales de la costa peruana | 37 |
| 1.1.2 Areas marinas evaluadas con fines de maricultura | 43 |
| 1.1.3 Areas marinas habilitadas con fines de maricultura | 44 |
| 1.2 Disponibilidad en el ámbito continental | 45 |
| 1.2.1 Generalidades | 45 |
| 1.2.2 Identificación de recursos hídricos con aptitudes acuícolas | 49 |
| 2. Recursos hidrobiológicos | 54 |
| 2.1 Disponibilidad en el ámbito marino | 54 |
| 2.1.1 Peces | 55 |
| 2.1.2 Moluscos | 56 |
| 2.1.3 Crustáceos | 58 |

| | |
|---|-----|
| 2.1.4 Algas | 59 |
| 2.2 Disponibilidad en el ámbito continental | 59 |
| 3. Conclusiones | 62 |
| IV SITUACION DE LA ACUICULTURA EN EL PERU | 65 |
| 1. Maricultura | 66 |
| 1.1 Crianza de langostinos | 66 |
| 1.1.1 Antecedentes | 66 |
| 1.1.2 Situación actual | 66 |
| 1.1.3 Perspectivas | 71 |
| 1.2 Crianza de moluscos | 72 |
| 1.2.1 Antecedentes | 72 |
| 1.2.2 Situación actual | 72 |
| 1.2.3 Perspectivas | 75 |
| 2. Acuicultura continental | 76 |
| 2.1 Cultivo de truchas | 76 |
| 2.1.1 Antecedentes | 76 |
| 2.1.2 Situación actual | 77 |
| 2.1.3 Problemática y perspectivas | 82 |
| 2.2 Cultivo de especies tropicales | 83 |
| 2.2.1 Antecedentes | 83 |
| 2.2.2 Situación actual | 84 |
| 2.2.3 Problemática y perspectivas | 88 |
| 3. Conclusiones | 89 |
| BIBLIOGRAFIA | 91 |
| GLOSARIO DE TERMINOS | 95 |
| ANEXOS: | |
| 1. Dispositivos legales para la crianza de langostinos en el Perú | 99 |
| 2. Dispositivos legales para la crianza de moluscos en el Perú | 100 |
| 3. Entidades involucradas en el desarrollo de la acuicultura en el Perú | 101 |
| 4. Inversión, costo de operación y rendimiento de la producción de 12 toneladas de trucha bajo el sistema de jaulas flotantes | 103 |
| 5. Entidades que ofrecen información sobre acuicultura en América Latina | 105 |
| 6. Principales especies hidrobiológicas cultivadas en América Latina | 108 |

PRESENTACION

Este trabajo resume los resultados de un estudio enmarcado dentro del proyecto "Condicionantes Externos para el Desarrollo del Perú a Largo Plazo", llevado a cabo en GRADE en 1985, con el apoyo financiero de la Fundación Ford. Ese proyecto, a su vez, formó parte del "Programa de Investigaciones y Estudios sobre Opciones y Estrategias de Desarrollo a Largo Plazo del Perú" que realiza esta institución desde 1984.

Raúl Salazar, economista, es actualmente Director de Macroconsult S.A., Director Ejecutivo del Instituto Latinoamericano de Economía Aplicada (ILEA) y consultor de diversos organismos internacionales.

El autor desea expresar su agradecimiento a la ingeniero pesquero Rosa Cedillo por sus aportes y orientación en la etapa inicial de este trabajo, al biólogo Christian Berger por sus valiosos comentarios y sugerencias al borrador final, y a los funcionarios del Ministerio de Pesquería, del Instituto del Mar del Perú y de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero que absolvieron preguntas específicas en el transcurso del trabajo. Asimismo, a Ana María Escudero, Investigadora Asistente de GRADE, que colaboró estrechamente en la realización de esta investigación.

La presente publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Fundación Tinker.

INTRODUCCION

Cualquier proceso de desarrollo económico, para poder sostenerse y reforzarse en el largo plazo, debe reunir una serie de requisitos entre los cuales destacan, por su importancia, dos fundamentales: el primero, que la economía pueda generar un nivel alto y estable de ahorro que financie la acumulación de capital; y, el segundo, que el proceso de inversión mediante el cual se realiza la ampliación del capital incluya una proporción importante de proyectos de alta productividad que permitan alcanzar competitividad a nivel internacional, a menudo utilizando tecnologías avanzadas. De este modo la producción nacional podrá abastecer el mercado interno en condiciones cada vez más ventajosas y se hará posible, en consecuencia, la conquista paulatina de los mercados internacionales.

El proceso mediante el cual se puede inducir la selección de proyectos de inversión que reúnan las características anteriormente citadas es muy complejo y difícil. De hecho, el éxito de una selección apropiada establece las bases para un crecimiento sostenido y, en gran medida, determina el progreso de un país en relación a otros. Desde un punto de vista general, una selección óptima de proyectos de inversión debería tener en cuenta los siguientes elementos: en primer lugar, proyectos en los que intervengan recursos naturales en los cuales el país tiene ventaja comparativa internacional; en segundo lugar, asegurar que estos proyectos puedan incorporar la tecnología más avanzada posible. Para ello precisa que los conocimientos científicos y tecnológicos

acumulados en dicha área no estén, desde un punto de vista práctico, fuera del alcance del país. Esto permitirá que con un esfuerzo razonable se pueda absorber el conocimiento acumulado a fin de hacer posible la investigación e innovación propias. La capacidad eventual de desarrollar tecnología propia debería constituir un criterio fundamental para la selección de la inversión, ya que ésta es la única garantía para alcanzar y mantener competitividad internacional. En tercer lugar, debe tenerse en cuenta que los niveles de inversión requeridos se encuentren al alcance del país.

Dada la situación actual de la economía peruana y de sus perspectivas a largo plazo, una de las áreas donde es posible concentrar la inversión nacional cumpliendo con los requisitos anteriormente señalados, es la de la explotación de los recursos marinos y, más específicamente, el área de la maricultura.

La acuicultura, que se define como la intervención del hombre en una o varias de las fases de la vida de los organismos que habitan en el agua con la finalidad de aumentar su producción, es una actividad que se encuentra aún en estado embrionario en todo el mundo, ya que hasta hace muy poco no era muy rentable, sobre todo en comparación con la pesca extractiva. En años recientes, sin embargo, la acuicultura ha comenzado a experimentar un crecimiento muy dinámico que pone en evidencia sus excelentes perspectivas de desarrollo futuro. Este desarrollo resulta del aumento sostenido de la demanda por proteína animal, del incremento de los costos de la pesca extractiva y, sobre todo, de una característica fundamental que posee la acuicultura: la capacidad de controlar la oferta, lo que le permite explotar los mercados internacionales más sofisticados y de más alto precio.

En vista de las perspectivas a largo plazo de la demanda por proteína animal, especialmente por el desarrollo de los mercados de los países desarrollados para las llamadas carnes superiores (carnes blancas, crustáceos y moluscos), existe un consenso en cuanto a que la pesca extractiva y la acuicultura tendrán mercados favorables, con claras perspectivas de crecimiento. Es claro que estos dos sectores de actividad económica, a diferencia de otras

áreas de producción nacional, gozan de posibilidades promisorias en el futuro. Dentro de ese panorama, los expertos consideran que la acuicultura tendrá una participación creciente dentro de la oferta total, tanto por los límites naturales con que eventualmente tropezará la pesca extractiva, cuanto por su dinamismo en absorber el avance tecnológico, lo que determinará una mejora de su rentabilidad relativa.

Además, la acuicultura permite utilizar, para el caso del cultivo de consumidores primarios, por ejemplo, una de las ventajas comparativas naturales más importantes que posee el Perú en relación con otros países: el alto contenido de nutrientes del mar peruano. Esta ventaja natural, bien aprovechada, puede hacer posible que esta actividad se inicie en condiciones de marcadas ventajas competitivas en relación con otros países. En general, ventajas más reales para el desarrollo competitivo de la acuicultura son: aguas limpias, tierras aptas, variedad de climas, diversidad de espacios, etc., que caracterizan a los recursos hídricos marinos de nuestro litoral.

La acuicultura -como ya se ha señalado- es una actividad nueva a nivel mundial; por lo tanto, los conocimientos y la tecnología acumulados para su explotación están aún en estado embrionario, luego el Perú, desde un punto de vista práctico y con un esfuerzo moderado en un período relativamente corto puede formar científicos y técnicos que alcancen la frontera del conocimiento en esta área y puedan avanzar hacia la acumulación de conocimiento y tecnología propios. En cualquier área de la economía, el desarrollo y acumulación de tecnología propia marca la división entre adelanto y atraso. Para que un país logre competitividad internacional y la mantenga, no basta con que compre la tecnología más avanzada, es necesario que la mejore constantemente, ya que, de lo contrario, quedará pronto rezagado.

Sin embargo, la rapidez con que avanza esta actividad, sobre todo en los países desarrollados, puede determinar que en una o dos décadas el Perú ya no pueda ponerse a la par con otras naciones, lo que ha ocurrido repetidas veces en el pasado en otras áreas de actividad.

Finalmente, los niveles de inversión requeridos para desarrollar una actividad acuícola intensa están totalmente dentro de la capacidad de financiamiento del país. Un proyecto integral de acuicultura que contemple la formación de profesionales y el establecimiento de la infraestructura básica de investigación requiere montos moderados de inversión que podrían ser financiados con aportes del Estado, la empresa privada y la cooperación internacional. De otro lado, la inversión para llevar a cabo la explotación de esta actividad, que comprendería la producción y comercialización de las especies, requiere, por lo menos en las etapas iniciales de esta industria, niveles de inversión que están totalmente al alcance de las empresas nacionales.

En los capítulos siguientes se presenta una visión general de la situación y perspectivas de la acuicultura en el Perú, elaborada con un enfoque general, aunque con énfasis en sus aspectos económicos. En el Capítulo I se analiza la situación actual de la acuicultura a nivel mundial y sus perspectivas a largo plazo. Se establece que aun cuando esta actividad se encuentra en sus etapas iniciales de desarrollo, tiene claras posibilidades de crecimiento futuro como resultado de la demanda mundial por proteínas y de la creciente ganancia en competitividad que tendrá en relación con la pesca extractiva. Para ilustrar ese punto se comparan las posibilidades y limitaciones de la pesca extractiva y de la acuicultura en el largo plazo. Se concluye señalando que aunque ambas actividades tienen perspectivas favorables en el largo plazo, la acuicultura tendrá un desarrollo más dinámico por su mayor capacidad para absorber adelantos tecnológicos y por el control de la oferta que le permite seleccionar los mercados a los que se dirige. En el Capítulo II se analizan las condicionantes del desarrollo de la acuicultura en el Perú en el largo plazo, estableciéndose que ésta es una de las áreas más promisorias para la concentración de la inversión futura del país. En el Capítulo III se evalúa el potencial acuícola del Perú, encontrándose que en el ámbito marino tiene una ventaja fundamental en relación con otros países: la riqueza de nutrientes del mar peruano. Esta ventaja puede proporcionar el margen favorable inicial para que esta actividad cuente con marcadas probabilidades de éxito. Se señala, además, que aunque la costa peruana es abierta, tiene

suficientes bahías y espacios protegidos en los cuales se pueda desarrollar con más facilidad la actividad acuícola. Por último, en el Capítulo IV se evalúa la experiencia peruana en diversos tipos de acuicultura. En lo que respecta al cultivo de la trucha, se muestra que a pesar de la inversión en investigación asignada por varias décadas vía el Presupuesto General de la República, el conocimiento alcanzado ha sido nulo o insignificante. Se establece, además, que dos experiencias más recientes, la crianza de langostinos y la crianza de la concha de abanico, han resultado económicamente más exitosas, pero no se han llevado a cabo en un marco ordenado que fomente la investigación y el desarrollo a largo plazo, habiéndose orientado más bien a explotar coyunturas favorables con sentido de corto plazo.

Es indudable que para llevar a cabo un programa exitoso de desarrollo acuícola debe definirse con precisión el rol del Estado, tanto en relación con lo que debe hacer, como con lo que no debe hacer. En la realización de este trabajo se ha podido evaluar la labor que el Estado ha llevado a cabo en apoyo de la investigación, regulación y desarrollo de esta actividad, arribándose a una conclusión totalmente negativa, ya se ha señalado el caso del cultivo de la trucha. En relación con otro tipo de investigación dentro de esta área, se pudo apreciar falta de unidad y coordinación y un cierto divorcio entre la investigación y su uso práctico.

Por otro lado, se ha encontrado una proliferación excesiva de leyes y dispositivos que traban el desarrollo de esta actividad. Finalmente, se ha observado que el Estado no cuenta con los medios suficientes para llevar a cabo una efectiva labor orientadora y promotora de la actividad acuícola futura; por lo tanto, cualquier esfuerzo dirigido a impulsarla debe comenzar por revisar el rol actual que éste viene cumpliendo. Para que su labor sea efectiva debería concentrarse en el apoyo a la formación de cuadros técnicos y al fomento de la investigación. Para que esta labor se refleje en la capacidad de explotación de esta actividad, la investigación debería orientarse de manera que sea muy práctica, utilitaria y con énfasis en los resultados, lo que haría necesaria la

participación empresarial privada como cofinanciadora y también como evaluadora y receptora de sus resultados.

En adición a lo anterior, debería simplificarse la cantidad de regulaciones y trámites que se exige para operar empresas en estos sectores, y establecer un marco legal que garantice estabilidad en el largo plazo al tratamiento, incentivos y obligaciones de esta nueva industria.

I. SITUACION ACTUAL DE LA ACUICULTURA A NIVEL MUNDIAL Y PERSPECTIVAS A LARGO PLAZO

1. Situación actual

De acuerdo a estimados de la FAO, la producción mundial proveniente de la acuicultura alcanzó en 1975, última fecha para la cual se tienen estimados oficiales completos, un total de 6 millones de TM, tal como se puede apreciar en el Cuadro No. 1. En dicho año la producción pesquera total fue aproximadamente 66 millones de TM, de las cuales 46 millones correspondieron a pesca para consumo humano directo. Si bien la participación de la acuicultura es aún moderada en relación con la pesca extractiva, su desarrollo ha sido mucho más dinámico, ya que entre 1965 y 1967 su aporte se estimaba en tan sólo alrededor de 1 millón de TM anuales. Por lo tanto, en esos 10 años habría aumentado 6 veces su producción anual, mientras que la pesca extractiva había aumentado en el mismo periodo, alrededor de 16%.

La producción mundial proveniente de la acuicultura se origina, fundamentalmente, en Asia y bajo tres formas principales: pescado, algas y moluscos. En 1975, la producción mundial de pescado proveniente de la acuicultura alcanzó aproximadamente 4 millones de TM, de las cuales 2 millones aportó la China continental, 0.5 millones, India, y cantidades menores Rusia, Japón, Indonesia y Filipinas. América Latina presenta, a 1975, una participación muy baja en la producción de pescado, siendo Brasil el principal productor con 12,000 TM; le siguen México con 7,000 TM, y Cuba con 5,000 TM. La producción de algas, que alcanza alrededor de 1

millón de TM anuales, proviene casi en su totalidad de Japón, China y la República de Corea. En relación a moluscos, cuya producción anual se acerca al millón de toneladas, hay menor concentración, siendo mayores las participaciones de Japón, España y los Estados Unidos, con más de 100,000 TM cada uno. En cuanto a crustáceos, la producción mundial es muy baja y se estima en alrededor de 16,000 TM anuales, aportadas proporcionalmente por India, Indonesia, Tailandia y Japón.

Cuadro No. 1
PRODUCCION MUNDIAL DE PRODUCTOS PESQUEROS
(millones de TM)

| Productos Pesqueros | 1965-67 | 1975 | 1983 |
|-----------------------------|---------|------|------|
| Para Consumo Humano Directo | 37 | 46 | 55 |
| a. Pesca extractiva | 36 | 40 | 45 |
| b. Acuicultura* | 1 | 6 | 10 |
| Harina y Aceite de Pescado | 20 | 20 | 22 |
| Total** | 57 | 66 | 77 |

Fuentes:

* Para el caso de la producción de la acuicultura, los datos a 1983 corresponden a: FAO, Servicio de Recursos Pesqueros, Dirección de Ambientes y Recursos Pesqueros. Examen de la situación de los recursos pesqueros mundiales. Circular de Pesca (710) Revisión 5, 1977. Esta, sin embargo, no incluye información sobre producción de algas, la que se ha estimado a partir de los datos del anuario de FAO correspondiente a 1985.

** Para el caso de la producción pesquera total, se ha utilizado la estimación de: FAO, Comité de Pesca, Situación y perspectivas de la pesca mundial, COFI 87/Informe 2, marzo, 1987. Sin embargo, como la información es calculada cada 5 años, se ha realizado una estimación para 1983.

Entre 1975 y 1983, la producción acuícola se ha incrementado en 50%, lo que representa una desaceleración significativa en relación con los diez años anteriores, pero es aún muy superior al crecimiento de la producción pesquera total, que sólo aumentó en 17% ¹.

Distinguir la pesca en aguas continentales de la acuicultura es una acción que aún está en proceso. La FAO está desarrollando y ejecutando un sistema para obtener información sobre producción acuícola en aguas marítimas, en aguas continentales y en tierra, diferenciándola de la estadística producida por la pesca extractiva tradicional.

En su último Período de Sesiones (marzo de 1987), el Comité de Pesca de la FAO analizó la situación de la acuicultura a nivel mundial y presentó las estadísticas que se muestran en el Cuadro No. 2. Allí puede apreciarse que la producción acuícola mundial está concentrada fundamentalmente en Asia y dedicada principalmente a la producción de pescado, moluscos y algas. La producción de crustáceos ha tenido un desarrollo dinámico, pero aún es muy inferior a las anteriores. En el caso de América del Sur, los esfuerzos están orientados a la producción de pescado, que es, además, la que mayores cifras registra en todas las regiones. Del mismo modo, la producción de moluscos ocupa el segundo lugar en cada región, seguida de la de crustáceos (excepto para los países que conforman la Región Asia, que tienen una mayor producción de algas).

Cuadro No. 2
PRODUCCION ACUICOLA POR ESPECIES Y REGIONES
(miles de TM)

| Regiones | Pescados | Moluscos | Crustáceos | Algas | Total |
|------------------------|----------|----------|------------|-------|-------|
| Africa | 43 | -.- | -.- | 0 | 43 |
| Asia/Pacífico* | 3,357 | 2,586 | 75 | 2,392 | 8,410 |
| Europa/Cercano Oriente | 726 | 494 | -.- | -.- | 1,220 |
| Norte América | 152 | 133 | 27 | 0 | 310 |
| América del Sur | 167 | 30 | 20 | 1 | 218 |

* El área del Pacífico no reportó producción.

Fuente: FAO, Committee on Fisheries, Aquaculture development, COFI/87/Inf. 6, mar, 1987, p. 10.

La evolución de esta producción por regiones entre 1975 y 1983 se presenta en el Cuadro No. 3. Se puede apreciar que la

Cuadro No. 3
PRODUCCION ACUICOLA POR REGIONES 1975-1983
(miles de TM)

| Regiones | 1975 | 1980 | 1983 |
|------------------------|-------|-------|--------|
| Africa | 107 | 4 | 44 |
| América del Norte | 158 | 140 | 313 |
| América del Sur | 97 | 71 | 221 |
| Asia/Pacífico | 4,775 | 6,990 | 8,412 |
| Europa/Cercano Oriente | 892 | 1,141 | 1,221 |
| Total | 6,029 | 8,346 | 10,211 |

Fuente: FAO, Committee on Fisheries, Aquaculture Development, COFI 87/ Inf. 6, March, 1987.
FAO, Anuario estadístico de pesca, 1985, Roma, 1987.

producción acuícola de Asia es no sólo la más importante sino también una de las que crecen en forma más dinámica. Sin embargo, América del Sur, si bien tiene volúmenes de producción menores, es la que más rápido crece. Desagregando la producción latinoamericana por países (ver Cuadro No. 4) se observa que en 1985, México y Brasil representaron más del 75% del total de la región.

Cuadro No. 4
AMERICA LATINA: PRODUCCION POR CULTIVO EN 1985
(TM)

| Países | Peces | Moluscos | Crustáceos | Algas Marinas | Total |
|----------------------|---------|----------|------------|------------------|---------|
| Argentina | 400 | 10 | - | - | 410 |
| Brasil * | 79,799 | - | 1,197 | 400 | 81,396 |
| Chile | 1,119 | 1,454 | - | 4,924 | 7,497 |
| Colombia | 1,119 | - | 810 | - | 1,929 |
| Costa Rica | 85 | 15 | 19 | - | 119 |
| Cuba * | 15,134 | 1,134 | 874 | - | 17,142 |
| República Dominicana | 10 | - | 140 | - | 150 |
| Ecuador | 30 | - | 30,205 | - | 30,235 |
| El Salvador | 176 | - | - | - | 176 |
| Guatemala | 66 | - | 379 | - | 445 |
| Guyana Francesa | - | - | 15 | - | 15 |
| Guadalupe | - | - | 40 | - | 40 |
| Guyana | 14 | - | - | - | 14 |
| Honduras | 136 | - | 329 | - | 465 |
| Jamaica | 227 | 2 | - | - | 229 |
| Martinica | 100 | - | 30 | - | 130 |
| México * | 86,309 | 42,667 | 4,270 | - | 133,246 |
| Nicaragua | 3 | - | - | - | 3 |
| Panamá | 366 | - | 2,562 | - | 2,928 |
| Paraguay | 5 | - | - | - | 5 |
| Perú | 571 | 3,600 | 650 | - | 4,821 |
| US Islas Vírgenes | 7 | - | - | - | 7 |
| Venezuela | 443 | 458 | - | - | 901 |
| Total | 186,119 | 49,340 | 41,520 | 5,324 | 282,303 |

* Datos sujetos a revisión en cuanto a la definición de acuicultura.

Fuente: COPESCAL (V. Escobal), Evolución y situación actual de la acuicultura en América Latina, 1988, p.2.

2. Expansión de la demanda mundial por productos pesqueros

La FAO ha estimado, teniendo en cuenta los factores de los que depende la demanda de productos pesqueros, esto es, población, ingresos y precios, que la producción pesquera deberá sobrepasar los 100 millones de TM para el año 2,000. De este aumento previsto, que equivale a 30 millones de TM en relación a la de 1985, se espera que el aporte adicional de la acuicultura sea de entre 5 a 10 millones de TM.²

3. Perspectivas de la pesca extractiva

La evolución de la pesca extractiva en años recientes ~~muestra~~ un crecimiento pero menos dinámico que el observado en la producción acuícola. Diversos estudios indican que aún existen significativos recursos no suficientemente explotados, entre los que se puede mencionar el krill de la Antártida, y recursos no explotados, entre los que se encuentran las especies de aguas de gran profundidad. Sin embargo, diversos desarrollos relacionados con algunas especies particulares cuya captura ha descendido significativamente, hace necesaria una evaluación más detallada.

3.1 Limitaciones

En el largo plazo, la pesca extractiva enfrenta dos limitaciones principales. La primera, de orden natural, dada por el volumen de las especies acuáticas que se desarrollan libremente y la segunda, de tipo económico.

Con respecto a la primera limitación, se debe tener en cuenta que la masa de organismos libres ocupa ya los ambientes óptimos para su desarrollo, por lo que es poco probable que su volumen pueda aumentar significativamente. La acción del hombre, además, ha causado serias alteraciones al medio ambiente perjudicando el desarrollo natural de las especies acuáticas, lo que ha producido un descenso en la masa de algunas de ellas y, por consiguiente, una reducción de las posibilidades de su captura. La polución de las aguas ha destruido los ambientes naturales para el desarrollo de la vida, y la sobrecaptura ha roto los equilibrios biológicos poniendo en peligro la existencia de algunas especies. Casos muy dramáticos, como el del atún y el del bacalao en el Atlántico Norte y el de la anchoveta en las costas peruanas, ilustran esta acción depredadora del hombre.

La segunda limitación, de carácter económico, proviene del aumento de los costos de captura y procesamiento de las especies marinas. En efecto, ha aumentado la distancia que se debe recorrer para continuar capturando en volúmenes crecientes, y por otro lado, el precio de la energía aumentó a fines de la década del 70.

De esta manera, la pesca industrial está perdiendo paulatinamente sus ventajas comparativas frente a otras formas de producción de proteína animal, aunque hay que señalar que aún las mantiene respecto a la agricultura, dados los también altos costos que ésta enfrenta.

3.2 Posibilidades

Aun cuando es inevitable que la pesca extractiva encuentre su limitación última en la cantidad de recursos que se pueden reproducir libremente, este hecho no es inminente y puede ser retardado significativamente mediante los aportes de la ciencia y la tecnología, especialmente en los siguientes campos: administración de recursos marinos, explotación de recursos marinos no utilizados o sub utilizados, utilización para consumo humano directo de producción que en estos momentos es usada para alimento animal.

a. Mejora en la administración de los recursos marinos

Las experiencias -afortunadamente no irreversibles hasta ahora-con el atún, el bacalao, la anchoveta, la ballena, la sardina, etc., indican que una pesca indiscriminada, no regulada con criterio técnico, es el mayor peligro para el mantenimiento de los volúmenes de biomasa óptimos para la reproducción de las especies. Un elemento que puede coadyuvar a la racionalización de la pesca a nivel mundial es la puesta en vigencia del Tratado del Mar que para la mayoría de países signatarios eleva el control económico de sus aguas marítimas de 12 a 200 millas, espacio en el cual se realiza un volumen importante de la pesca mundial. Aunque la posibilidad de normar la captura no es una garantía plena, sí aumenta significativamente la probabilidad de que las autoridades nacionales de los países costeros puedan regular las cantidades y períodos de captura con la finalidad de preservar los volúmenes óptimos de biomasa. Además, los avances científicos en la detección y evaluación de las biomasas, a través de satélites u otros medios, han de permitir en el futuro un mayor rigor para el logro de una optimización de la pesca extractiva.

b. Explotación de recursos marinos no utilizado o subutilizados

Esta explotación está referida básicamente a la pesca de gran profundidad y a la explotación del krill de la Antártida. En el primer caso, sus perspectivas están limitadas por el alto costo que representa el desarrollo de la tecnología requerida para llevarla a cabo. Sin embargo, en el largo plazo, este problema deberá ser resuelto en sus aspectos técnicos y superado el aspecto de costo, pues en la agricultura y en otras formas masivas de producción de proteínas, las perspectivas respecto a los costos son también desfavorables, es decir éstos también crecerán.

Respecto al krill de la Antártida, hasta hace poco era un recurso no utilizado; actualmente es explotado por Rusia y Japón y su potencial de expansión es aún muy grande. Otros ejemplos de recursos marinos subutilizados son la fauna de acompañamiento del camarón y las algas.

c. Utilización para consumo humano directo de producción que en estos momentos se usa para alimento animal

En la actualidad, alrededor del 30% del total de la captura mundial de especies marinas no se utiliza para el consumo humano directo; se destina a otros fines, principalmente como base para la alimentación de animales. Una de las razones por las cuales estas proteínas no son utilizadas directamente por el ser humano está relacionada con la existencia de ciertas toxinas que el cuerpo humano no puede procesar. Otras tienen otro origen, como el sabor no aceptado por el consumidor en el caso del krill. Sin embargo, estos son factores tecnológicos que podrán ser resueltos en el futuro cuando la relación de precios a costos así lo justifique. Junto con estas posibilidades de desarrollo que amplían la frontera natural de la explotación marina, debe esperarse que el avance tecnológico provoque también una reducción de los costos de explotación de la pesca extractiva que le permita, a su vez, aumentar su competitividad. Sin embargo, en este campo las posibilidades tecnológicas no son tan prometedoras como en otras áreas competitivas, tales como la ganadería o la acuicultura, fundamentalmente por la limitación del campo de acción de la

ciencia en esta actividad. Por lo tanto, si bien la pesca extractiva tiene aún un amplio campo de expansión, sobre todo en función del desarrollo de la demanda mundial de proteínas, su posición de costos comparativos con otras áreas competitivas se deberá erosionar en el futuro.

4. Perspectivas de la acuicultura

En el largo plazo, la acuicultura necesariamente va a jugar un rol preponderante en el abastecimiento de proteína animal para el consumo humano. Entre las múltiples razones que apoyan esta afirmación pueden mencionarse dos principales: la primera, que la demanda mundial por proteínas va a sobrepasar en el futuro las posibilidades de abastecimiento a través de la pesca extractiva, cuando ésta alcance su límite natural; y la segunda, que el desarrollo científico y tecnológico contribuirá a mejorar decisivamente la posición competitiva de la acuicultura en relación con la pesca extractiva u otras formas de producción de proteína animal. Si bien éste es el panorama futuro en el largo plazo, en periodos más inmediatos la situación no es tan favorable, principalmente porque los costos actuales de la acuicultura son, en promedio, superiores a los de la pesca extractiva. Esto no significa, sin embargo, que este promedio puede aplicarse en general a toda forma de producción de acuicultura, por lo que es importante hacer algunas precisiones.

4.1 Limitaciones

Los costos de producción de la acuicultura dependen fundamentalmente de dos factores: la alimentación de las especies que se cultivan y la infraestructura necesaria para habilitar los ambientes necesarios para la crianza. Estos factores varían fuertemente en función del tipo de acuicultura que se lleve a cabo; esto es, difieren entre la acuicultura de repoblamiento, la extensiva y la acuicultura intensiva o industrial. Por su parte, la elección del tipo de acuicultura dependerá de los recursos acuíferos en los cuales se quiera desarrollar la actividad, la especie que se desee explotar y los conocimientos adquiridos sobre la misma.

En la acuicultura de tipo industrial, el alimento representa el costo más importante entre los factores de producción y, en el corto plazo, puede significar la diferencia que la haga competitiva o no en relación con la pesca extractiva.

4.2 Posibilidades

En el corto plazo, la naturaleza singular de los organismos acuáticos presenta ventajas comparativas en relación con otras fuentes de proteína animal. La literatura especializada registra casos como el del cultivo de truchas en jaulas, en que la conversión de alimento artificial a ganancia en peso, guarda una relación de uno a uno o aún mejor (ganancia en peso vivo por unidad de peso seco ingerido). En términos generales, la ganancia en peso vivo por unidad de alimento y la correspondiente ganancia en proteína es mayor en los peces que en las aves, cerdos, ovinos y bovinos. Por otro lado, estudios comparativos señalan que los costos de producción de carne de pescado cultivado son 49% menores que los de carne bovina, 30% menores que en las aves y 2% inferior a la carne de cerdo.

Esta comparación de costos pone en evidencia, pues, una ventaja de la producción de especies hidrobiológicas, pero es necesario comparar también los precios finales de estos productos. Asimismo, la acuicultura adquiere una ventaja importante en relación con la pesca extractiva, en la medida en que se puede seleccionar el tipo de especies por cultivar. En este sentido, debe señalarse que los mercados de mayor expansión son los de los países desarrollados para las llamadas carnes superiores y con precios altos. Esto es, peces de carne blanca, moluscos y crustáceos, precisamente el área de mayor expansión de la acuicultura en años recientes. Son notables el caso de España con los mejillones (choros), Estados Unidos con las ostras y Ecuador con los langostinos.

Además, otra de las ventajas más importantes de la acuicultura es su posibilidad futura de absorber los avances de la investigación en términos de alimentos balanceados, selección y mejoramiento de especies, mejora en los sistemas de crianza, etc., todo lo cual puede favorecer significativamente su competitividad.

La acuicultura enfrenta dos áreas fundamentales de demanda: la primera está relacionada con los mercados de altos ingresos de los países desarrollados y la segunda, con los mercados internos. Para el primer caso, el tipo de acuicultura por desarrollar debería ser el industrial especializado en carnes superiores; para el segundo, la acuicultura de agua dulce de tipo extensivo y semi-intensivo mediante el aprovechamiento de todos los recursos acuíferos disponibles, destinada a satisfacer las demandas de proteínas baratas. En este último caso, el avance tecnológico no es despreciable, estando actualmente en ejecución la agroacuicultura, es decir, la acuicultura complementada con actividades agrícolas y ganaderas, lográndose elevar la productividad de los campesinos a través de granjas de policultivos, la introducción de especies de mayor rendimiento, etc.

-
1. FAO, Servicio de Recursos Marinos, Dirección de Ambientes y Recursos Pesqueros, **Examen de la situación de los recursos pesqueros mundiales**, Circular de Pesca (710) Revisión 5, 1987.
 2. FAO, **Progresos realizados en la aplicación de la estrategia por la ordenación y el desarrollo de la pesca**, COFI 87/3, 1987.

II. CONDICIONANTES DEL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN EL PERU EN EL LARGO PLAZO

En el largo plazo, el desarrollo de la acuicultura depende de un conjunto de factores, entre los cuales destacan la demanda interna y externa por su producción, la posibilidad de proveer esa producción en términos competitivos con otras fuentes sustitutivas internas y externas, y la disponibilidad de recursos que permita financiar la inversión necesaria para su desarrollo.

El impacto favorable de estos factores determinará la mayor o menor dinámica de esta actividad en el largo plazo; sin embargo, éstos no son totalmente independientes y, por el contrario, algunos son susceptibles a la influencia concertada del Estado y del empresario privado, por lo que es importante evaluar cada uno de ellos.

1. Demanda interna y externa por productos pesqueros

1.1 Demanda Externa

Tal como se señaló, la FAO estima que para el año 2000 la demanda mundial por productos pesqueros será de aproximadamente 110 millones de TM anuales, lo que significa un aumento aproximado de 50% sobre los niveles actuales. Esas estimaciones no hacen referencia a los precios que prevalecerán en ese momento, pero todo parece indicar que las casi 6,000 millones de personas, en que se estima la población mundial de ese momento, crearán una demanda por proteína animal que mantendría los precios altos.

La proyección realizada contempla el aporte futuro de la agricultura. Sin embargo, si no se producen cambios en la tecnología agropecuaria que permitan un salto sustantivo de su productividad, se tendrá un mercado mundial en rápida expansión para los productos pesqueros.

Debe notarse, sin embargo, que el mercado mundial está claramente dividido en función de la calidad de los productos demandados. De un lado está el mercado de los países desarrollados, el de más rápida expansión, que demanda productos de alta calidad y precio, como son los peces de carne blanca, moluscos y crustáceos. De otro lado está el mercado de los países en vías de desarrollo, con alto déficit en el consumo de proteína animal, que por razones de limitación de recursos financieros se expande a tasas más moderadas y demanda, esencialmente, alimento barato.

1.2 Demanda Interna

El Perú es un país con déficit alimentario. En la actualidad, una parte importante del consumo de alimentos se provee a través de importaciones que han llegado a representar el 15% de las compras al exterior. En el largo plazo, hay poca posibilidad de cubrir ese déficit mediante la agricultura, dado el monto de la inversión que debería realizarse para habilitar más tierra con fines agrícolas, elevar su productividad o aumentar la infraestructura de la actividad pecuaria.

El bajo ingreso promedio de la población, así como las distorsiones en los precios relativos causadas por los subsidios internos y externos a los alimentos importados, hacen que el mercado interno demande principalmente alimentos baratos. En el futuro previsible, aun cuando se eliminen los subsidios a los alimentos importados, esta situación no ha de variar sustancialmente.

1.3 Conclusión

Se desprende de lo anterior que los mercados interno y externo para los productos pesqueros tendrán una rápida expansión en el futuro previsible. Por lo tanto, hay campo para un aumento sustancial de la explotación de los recursos hidrobiológicos disponibles, tanto mediante una optimización de la pesca extractiva, como de una expansión de la acuicultura. En la medida en que se controle directamente el tipo de producción acuícola, podría estarse en condiciones de explotar el mercado sofisticado de los países desarrollados, sobre todo con la acuicultura intensiva. De este modo, la acuicultura constituiría una fuente de divisas asociada a una industria de alto valor agregado, basada en la explotación de un recurso renovable.

2. Evaluación de la competitividad potencial de la acuicultura en relación con otras fuentes de provisión de proteína animal

La acuicultura como fuente de proteína animal debe competir en función de sus costos de producción con la agricultura y la pesca extractiva. En razón de la segmentación de los mercados y de la evolución de las preferencias de los consumidores, especialmente en los países desarrollados, la competencia relevante para la acuicultura es la producción de la pesca extractiva. En este sentido, en general, los costos actuales de producción son superiores para la acuicultura. Sin embargo, la facultad de controlar la oferta, en lo que a oportunidad, calidad y tipo de producción se refiere, permite su presencia cada vez más importante en los mercados, particularmente en los más sofisticados, que no pueden ser cubiertos por la pesca extractiva.

En el largo plazo, tal como se ha señalado, la situación debe revertirse totalmente en favor de la acuicultura, debido a su mayor capacidad para absorber los avances tecnológicos y aumentar, consecuentemente, su productividad.

En el caso del Perú, esta diferencia de costos con la pesca extractiva y la agricultura, es la que, por el momento, ha limitado el desarrollo de la acuicultura a áreas que contaban con apoyo

estatal directo, como es la actividad en aguas continentales (trucha y especies tropicales), o a explotaciones muy específicas y recientes como son el engorde de conchas y langostinos en la costa, que además también han recibido subsidio estatal a través del CERTEX.

Sin embargo, el hecho que estas actividades de maricultura se lleven a cabo utilizando tecnologías elementales y tocando apenas una parte mínima del potencial total, parece indicar que existe una capacidad de desarrollo no explorado. Es conveniente, por lo tanto, analizar los factores que determinan la potencial competitividad de la acuicultura peruana en relación con la producción pesquera en el resto del mundo, diferenciando la acuicultura en aguas continentales de la maricultura, por las claras diferencias que ambas tienen.

2.1 Maricultura

Como se señala en el capítulo correspondiente, el mar peruano tiene características hídricas especiales, las cuales determinan que sus aguas contengan elementos nutrientes comparables con los mejores del mundo, además de presentar otras ventajas como aguas limpias, terrenos aptos, diversidad de espacios y climas variados. Todos estos elementos, fundamentales para el sostenimiento de una variada riqueza hidrobiológica, hacen del mar uno de los recursos naturales más importantes del país, que debería servir de base para establecer una ventaja comparativa sobre la cual iniciar el desarrollo de la acuicultura.

Físicamente, la costa peruana es bastante abierta y tiene relativamente pocos ambientes cerrados propicios para un desarrollo óptimo de la maricultura. Sin embargo, los ambientes naturales aptos para el cultivo de la concha de abanico, del choro y otras especies filtradoras que se han identificado son bastante amplios. Por lo tanto, desde el punto de vista del recurso natural, el Perú posee los elementos básicos favorables para el establecimiento y desarrollo de una actividad competitiva a nivel mundial. Sin embargo, como ya se ha señalado, el elemento dinámico fundamental que en el largo plazo otorga ventaja a la acuicultura sobre la

pesca extractiva está en su mayor capacidad de absorber el progreso científico y tecnológico y, en este sentido, el país está muy atrasado. No sólo se carece de estudios importantes aplicables directamente a la maricultura sino, tal como se señala en el acápite respectivo, no existen los estudios completos que permitan evaluar con propiedad el real alcance de nuestra riqueza hidrobiológica. Sin embargo, por ser la maricultura una actividad relativamente nueva a nivel mundial, la acumulación del conocimiento no es tan grande como para que la situación actual del Perú constituya una desventaja insalvable, ya que con un esfuerzo sostenido puede alcanzarse en pocos años el conocimiento necesario para desarrollar una industria internacionalmente competitiva.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible visualizar el desarrollo de una actividad de maricultura que se realice sobre la base de la demanda de los mercados de los países ricos, desarrollando inicialmente muy pocos productos, con métodos elementales de producción, donde la ventaja comparativa la provea el alimento natural. Sin embargo, en el largo plazo, el objetivo de esta actividad debería ser el alcanzar métodos cada vez más sofisticados de producción mediante una investigación continua que permita aumentos permanentes de la productividad. El objetivo del avance tecnológico sería conseguir competitividad en la producción con independencia del alimento natural.

2.2 Acuicultura en aguas continentales

Por la evaluación de los recursos hídricos e hidrobiológicos que se presenta en el capítulo correspondiente, se puede concluir que los recursos de las aguas continentales son relativamente limitados, en comparación a los requerimientos de una acuicultura competitiva internacionalmente. No obstante, existe un amplio potencial que puede ser aprovechado en el futuro para ampliar la oferta interna de alimentos, especialmente en zonas no costeras.

En este caso, la acuicultura de tipo extensiva y la semi-intensiva parecerían ser las más apropiadas. Sin embargo, la experiencia acumulada durante varias décadas no parece haber sido positiva o, por lo menos, no ha tenido un impacto importante sobre

la oferta de alimentos del lugar. Aun cuando la intención en el apoyo al cultivo de la trucha parece haber sido el poblar los recursos hídricos de la sierra y proveer alimento barato a sus habitantes, sus costos de producción han resultado tan altos que sólo son asequibles al consumidor de la clase media y alta de las zonas urbanas. Por tal razón, es necesario una reevaluación total de los programas llevados a cabo, así como una reorientación de la investigación de modo que su impacto sobre la sociedad sea mayor.

2.3 Conclusión

De lo expuesto se desprende que el Perú posee una ventaja comparativa importante en la riqueza del mar peruano, lo que puede posibilitar el desarrollo de una maricultura competitiva a nivel mundial. El complemento fundamental para hacer esto posible es la investigación propia que permita elevar continuamente la productividad de esta actividad.

Comparativamente, las posibilidades de la acuicultura en aguas continentales son más bien limitadas y deberían estar dirigidas principalmente a satisfacer la demanda del mercado interno.

3. Disponibilidad de recursos para financiar la inversión en la acuicultura

La disponibilidad de recursos para financiar la inversión necesaria para el desarrollo a largo plazo de la acuicultura dependerá de un conjunto de factores que pueden agruparse en función de los agentes económicos que intervendrían en su desarrollo.

3.1 Sector privado

La participación del sector privado es fundamental y, desde el punto de vista económico, dependerá principalmente de la rentabilidad de la inversión que se ejecute. Adicionalmente, tendrán influencia factores tales como facilidades crediticias, disponibilidad de infraestructura física, apoyo técnico, etc., pero el factor determinante será, como en cualquier otra inversión, la

rentabilidad. En el largo plazo, ésta hará posible, además, la acumulación de excedentes necesarios para ampliar el stock de capital y elevar la productividad de la industria. Si bien en el corto plazo la rentabilidad de la acuicultura puede ser aumentada por mecanismos de promoción estatal que la hagan más atractiva, en el largo plazo debería reflejar su verdadera competitividad, y su productividad debería ser incentivada mediante una amplia competencia interna.

3.2 El Gobierno

El gobierno controla directamente una parte de los recursos económicos del país, lo que le permite asignarlos a los sectores y actividades que considere prioritarios. Adicionalmente, mediante el manejo de los instrumentos de la política económica, está en condiciones de influir, en algunos casos de manera decisiva, en la asignación de una parte importante del resto de los recursos escasos del país. Por lo tanto, su acción es fundamental para promover o desalentar cualquier actividad económica.

Teniendo en cuenta el desarrollo económico en el largo plazo, el Estado debería promover la asignación de los recursos en función de la consecución de un conjunto de objetivos macroeconómicos, destacando, por el lado de la optimización de la inversión, los siguientes:

- La utilización de los recursos naturales del país con los que se adquiera ventaja comparativa internacional.
- La concentración de la inversión en actividades que permitan un desarrollo tecnológico acelerado, que eleven la productividad interna y posibiliten una creciente participación en los mercados internacionales.
- El aumento de la oferta interna de alimentos.

a. Recursos naturales

En el pasado, el crecimiento económico del país ha estado asociado a la explotación de determinados recursos naturales: el guano, la agricultura de exportación, los recursos mineros, la anchoveta, etc. Algunos de estos recursos se han agotado y otros enfrentan problemas de desarrollo futuro como resultado de los avances tecnológicos y de los cambios en la orientación de los mercados de exportación.

En estos momentos, uno de los recursos naturales potencialmente más importantes que posee el Perú es su riqueza marina, constituida por la fauna y flora que ocupa el litoral y por el alto componente de nutrientes del mar apto para el desarrollo de cultivos marinos. Aun cuando en el momento actual la explotación de estos recursos conlleva una multitud de riesgos, el mar es la riqueza natural con mayores posibilidades de ser explotada inmediatamente sobre la base del esfuerzo nacional.

b. La concentración de la inversión y el desarrollo tecnológico

Teniendo en cuenta el gran salto tecnológico que en estos momentos se está produciendo en los países desarrollados, se está ampliando la brecha tecnológica y de productividad entre los países industrializados y el resto del mundo, y países como el Perú enfrentan el riesgo de quedar fuera de los mercados internacionales en la mayoría de sus actividades productivas. Por lo tanto, una estrategia de largo plazo debería contemplar, como una de sus líneas matrices principales, la concentración de la inversión en sectores o actividades donde el país puede recuperar o alcanzar niveles de productividad competitiva. Para ello es necesario no sólo adquirir tecnología desarrollada en los países más avanzados sino, principalmente, seleccionar áreas donde sea posible desarrollar tecnología y conocimientos propios que constituyan la base de la acumulación de capital futuro. Teniendo en cuenta el grado de desarrollo acumulado por la acuicultura a nivel mundial, ésta parecería ser una actividad que permite alcanzar estos objetivos.

El desarrollo de una tecnología propia y la posibilidad de competir en los mercados internacionales conlleva dos ventajas: la primera, que luego de la inversión inicial para ponerse al día en los conocimientos acumulados a nivel mundial, el desarrollo de conocimiento y tecnología propios permiten ahorrar moneda extranjera, que de otro modo se utilizaría para comprar de manera permanente nueva tecnología del exterior. Además, ingresar a los mercados internacionales con niveles de productividad competitivos permite obtener la moneda extranjera necesaria para financiar otras actividades económicas. De este modo, la acuicultura estaría en condiciones de contribuir a solucionar uno de los problemas que, a lo largo de la historia, ha limitado con más severidad el crecimiento económico del Perú: la disponibilidad de divisas.

c. Aumento de la oferta futura de alimentos

Por su naturaleza, la acuicultura es una actividad que cumple con este objetivo fundamental, que debería ser parte de cualquier estrategia de desarrollo a largo plazo para el Perú. Hay que puntualizar, sin embargo, que a pesar del grado de sustitución que existe entre la acuicultura y la pesca extractiva, hay mercado como para que se optimice el desarrollo de ambas actividades.

3.3 Formas de intervención del gobierno

El Gobierno debería intervenir en la promoción de la acuicultura en dos formas principales. La primera sería regular científicamente el uso de los recursos hídricos e hidrobiológicos que posee el país y promover la participación del empresario en la explotación racional de estos recursos. Para asegurar esto en el largo plazo, será necesario modificar los actuales planteamientos y programas mediante los cuales el Estado trata de cumplir estos objetivos, pues tal como se señala en el capítulo pertinente, éstos son ineficaces, burocráticos y entorpecedores de la actividad privada. La segunda forma de intervención consiste en apoyar su desarrollo mediante:

a. La intervención directa, asignando recursos para la investigación y el conocimiento. Esta debería comenzar por

completar la evaluación de los recursos hídricos e hidrobiológicos del país, de modo que se pueda tener un conocimiento pleno de las causas, efectos y riesgos que enfrenta su explotación, y debería continuar con el reforzamiento y establecimiento de centros de investigación especializados en la utilización de estos recursos. Asimismo, esta investigación debería vincularse directamente a la actividad empresarial (explotación), y tener, por lo menos en sus inicios, un carácter esencialmente utilitario. La intervención de los empresarios en la investigación, orientación y fiscalización de las actividades es un elemento esencial para orientar, evaluar e inducir resultados.

b. La utilización de las herramientas de política económica, sobre todo en el corto plazo, a fin de estimular la inversión privada en la acuicultura. Entre otras, se puede contemplar la inversión pública en infraestructura física básica y el otorgamiento de facilidades crediticias, tributarias y de apoyo técnico que promuevan la labor del sector privado.

III. POTENCIAL ACUICOLA DEL PERU

1. Recursos hídricos

1.1 Disponibilidad en el ámbito marino

La maricultura, entendida como producción controlada de organismos acuáticos marinos, puede ser desarrollada a lo largo de la costa peruana principalmente en las zonas protegidas o de sistema cerrado como bahías, caletas, estuarios y ensenadas. Además, es requisito que las zonas escogidas para la actividad de maricultura reúnan condiciones de productividad y se encuentren libres de contaminación.

Sin embargo, la información sobre evaluaciones efectuadas en tal sentido es escasa y dispersa. Por esta razón, el aspecto de disponibilidad de áreas marinas para fines de maricultura se enfocará primero con una caracterización general de la costa peruana, señalando las razones de su alta productividad e indicando, luego, las áreas marinas que han sido evaluadas y las áreas ya habilitadas para fines de maricultura.

1.1.1 Características generales de la costa peruana

a. Perfil de la costa

La línea costera del Perú está comprendida entre los 3° 30' y 18° 30' de latitud sur. La orientación de la línea costera y su

relación con la corriente costera (vientos del sur y norte) da lugar a un fenómeno de afloramiento, que suele ocurrir con mayor intensidad en las zonas en que dicha relación es más fuerte, como entre Talara y Punta Falsa (Piura) y entre Pisco y San Juan (Ica).

A partir de la línea de costa, la masa continental terrestre que se adentra gradualmente en el mar adopta el nombre de Plataforma Continental. Los principales tipos de sedimentos de estas zonas están constituido os por arenas, lodos y gravas, siendo más frecuente la presencia de arenas. Estas zonas tienen profundidades promedio de 130 m. Debido a é llo, pueden estar consideradas, preliminarmente, como áreas aptas para la instalación de sistemas de crianza para maricultura. La plataforma continental alcanza su mayor anchura entre los 7° y 10° LS, con un ancho mínimo de 65 millas frente a Chimbote (9° S).

b. Temperatura

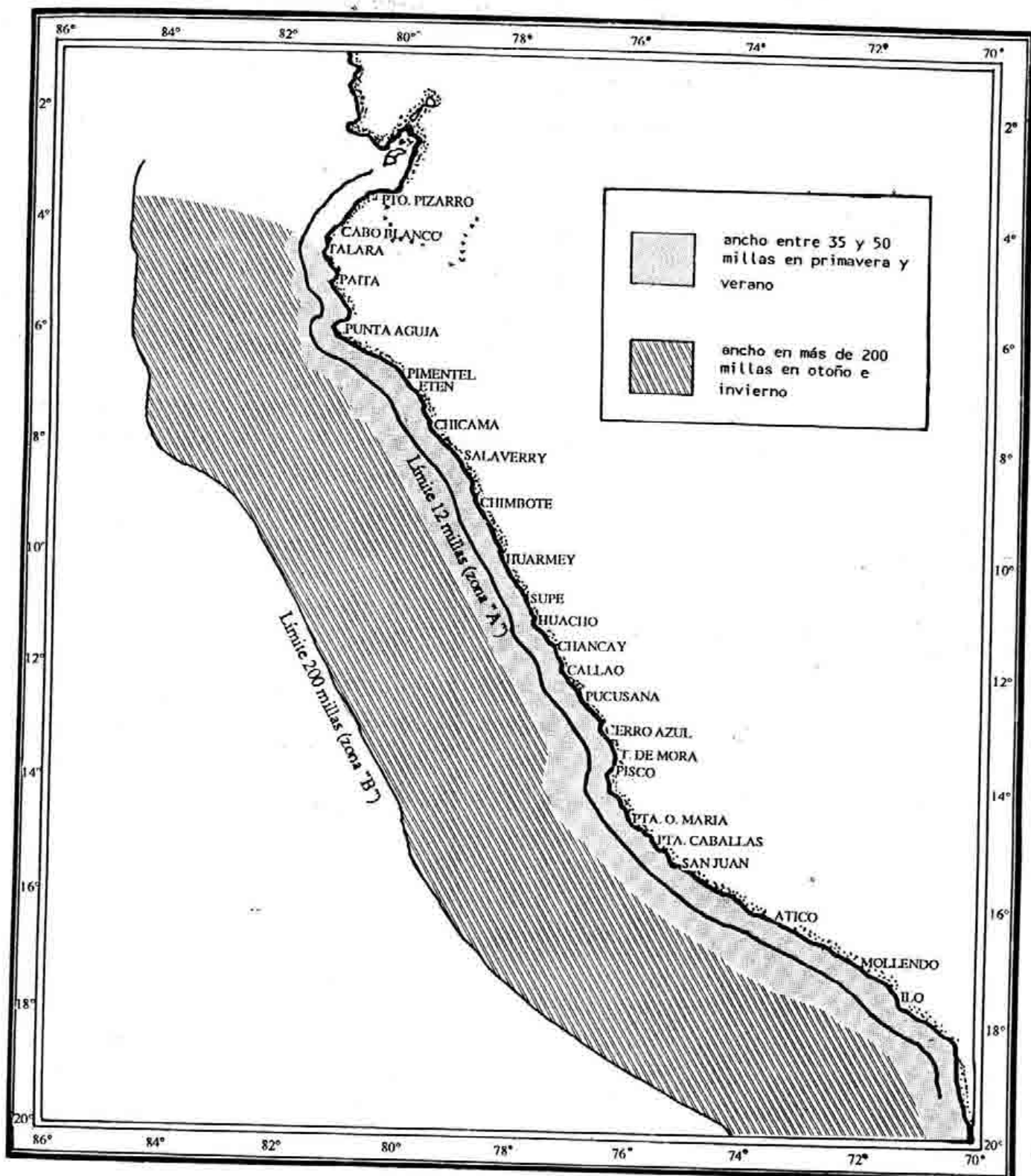
En la zona costera, la temperatura está bastante ligada a los afloramientos. En forma general, puede indicarse que hasta las 50 millas, las temperaturas oscilan entre 13° y 15° C en invierno y entre 17° y 24° C en verano, mostrando características de estabilidad.

c. Corriente peruana

Tiene influencia en la zona costera y está integrada por la Corriente Costera y la Corriente Oceánica, las cuales forman una sola entidad en el invierno. Por debajo de la Corriente Peruana existen corrientes submarinas que, con diferente procedencia, velocidad y dirección, transportan diversas masas de agua, cuyas características se manifiestan en la superficie como aguas de afloramiento.

El Gráfico No. 1 muestra el desplazamiento horizontal de la corriente peruana.

Gráfico No. 1

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL DE LA
CORRIENTE PERUANA

Tomado de: Francisco Valdez Zamudio et. al., Comparative study of the economic importance of marine resources in the 12 and 200 miles zones, Lima, Ministerio de Pesquería, 1973..

d. Afloramiento

Es una de las características principales de la corriente costera peruana y la de mayor trascendencia biológica. El afloramiento consiste en un movimiento vertical ascendente mediante el cual las aguas sub-superficiales o submarinas se desplazan hacia la superficie del mar y se alejan del área mediante flujos horizontales que son favorecidos por los vientos permanentes, los Alisios del Sur Este. El afloramiento proviene de profundidades de 100 m. y su intensidad varia geográficamente y con la estación del año. Los afloramientos ocurren en el invierno entre los 14° y 16° S.

La fertilización de las aguas superficiales se realiza fundamentalmente mediante el afloramiento, que transporta las aguas sub-superficiales ricas en nutrientes. De allí que sea de enorme importancia para la producción biológica del mar y la razón por la cual nuestras aguas costeras son excepcionalmente ricas. En el Gráfico No. 2 se observan las zonas de afloramiento.

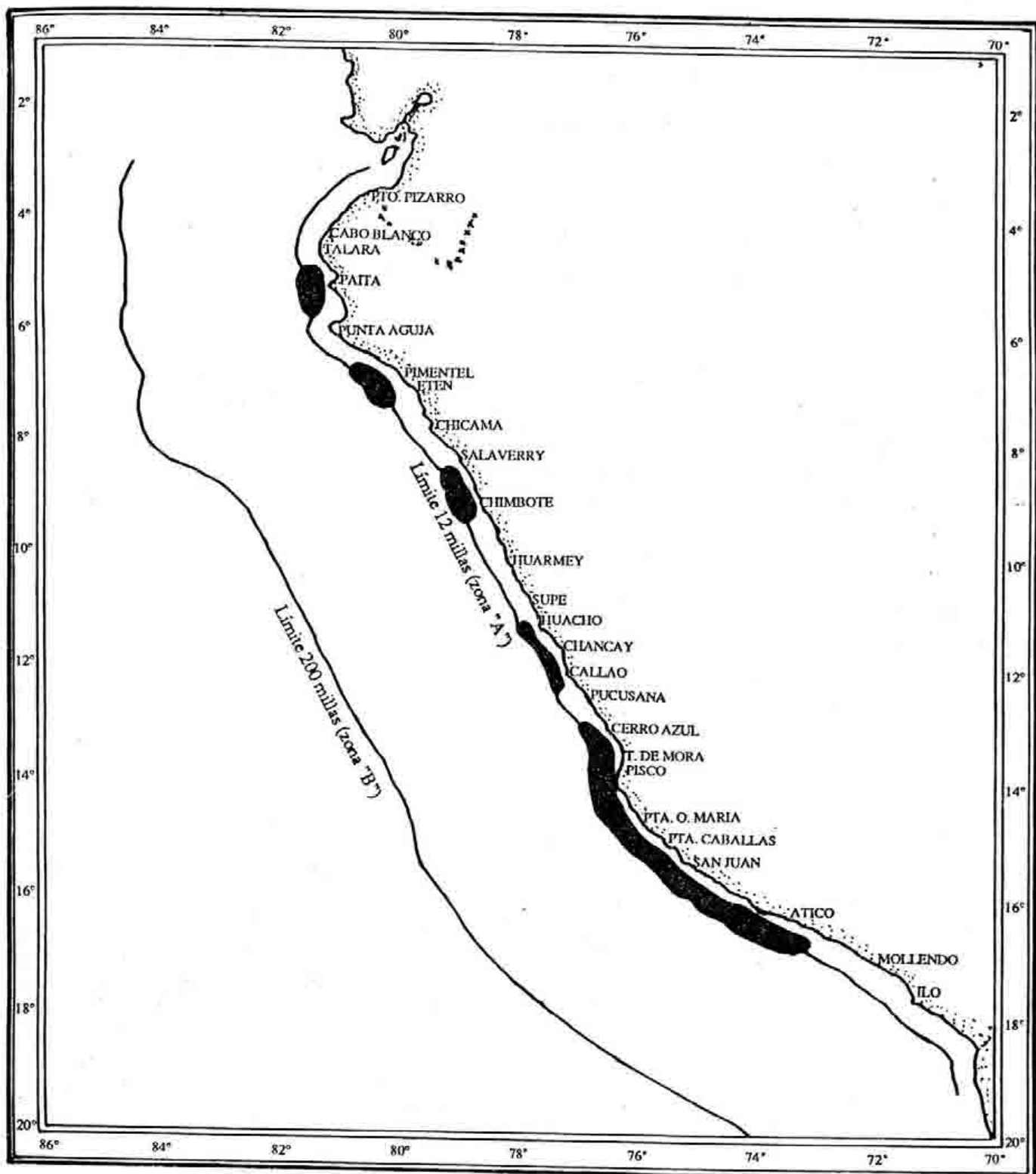
e. Productividad

La fertilidad del mar, dada por los índices de nutrientes así como por la producción primaria, es mayor cerca de la costa y disminuye en dirección mar afuera (Ver Gráfico No. 3). La fertilidad hace posible la producción del fitoplankton (producción primaria), base de la bio-economía del mar. Los índices de producción primaria en el mar peruano están entre los más altos del mundo y la mayor eficiencia de utilización energética la tienen las algas, además de los organismos filtradores de fitoplankton.

f. Fenómeno "El Niño"

Supone una elevación de la temperatura del mar en 2° C para la estación correspondiente a la fecha de medición. Esta condición aparece por el desplazamiento pronunciado de aguas sub-tropicales superficiales hacia las costas, y el desplazamiento hacia el sur a 6° LS, de las aguas tropicales superficiales y aguas ecuatoriales superficiales. Cuando este fenómeno se origina principalmente por

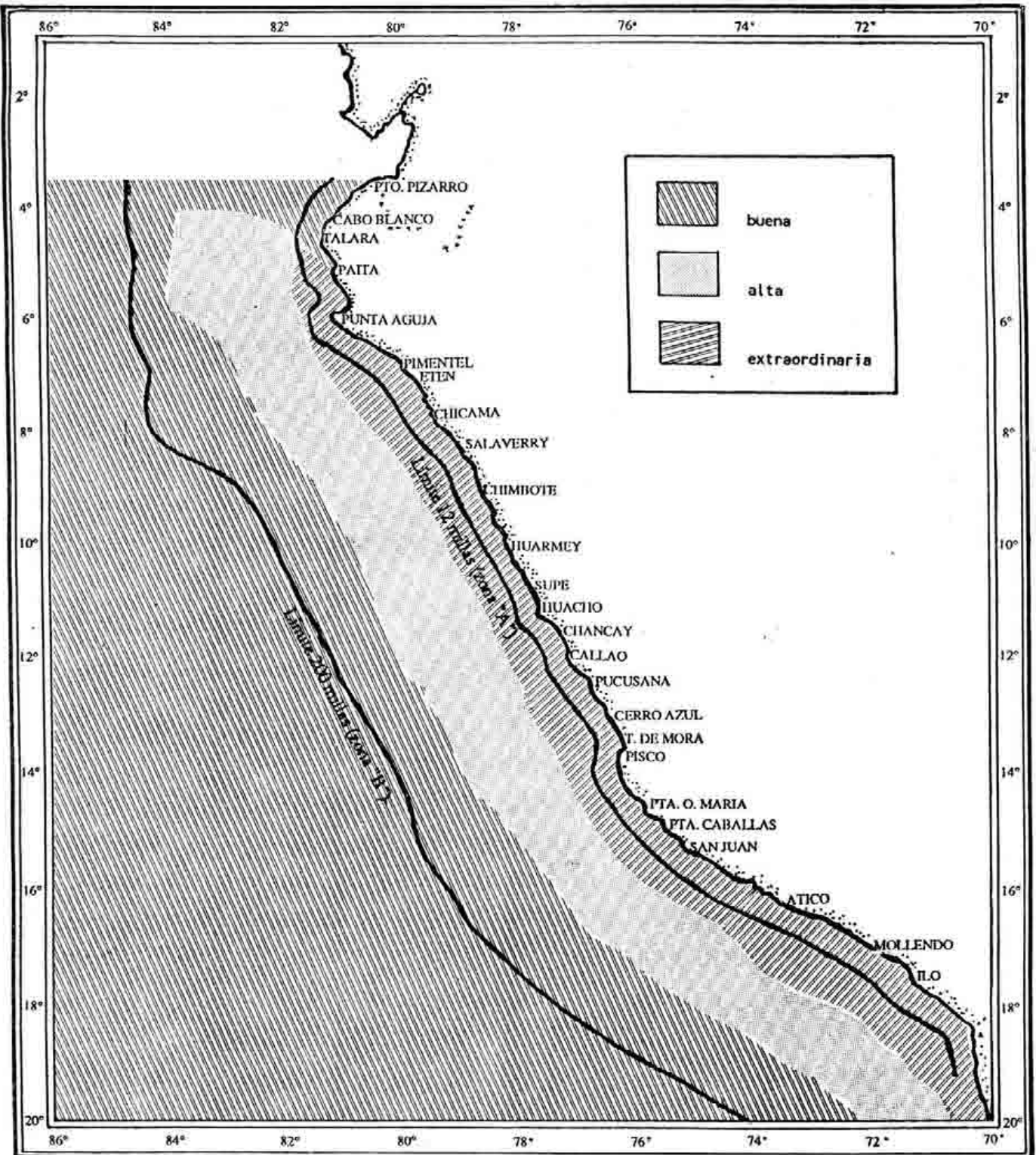
Gráfico No. 2
ZONAS DE AFLORAMIENTOS



Tomado de: Francisco Valdez Zamudio et. al., Comparative study of the economic importance of marine resources in the 12 and 200 miles zones, Lima, Ministerio de Pesquería, 1973.

Gráfico No. 3

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA



Tomado de: Francisco Valdez Zamudio et. al., **Comparative study of the economic importance of marine resources in the 12 and 200 miles zones**, Lima, Ministerio de Pesquería, 1973.

la presencia de las aguas tropicales y ecuatoriales, es mucho más trascendental, con grandes repercusiones no sólo en la pesquería sino a nivel general, resultando catastrófico en las áreas aledañas al mar.

Es conocida la gran intensidad con que se presentó el fenómeno en 1925 y su aún mayor impacto en 1983. De menor intensidad fueron los de 1941, 1953, 1957, 1965, 1972 y 1975. El Niño produce una disminución de la productividad de las aguas, causando la reducción del afloramiento y modificando la composición química de las masas de agua.

1.1.2 Areas marinas evaluadas con fines de maricultura

En nuestro país, las actividades de maricultura se enfocan principalmente hacia la crianza de moluscos y, dentro de éstos, casi exclusivamente hacia la concha de abanico (*Argopecten purpuratus*). Al respecto se han encontrado los siguientes datos sobre evaluación de áreas:

La Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica ha realizado estudios entre los 13° 38' LS, desde la Bahía de Pisco a la Bahía Independencia, determinando como especies de mayor abundancia en dichas zonas el choro (*Aulacomya ater*), las almejas (*Semele solida*) y la concha de abanico.

Añade además, que las áreas estuarinas y costeras ofrecen perspectivas muy promisorias para el cultivo, resaltando entre las zonas más apropiadas las siguientes: Puerto Pizarro, Parachique, Desembocadura del Río Virú, Pisco, Chimbote y Callao, aunque en estos dos últimos casos la contaminación de las aguas es un factor importante a considerar.

La Dirección General de Extracción del Ministerio de Pesquería, en los años 1975 y 1976, a través del Proyecto Redes Trampas Fijas, ejecutó el Proyecto de Acuicultura Marina Experimental en el área de Punta Ripio, obteniendo buenos resultados con peces (lisa) y moluscos (choro y concha de abanico).

El Instituto del Mar del Perú (IMARPE), ha conducido prospecciones bio-oceanográficas en las áreas de Ancón, Callao y Pisco, a fin de determinar lugares factibles para el cultivo de moluscos.

Anteriormente, realizó estudios oceanográficos y batimétricos en el área de Chimbote, determinando como la zona más aparente para el cultivo de choro, la de Tortugas.

La Universidad Nacional Agraria, dentro del Proyecto de Maricultura, financiado por el Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo, que viene siendo desarrollado desde 1980, ha realizado prospecciones de Samanco a Pisco. Entre dichas áreas se ha determinado como las más apropiadas, a las de la zona central; de allí que se escogiera como lugares de experimentación a la Bahía de Paracas, Lagunilla, Laguna Grande y ciertos lugares de Bahía Independencia.

Personas e instituciones privadas interesadas en incursionar en actividades de maricultura han realizado prospecciones en Samanco, Tortugas, Guaynuná y Los Chimus en Ancash, Salinas en Huacho, Pucusana en Lima, y Paracas, Mendieta y Sacasemita en Ica.

De acuerdo a las estadísticas de extracción de moluscos por zonas de recolección del Ministerio de Pesquería (MIPE), se deduce que los bancos de conchas de abanico se localizan a lo largo de la costa entre Sechura (Piura) y San Juan (Ica), de lo cual se desprende que dichas zonas serían las más aptas para actividades de maricultura de este recurso. Dentro de ellas, destacan las siguientes áreas: Sechura, Samanco, Huacho, Callao y Bahía Independencia. El 80% del recurso extraído corresponde a la Bahía Independencia.

1.1.3 Áreas marinas habilitadas con fines de maricultura

La habilitación de áreas marinas con fines de maricultura de recursos como peces, crustáceos y algas, no está reglamentada. Solamente se ha dado importancia a la crianza de moluscos, específicamente a la concha de abanico, debido a su abundancia

derivada de los efectos del Fenómeno "El Niño" y de los altos precios del mercado. Así, la habilitación de áreas marinas con fines de maricultura de moluscos está normada por el D.S. NO. 016-84-PE del 13 de diciembre de 1984 (Reglamento para la Actividad de Maricultura de Moluscos), a través del cual se establece la competencia de los Ministerios de Pesquería, Marina y Agricultura en el otorgamiento de concesiones para el desarrollo de la actividad de maricultura del molusco.

1.2 Disponibilidad en el ámbito continental

Las acciones de identificación y determinación de los recursos hídricos en el ámbito continental con fines acuícolas han sido efectuadas principalmente por las Direcciones Regionales de Pesquería, dentro de su ámbito de jurisdicción, a través de los proyectos de carácter integral denominados "Explotación Pesquera Integral", desarrollados en 1981.

A continuación se detalla los recursos hídricos disponibles en distintos departamentos y se incluyen los resultados de evaluaciones acuícolas realizadas.

1.2.1 Generalidades

Desde el punto de vista de aprovechamiento acuícola, entre las principales fuentes hídricas del país, se encuentran las precipitaciones pluviales, ríos, lagos y lagunas, reservorios y aguas subterráneas. Con respecto a las precipitaciones pluviales, éstas pueden tener importancia como fuente de aprovisionamiento de agua en los estanques de cultivos localizados en las áreas con precipitación que supere los 1,000 mm. anuales, lo que corresponde a la región de la selva. Por otro lado, el uso de las aguas subterráneas requiere de fuertes inversiones y su uso actual, predominantemente agrícola, se restringe a la faja costera. Por ello nos remitiremos a ríos, lagos, lagunas y reservorios.

a. Ríos

La costa tiene como fuente directa de sus recursos hídricos a los 52 ríos de la vertiente del Pacífico. Presentan un período de estiaje muy pronunciado en el que el débit apenas alcanza el 25% de su masa anual. Según la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN)¹, los ríos de la costa descargan una masa anual de 40,000 millones de m³, utilizándose sólo 8,000 millones de m³ en el riego agrícola. Dada la aguda sequía que se presenta en el estiaje, el agua para uso acuícola en la costa puede resultar una gran limitante durante aquella época.

La red fluvial de la sierra está conformada por los ríos de la meseta del Collao, con un débit que oscila entre los 300,000 millones de m³ en las avenidas y 2,000 millones de m³ durante el estío. En esta área y otras de la sierra se presentan sequías periódicas muy pronunciadas. En la sierra existen también ríos que pertenecen a las vertientes del Atlántico y del Pacífico que fluyen hacia el Amazonas y el Océano, respectivamente.

Los ríos de la selva son muy caudalosos, de largo recorrido, sometidos a grandes variaciones de caudal. En la Selva Alta, presentan un gran potencial para el uso acuícola. En la Selva Baja, su aprovechamiento es poco factible debido a que discurren en terrenos llanos que están sometidos a inundaciones periódicas.

b. Lagos y lagunas

En el territorio nacional se presentan dos grandes grupos de lagos y lagunas: los interandinos, localizados en la sierra, numerosos, en su mayoría con aptitud potencial para uso acuícola; y los de Selva Baja, en su mayoría de origen fluvial, conocidos como "Cochas" o "tipishcas" que se caracterizan por su escasa profundidad, alta temperatura de sus aguas, notables variaciones de nivel y por su gran riqueza pesquera.

La ONERN ha realizado un inventario de lagunas y represamientos, determinando que el territorio nacional alberga, especialmente en sus partes altas, una gran cantidad de depósitos

naturales de agua. Según el Cuadro No. 5, existen 12,201 lagunas, de las cuales 7,441 se hallan en la vertiente del Atlántico, 3,896 en la del Pacífico, 841 en la del Titicaca y las 23 restantes en la vertiente cerrada del Huarmicocha. De esas lagunas, 186 están en explotación, las que en conjunto tienen una capacidad de regulación de aproximadamente tres mil millones de m³. Existen también 342 lagunas que han sido estudiadas para aprovechamiento agrícola, las cuales tienen en conjunto una capacidad de regulación de 3,953 millones de m³.

Cuadro No. 5
RESULTADOS GENERALES DEL INVENTARIO NACIONAL DE LAGUNAS 1975
(capacidad en millones/m³)

| Vertientes | Total Lagunas | Lagunas en explotación* | | Lagunas en estudio | |
|-----------------------|---------------|-------------------------|--------------|--------------------|--------------|
| | | Número | Capacidad | Número | Capacidad |
| Pacífico | 3,896 | 105 | 1,379 | 204 | 616 |
| Cerrada (Huarmicocha) | 23 | 3 | 4 | 1 | 185 |
| Atlántico | 7,441 | 76 | 1,604 | 133 | 3,007 |
| Titicaca | 841 | 2 | 4 | 4 | 145 |
| Total | 12,201 | 186 | 2,991 | 342 | 3,953 |

*Para uso agrícola, irrigaciones, minero; no pesquero.

Fuente: ONERN, Inventario de Lagunas y Represamientos, Lima, 1975.

c. Reservorios

En el Perú existen una serie de reservorios que han sido construidos para la regulación del recurso hídrico con fines agrícolas, industriales, generación de energía y otros fines menores, dejando de lado la importancia pesquera de tales obras. Actualmente, la explotación pesquera en tales reservorios es insignificante, limitándose sólo al aprovechamiento sin control de la producción pesquera natural.

Según el Cuadro No. 6, en el país existen 261 represamientos, de los cuales 23 se encuentran en explotación y disponen de una capacidad de regulación de 1,941.8 millones de m³. Los otros 238 han sido estudiados para su aprovechamiento con fines agrícolas, y cuentan en conjunto con una capacidad de regulación proyectada de 44,027.04 millones de m³.

Los represamientos en explotación más importantes son: Poechos, que cuenta con una capacidad de regulación de 1,000 millones de m³;

Tinajones, con 330 millones de m³; San Lorenzo, con 258.4 millones de m³ y el Frayle, con 300 millones de m³. Ultimamente se ha iniciado la explotación de Gallito Ciego, constituyendo uno de los represamientos de mayor importancia.

Cuadro No. 6
RESULTADOS GENERALES DEL INVENTARIO NACIONAL
DE REPRESAMIENTOS 1975
(capacidad en millones/m³)

| Vertientes | Represas en explotación | | Represas con estudios | |
|------------|-------------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| | Número | Capacidad | Número | Capacidad |
| Pacífico | 21 | 1,875.88 | 126 | 17,200.00 |
| Atlántico | 2 | 66.00 | 105 | 26,274.83 |
| Titicaca | - | - | 7 | 552.61 |
| Total | 23 | 1,941.88 | 238 | 44,027.44 |

Fuente: ONERN, Inventario de lagunas y represamientos, Lima, 1975.

d. Usos

En casi todos los casos, el uso actual de los recursos hídricos supone un gasto de agua; en cambio, el uso pesquero (acuícola principalmente) requiere del recurso sólo como medio ecológico básico para la supervivencia y desarrollo de la vida acuática. Por lo tanto, no hay tal gasto.

Gran número de recursos hídricos presentan una serie de límites de uso, estrechamente relacionados con su calidad, condición que es necesario determinar y considerar al asumir su uso en actividades acuícolas. De otro lado, la contaminación y polución de ciertos cuerpos acuáticos limitan progresivamente su utilización. Puede señalarse como elementos contaminantes y polutantes los relaves mineros, desechos urbanos e industriales, insecticidas agrícolas, etc., lo que trae consigo la extinción de especies hidrobiológicas. Entre los recursos hídricos señalados como "muertos", es decir inaptos para la subsistencia de flora y fauna hidrobiológicas, se citan los siguientes ríos: San Juan-Mantaro, Huarón, Carhuacayán, Yauli, Azulcocha, Mantaro, San Mateo-Rímac, Aruri, Huallaga, Santa, Pisco, Hualgayoc, Locumba; y la laguna de Yauli.²

1.2.2 Identificación de recursos hídricos con aptitudes acuícolas

a. A nivel nacional

Según lo señala el documento Planes y Proyectos de Desarrollo en el Area de Acuicultura³, las Direcciones Regionales de Pesquería, a través de sus evaluaciones de recursos hídricos, han identificado 99 ríos, 85 lagos y lagunas y 1 embalse con posibilidades de ser aprovechados para el repoblamiento o crianza de recursos hidrobiológicos.

Los recursos hídricos identificados se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

| | |
|--|---|
| Amazonas, San Martín | 20 ríos 4 lagos y lagunas |
| Puno, Cusco, Apurímac | 23 ríos 16 lagos y lagunas |
| Lambayeque, Cajamarca | 31 ríos 4 lagos y lagunas 1 embalse |
| Lima, Cerro de Pasco, Huancayo, Huancavelica | 12 ríos 39 lagos y lagunas |
| Arequipa, Moquegua, Tacna | 13 ríos 2 lagos |

Por otro lado, se indica que la contaminación de los cuerpos de agua por efecto de la actividad minera es un problema que deberá recibir la máxima atención de organismos adecuados a fin de ser minimizado, principalmente en las regiones central y sur del país.

b. Departamento de Lima

Los estudios de recursos hídricos orientados hacia el desarrollo acuícola han sido efectuados por la Dirección Regional de Pesquería de Lima, cuyas acciones fueron canceladas por el Ministerio de Pesquería en 1982.

Respecto a los ambientes lóaticos, se indica⁴ que se encuentran distribuidos en la parte alta y baja de las cuencas. Los ríos de los valles costeros suman 13, de los cuales 5 han sido evaluados con fines de explotación pesquera. Tienen como característica común su comportamiento estacional, con descargas máximas entre enero y marzo y mínimas entre abril y diciembre, que corresponde a la época de estiaje, cuando la mayor parte de ellos llegan incluso a secarse por completo.

Los ríos de las partes altas de las cuencas son numerosos. Al respecto no hay mayores estudios ni descripciones; además, muchos de ellos no presentan características apropiadas para una explotación pesquera (Cuadro No. 7).

Cuadro No. 7
CUENCAS Y SUS AFLUENTES, CON APRECIACION DE CAUDALES
1981

| Cuenca | Afluentes margen derecha | Principales margen izquierda | Caudal en época de estiaje |
|----------------|--------------------------------|------------------------------------|---|
| Fortaleza | 5 | 4 | 3 de ellos regular, con 30-100 Lts/seg. |
| Pativilca | 3 | 4 | 3 de ellos regular, con 30-100 Lts/seg. 1 bueno, con 100-200 Lts/seg. |
| Supé | 2 | - | Ninguno |
| Huaura | 7 | 8 | 3 de ellos, poco, con 10-20 Lts/seg. 2 regular, con 30-100 Lts/seg. |
| Chancay-Huaral | 3 | 3 | 5 bueno, con 100-200 Lts/seg. |
| Chillón | 8 | 2 | 4 poco, con 10-20 Lts/seg. |
| Rímac | 9 | 2 | Sin información |
| Lurín | - | 3 | Sin información |
| Chilca | - | - | Sin información |
| Mala | - | - | Sin información |
| Asia-Lomas | - | - | Sin información |
| Cañete | 13 | 6 | Sin información |
| Topara | - | - | Sin información |

Fuente: Ministerio de Pesquería, "Explotación pesquera integral, evaluación pesquera de Lima, 1981.

Respecto a los ambiente lénticos, están constituidos por lagunas y embalses situados a una altitud comprendida entre los 2,900 y los 4,000 m.s.n.m. Todas las lagunas, 663 según la DIREPE V (Cuadro No 8), se encuentran en las alturas de los valles; en la zona costera, sólo hay algunos embalses a manera de reservorios de agua. La DIREPE V ha realizado evaluaciones de algunos recursos hídricos con la finalidad de conocer y determinar lugares de

desarrollo pesquero continental para su explotación extensiva, semi-intensiva e intensiva, y llegó a establecer y dar prioridad a algunos proyectos acuícolas ubicando 18 alternativas (12 para desarrollar la crianza en lagunas y 6 en tierra) planteando la crianza de trucha en la zona Alto Andina y la de carpa y tilapia en las zonas templadas (Cuadro No.9). Considera que de acuerdo a las condiciones del mercado son mayores las perspectivas para la crianza de trucha.

Cuadro No. 8
LAGUNAS EVALUADAS Y SUS VIAS DE ACCESO
1981

| Total Lagunas | Con estudios | | | Vías de Acceso | | | |
|---------------|--------------|--------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-----------|
| | Pesqueros | Agrícolas | Otros | CA | TC | CH | s/i |
| 663 (100%) | 71 (10.8) | 85 (12.8) | 19 (2.9) | 66 (10) | 239 (36) | 343 (52) | 15 (2) |

Nota: CA = carretera afirmada
TC = trocha carrosable
CH = camino de herradura
s/i = sin información

Fuente: Ministerio de Pesquería, Explotación pesquera integral, evaluación pesquera de Lima, 1981

Por su parte, la ONERN⁵ registra 1319 lagunas en el departamento de Lima, localizadas en las provincias altas como Cajatambo, Huaral, Canta, Huarochiri, Yauyos. Después de un análisis selectivo en base a criterios preliminares de selección (extensión mayor a las 9 Has. exentas de contaminación por actividad minera), se determinó que 233 cuerpos de agua tienen posibilidades de aprovechamiento piscícola para cultivar trucha en cautiverio o en forma extensiva. Las 233 lagunas, que suman un total de 8,457.1 Has. de espejo de agua, de ser explotadas en forma extensiva permitirían obtener una producción de 658,52 TM y de explotarse en forma semi-intensiva (jaula), permitirían lograr 95,520 TM. de trucha.

Las anteriores estimaciones de producción corresponden a potenciales físicos y no están acompañadas de una evaluación económica. Por otro lado, según el diagnóstico del deterioro ambiental de la ONERN, la contaminación por relaves mineros afecta grandemente a los recursos hídricos del departamento de Lima, a los ríos Rímac, Cañete, Huaura, Chillón y Pativilca, principalmente al primero de ellos, ya que varios asentamientos mineros y concentradoras se encuentran ubicados en su cuenca alta.

CUADRO No. 9
 AMBIENTES LÉNTICOS Y LÓTICOS Y ALTERNATIVAS DE PESCA CONTINENTAL
 1981

| Ambientes Hídricos | Ubicación | | Alternativas |
|---|------------|-----------------------|--|
| | Provincia | Distrito | |
| Cuerpos Lénticos | | | |
| Laguna Patón | Cajatambo | Oyón | Truchicultura en jaulas flotantes |
| Laguna Surasaca | Cajatambo | Quichas | Truchicultura en jaulas flotantes |
| Laguna Guenque Grande | Cajatambo | Quichas | Truchicultura en jaulas flotantes |
| Laguna Cochaquillo | Cajatambo | Rapaz | Truchicultura en jaulas flotantes |
| Laguna Torococho | Canta | Cullhuay | Truchicultura en jaulas flotantes |
| Laguna Tucto | Huarocharí | Huarocharí | Piscicultura extensiva-trucha |
| Laguna Arara | Huarocharí | Huarocharí | Piscicultura extensiva-trucha |
| Laguna Chumpicocha | Huarocharí | S.J. de Tantarache | Piscicultura extensiva-trucha |
| Laguna Suriyoc | Huarocharí | San Lorenzo de Quinti | Piscicultura extensiva-trucha |
| Laguna Piticocha | Huarocharí | San Lorenzo de Quinti | Piscicultura extensiva-trucha |
| Laguna Carrizal | Huarocharí | Chicla | Piscicultura extensiva-trucha |
| Laguna Sullococha | Huarocharí | Chicla | Piscicultura extensiva-trucha |
| Cuerpos Lóticos | | | |
| Cuenca Río Fortaleza (CAP Paramonga) | Chancay | | Crianza en estanques, Piscicultura tropical |
| Cuenca Río Huaura (Fundo Alcanfor) | Chancay | Sayan | Criadero Piscícola Lima, Crianza en estanques y ambientes naturales, especies tropicales |
| (Fundo Dtuto) | Cajatambo | Oyón | Centro productor de ovas y alevinos de trucha en estanques |
| (Fundo Runrul) | Cajatambo | Quichas | Centro productor de ovas y alevinos de trucha en estanques |
| Cuenca Río Chillón (Zona Obrajillo) | Canta | San Juan de Obrajillo | Producción de trucha de consumo en estanques de producción de ovas y alevinos |
| (Zona Huarabi Alto) | Lima | | Piscicultura con especies de aguas tropicales en estanques |

Fuente: Ministerio de Pesquería, Explotación pesquera integral, evaluación pesquera de Lima, 1981

En el caso de lagunas, muchas han sido inutilizadas al ser usadas como colectoras de los relaves mineros. En otros casos la contaminación se debe a filtraciones de los depósitos de los relaves cercanos a las lagunas. En esta situación se encuentran las lagunas de la cuenca del río Pativilca y las de la provincia de Huarocharí.

c. Moquegua y Tacna

Las evaluaciones efectuadas han determinado un total de 17 ambientes lóticos con aptitud piscícola extensiva. El río Locumba ha sido objeto de mayores estudios por ser uno de los más afectados

por los relaves mineros y, además, en éste se ha ejecutado un programa de resiembra de camarones.

Con respecto a los ambientes lénticos, la totalidad de lagunas se ubica en las zonas andinas sobre los 2,000 m.s.n.m. La mayoría carece de vías de acceso y su productividad está calificada de media a baja, lo cual dificulta el programa de siembra y resiembra.

En el Cuadro No. 10 se muestra la cantidad de recursos hídricos que han sido objeto de estudios con fines piscícolas.

Cuadro No. 10
CUERPOS HÍDRICOS CON EVALUACIONES PRELIMINARES CON FINES PISCÍCOLAS
1981

| Departamentos | Cuerpos Hídricos | | | | Total |
|----------------|------------------|---------|----------|----------|-------|
| | Lóticos | | Lénticos | | |
| | Ríos | Arroyos | Lagunas | Represas | |
| Moquegua | 8 | 26 | 8 | 0 | 42 |
| Tacna | 9 | 18 | 8 | 1 | 36 |
| Total Regional | 17 | 44 | 16 | 1 | 78 |

Fuentes: Ministerio de Pesquería, Dirección de Pesca Continental y DIREPE Tacna

d. Junín: Provincia de Chanchamayo y Satipo, Ceja de Selva

El recurso hídrico es abundante en esta zona debido a las condiciones climáticas imperantes y a la fisiografía que presenta. En un estudio realizado en la zona⁶, se evaluaron cursos de agua teniendo en consideración su accesibilidad inmediata, dejándose de lado los innumerables arroyos y arroyuelos que corren dentro del monte virgen. De los análisis efectuados en 24 ambientes, se desprende que todos son recomendables para la actividad acuícola, más aun si se tiene en cuenta que la mayoría de estos cuerpos de agua presentan una fauna ictica autóctona.

e. Selva alta y selva baja

En los departamentos de Amazonas, Junín, San Martín, Loreto y Ucayali, existe gran variedad de fuentes hídricas: arroyos, quebradas, lagos y lagunas, cochas, tipishcas, ríos principales y

secundarios. Los estudios sobre éstos son poco significativos; se limitan a observaciones preliminares de carácter físico-químico.

La vasta superficie de esta región y su difícil acceso no han permitido realizar un inventario de todos los ambientes existentes. Esta región cuenta con 27 cuencas principales, habiéndose analizado los siguientes recursos hídricos:

| | Ríos | Quebradas | Lagos y Lagunas |
|---------------|------|-----------|-----------------|
| San Martín | 22 | 8 | 2 |
| Amazonas | 10 | 8 | - |
| Junín | - | 26 | - |
| Madre de Dios | - | 45 | 9 |

El desconocimiento casi total de las características limnológicas ha impedido conocer el número de recursos de uso actual y potencial de su fauna hidrobiológica. La carencia de estos estudios, considerados básicos para la planificación del desarrollo pesquero, en especial de los recursos hídricos, constituye una limitación para su aprovechamiento pesquero racional.

2. Recursos hidrobiológicos

2.1 Disponibilidad en el ámbito marino

La fauna y flora hidrobiológicas de nuestro mar son variadas y diversas. Sin embargo, los estudios realizados enfocados al área acuícola sólo se han dirigido al langostino y a la concha de abanico, especies de alto valor comercial.

La documentación respecto a las posibilidades de cultivo de otras especies hidrobiológicas marinas es escasa y dispersa. Sin embargo, se ha podido obtener algunas información de entidades estatales como el Ministerio de Pesquería, IMARPE y Universidades. A continuación se señalan algunos aspectos principales sobre estos recursos, agrupados por clases taxonómicas:

2.1.1 Peces

De acuerdo a lo señalado por Chirichigno⁷, se han registrado 617 especies en la ictiofauna marina peruana, de las cuales 566 son examinadas en su trabajo, estando incluidos los peces que viven en la zona litoral, los pelágicos costeros, los oceánicos, los demersales que habitan sobre la plataforma continental y algunos de la zona media y profunda de la misma.

Con respecto a la citada fauna, los estudios y acciones no han estado encaminados a evaluar sus posibilidades de cultivo, a excepción de ensayos experimentales con la lisa (*Mugil sp.*), los cuales no se han continuado. Por otro lado, la Universidad Nacional Agraria, que propuso inicialmente efectuar experiencias de cultivo con la cojinova (*Serirolella violacea*), empleando una técnica de cultivo semejante a la del "yellow tail" del Japón, viene dedicándose actualmente a moluscos.

Lisa (*Mugil cephalus*).- Su cultivo ya ha sido practicado en nuestro medio (Pisco, 1974-1975). Los estudios realizados han demostrado que son grandes filtradores de tipo omnívoro y que aceptan alimento concentrado ya sea en forma de polvo o de pellets.

Para su cultivo se puede aprovechar las lagunas salobres de la región en forma semi-intensiva y utilizando los alevinos costeros. La lisa, igualmente, ha demostrado ser fácilmente cultivable en concentraciones relativamente altas por unidad de superficie en redes tipo jaula. Las aguas abrigadas como las de bahías y lagunas parecen ser mejores para su mantenimiento y desarrollo.

Los informes sobre estos trabajos no han sido presentados oficialmente, no conociéndose la razón de este hecho.

Geográficamente, la lisa se ubica entre los 3° y los 18°LS. Las mayores concentraciones se encuentran entre los 11° y los 12°LS.

Cojinova (*Serirolella violacea*).- Es una especie cuyo cultivo ha sido planteado por la Universidad Nacional Agraria. Su mayor

ventaja es el amplio mercado de nuestro medio. La desventaja está en el no conocimiento de un método específico para su crianza, aunque se piensa que se podrían aplicar los métodos empleados en el cultivo del "Yellow tail" (*Seriola quinqueradiata*) en Japón. Otro problema a afrontarse es la obtención de alevinos en lo que respecta a zonas y épocas de disponibilidad.

Se le encuentra desde los 4° LS hasta el límite con Chile. La mayor concentración se ubica entre los 6° y los 15° LS. Es un pez pelágico que habita cerca de la costa, se alimenta de anchoveta y crustáceos. Su talla comercial está entre los 54 y los 65 cms.

2.1.2 Moluscos

En el mar peruano se han encontrado 872 especies de moluscos⁸. Los trabajos sobre moluscos marinos en el Perú registran principalmente información sobre aspectos taxonómicos y ecológicos en peleápodos y gasterópodos marinos y de manglares. Sobre aspectos biológicos, bioquímicos y de cultivo, se han estudiado la concha de abanico, las machas y los choros.

Concha de abanico (*Argopecten purpuratus*). - Molusco pelecípodo de la zona litoral. Es una especie de gran consumo en el Perú. Alcanza buenos precios en el mercado internacional.

Entre 1951 y 1954, la Dirección de Pesca y Caza del Ministerio de Agricultura efectuó estudios (Chirinos y Chirichigno) sobre sistemática, anatomía, distribución geográfica, habitat, longitud y peso, crecimiento, forma de vida en relación con el ambiente, alimentación y locomoción, adaptaciones, enemigos, reproducción, importancia económica y fluctuaciones en la producción, valor alimenticio, métodos de captura y medidas de conservación. En 1970, el IMARPE realizó experiencias de laboratorio durante cuatro meses, obteniendo larvas al estado pedivelígeras.

En el país se ha adoptado el sistema de crianza extensiva en cercos de red anclados en el mar y se lleva a cabo principalmente en la Bahía de Paracas, utilizándose como semilla la proveniente de bancos naturales. Los bancos de concha de abanico en cantidades

explotables comercialmente suelen presentarse a lo largo de la costa entre Sechura (Piura) y San Juan (Ica). Los bancos más grandes se encuentran en Sechura, Samanco, Huacho, Callao y Bahía de Independencia.

Las universidades San Luis Gonzaga de Ica, Nacional Agraria, Federico Villarreal, Sánchez Carrión de Huacho y el IMARPE vienen trabajando con el objeto de definir técnicas de crianza. El IMARPE lo hace actualmente con cooperación internacional.

Choro (*Aulacomya ater*).- Molusco pelecípodo de importancia comercial. No se han encontrado referencias sobre trabajos de investigación que traten esta especie.

Macha (*Mesodesma donacium*).- Es una especie de gran consumo en el país. La Universidad Nacional Agraria ha realizado una compilación bibliográfica de datos sobre la especie. Se piensa que puede usarse las experiencias de otros países en cultivos de almejas en general, principalmente de Veneridae y Tivelas, para el caso del cultivo de la macha.

Ostras (*Ostrea columbiensis* y *Ostrea corteziensis*).- Entre 1958 y 1965 la Estación Pesquera de Puerto Pizarro localizó áreas de mayor concentración de semillas de ostras, áreas potenciales de crecimiento y engorde, posibles zonas para la realización de trasplantes. Posteriormente, el IMARPE (1971-1972) seleccionó áreas para la prospección y evaluación de bancos naturales en Tumbes, investigación del ciclo biológico de las ostras y mejoramiento de captación y métodos de cultivo, control de predadores, entre otros. No se ha continuado dicha investigación.

Concha negra (*Anadara tuberculosa*).- Molusco típico de la zona de manglares (Tumbes). Ha sido objeto de estudios a través de proyectos de investigación básica. El IMARPE ha reconocido la importancia de realizar estudios de este molusco, pero éstos no han podido concretarse por las tradicionales limitaciones económicas.

2.1.3 Crustáceos

Las especies con posibilidades de cultivo pertenecen principalmente a los decápodos marinos, de los cuales se reportan 320 especies para el Perú. Los crustáceos decápodos marinos incluyen langostinos, camarones, langostas, cangrejos y jaivas; éstos han sido estudiados principalmente en relación a su taxonomía, distribución geográfica y batimétrica y habitat, no existiendo sino algunos trabajos sobre la biología o la ecología de las especies. A nivel nacional es manifiesta la necesidad de desarrollar investigaciones sobre la biología, ecología y evaluación del recurso, especialmente del langostino y de otros crustáceos decápodos de importancia económica como son las langostas y cangrejos, considerados como recursos potenciales.

Langostinos.-IMARPE ha realizado los siguientes estudios :

1971: a través del Proyecto "Exploración de Nuevas Areas de Reproducción del Langostino y Experimentación de su Cultivo", se encontró como principal resultado que en los canales de marea de los esteros de Tumbes, existían langostinos del género *P. vannamei* (90%), *P. stylirostris* (7%) y otros (3%).

1973-1976: se realizó la primera experiencia de crianza obteniéndose los mejores resultados con el uso del alimento suplementario balanceado con alimento natural. También se obtuvieron datos de rendimiento, densidad de siembra y conversión alimenticia.

1976-1977: con el fin de incrementar la productividad primaria natural, se realizaron estudios de fertilización con estiércol.

1978: estudios sobre reproducción, estableciéndose una escala de madurez sexual y obteniéndose desove.

1979-1980: fertilización orgánica y paralelamente estudios sobre ubicación de áreas y épocas de desove de langostino, cuyos resultados no se conocen.

Actualmente el laboratorio de IMARPE no se encuentra operativo.

Artemia o camarón de salmuera (*Artemia* sp.).- Los nauplius de estas especies sirven de alimento a los primeros estados de peces y otros crustáceos. Actualmente viene desarrollándose con resultados positivos, un proyecto piloto de cultivo de artemia en Piura, financiado por la Corporación de Desarrollo de dicho departamento.

Otros crustáceos, como las langostas y cangrejos de diferentes especies, no han sido estudiados suficientemente.

2.1.4 Algas

Constituyen un recurso muy importante que aún no se ha llegado a utilizar en forma muy apropiada. En países con experiencia en la explotación de la flora marina, no sólo practican la extracción natural sino también su cultivo. Los productos de las algas que justifican su industrialización son, entre otros, los glicocoloides, el ácido algénico y otros de carácter alimenticio para el hombre.

2.2 Disponibilidad en el ámbito continental

En las aguas interiores del país, los recursos hidrobiológicos varían de acuerdo a las regiones naturales, existiendo especies nativas con posibilidades de cultivo, pero las técnicas para esto aún no se han definido, están en etapa de experimentación. Ante ello, se ha optado por la introducción de especies de tecnología conocida. Sin embargo, su cultivo comercial no ha tenido mayor difusión en el país, a excepción de la trucha.

En el Cuadro No. 11 se presentan las características generales de las principales especies hidrobiológicas y el estado de sus técnicas de cultivo en nuestro medio. Del grupo de especies señaladas, se han catalogado como las más adecuadas las siguientes: tilapia, carpa, gamitana, boquichico y pejerrey, para la alimentación de grandes grupos poblacionales a través de granjas familiares y siembra en cuerpos libres; y camarón gigante, tilapia, gamitana, trucha, para el sector empresarial comercial,

Cuadro No. 11
**CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS
 Y ESTADO DE SUS TECNICAS DE CULTIVO**
 (marzo 1986)

| Especies | Características del Cultivo | Estado de las Técnicas de Cultivo | Observaciones |
|--|---|---|---|
| A. DE AGUAS TROPICALES-NATIVAS | | | |
| gamitana colossoma bidens | .omnívoro .crecimiento rápido .no se reproduce en cautiverio .rústico y resistente al manejo | En experimentación en Perú y Brasil A nivel piloto se ha logrado su producción en cautiverio | De gran potencial para cultivo semi-intensivos e intensivos |
| paco Colossoma macropomum | .Idem | En experimentación en Perú y Brasil | Idem |
| sabalo de cola roja Brycon crythropterus | .Idem | En experimentación en Perú, Brasil y Colombia | Idem |
| boquichico Prochilodus migriconis | .iliófago .crecimiento lento .no se reproduce en cautiverio .resistente al manejo y a las enfermedades | En experimentación en Perú, Brasil y Colombia | Idem |
| lisa Schizodon fasciatus | .fitófaga .crecimiento rápido .no se reproduce en cautiverio .resistente al manejo y enfermedades | Experimentación en Perú, y Brasil | Idem |
| lisa Leporinus Trifasciatus | Idem | Idem | Idem |
| palometa Mylossoma duriventus | .omnívoro .crecimiento moderado .no se reproduce en cautiverio .resistente al manejo y enfermedades | Idem | Idem |
| paiche Arapaima gigas | .carnívoro .rápido crecimiento .se reproduce en estanques .muy resistente | Experimentación en Perú y Cuba Ensayos de crianza en jaulas | Actualmente importante en piscicultura extensiva |
| fasaco Hoplias malabaricus | .carnívoro .crecimiento moderado .se reproduce en estanques .extremadamente rústico y resistente | En experimentación | Importante como controlador de peces muy prolíferos |
| Tucunare Cichla ocellaris | Idem | Idem | Idem |
| acarahuazu Astronotus ocellatus | Idem | Idem | Idem |
| corvina Plagioscion squamosissimum | .carnívoro .se reproduce en estanques .extremadamente frágil y de difícil manejo | Idem | Apropiado para piscicultura extensiva |

| Especies | Características del Cultivo | Estado de las Técnicas de Cultivo | Observaciones |
|---|---|---|--|
| dorado <i>Brachyplatystoma</i> sp. | .de tendencia carnívora .potencial de reproducción desconocido .alcanzan gran tamaño .resistente al manejo | En experimentación en Brasil | |
| camarón de río <i>Macrobrachium</i> <i>amazonicum</i> | | Idem | Con posibilidades de cultivo |
| B. DE AGUAS TEMPLADAS-NATIVAS | | | |
| monengue <i>Dormitator</i> <i>latifrons</i> | .omnívoro .crecimiento rápido .prolífero .resistente | No definido | Por su tamaño y rusticidad presenta posibilidades de ser cultivado |
| camarón de río <i>Cryphiops</i> <i>caementarius</i> | .omnívoro .no se reproduce en cautiverio .su manejo requiere de cuidados especiales | En experimentación | Crustáceo de gran importancia económica |
| algas unicelulares <i>Scenedesmus acutus</i> <i>alternans</i> | | En experimentación | Se realizan diversos estudios sobre su cultivo |
| C. DE AGUAS TEMPLADAS Y TROPICALES-INTROUCIDAS | | | |
| carpa común <i>Cyprinus carpio</i> | .omnívoro .crecimiento aceptable .fácil reproducción .fácil manejo, resistente .responde al desove por hipofijación | Definida | Su cultivo en el país no se ha desarrollado mayormente |
| carpa plateada <i>Hypthalmichthys</i> <i>molitrix</i> | .herbívora .fácil manejo | Definida | Se ensaya a nivel de piscicultura |
| carpa herbívora <i>Ctenopharyngodon</i> <i>idella</i> | .herbívora .fácil manejo | Definida | Idem |
| Tilapia <i>tilapia</i> <i>rendalli</i> | .herbívora (fitófaga) .adaptable .crecimiento lento .muy prolíferos .reproduce con facilidad .resistente al manejo y enfermedades | Definida | Cultivada en escala poco significativa en el país. Utilizada en acciones de fomento y extensión. Algunos países han descontinuado su cultivo por bajo rendimiento. Bueno como forraje. |
| tilapia <i>Sarotherodon</i> <i>niloticus</i> | .omnívoro .crecimiento rápido .muy prolífera .resistente al manejo y enfermedades | Definida Se cultiva en Brasil y países asiáticos | A nivel piloto se efectúa la crianza monosexo |
| camarón gigante <i>Macrobrachium</i> <i>rosenbergii</i> | .omnívoro .crecimiento rápido | Definida | Se obtiene producciones comerciales |
| D. DE AGUAS FRIAS-INTROUCIDAS | | | |
| Trucha arco iris <i>Salmo gairdneri</i> | .carnívoro .rápido crecimiento .su manejo requiere cuidados especiales .muy exigente en alimentos .fácilmente reproducible por fecundación artificial | Definida. Su cultivo se efectúa en estanques y jaulas | Alto valor comercial. El NIPE efectúa acciones de repoblamiento |

| Especies | Características de Cultivo | Estado de las Técnicas de Cultivo | Observaciones |
|---|--|---|--|
| pejerrey Bacilichthys bonariensis | .omnívoro .crecimiento rápido .se reproduce en ambientes controlados | Se experimenta su cultivo en sierra Presenta problemas en la reproducción artificial | Presenta posibilidades de explotación en la zona alto-andina |
| E. DE AGUAS FRIAS-NATIVAS | | | |
| suche | .Características piscícolas poco conocidas | | Presenta posibilidades de explotación en aguas andinas |
| boga | Idem | Idem | Será destinado para acciones de siembra en ambientes naturales |
| mauri Trichomycterus dispar | Idem | Idem | Idem |

Fuente: Ministerio de Pesquería, Dirección de Pesca Continental y Dirección de Pesca Marítima

principalmente mercados regionales o de exportación.

Sin embargo, aún no existe un ordenamiento a nivel nacional que determine la prioridad de recursos humanos y económico-financieros para la ejecución de investigaciones y acciones de cultivo con estas especies.

3. Conclusiones

La evaluación de los recursos naturales apropiados para la acuicultura permite extraer las siguientes conclusiones:

No hay información suficiente para realizar una evaluación definitiva de los recursos naturales, hídricos e hidrobiológicos propios para la acuicultura que posee el país.

No obstante lo anterior, es válido afirmar que los recursos marinos son significativos y justifican un esfuerzo nacional para su explotación. Sin embargo, aún es necesario completar más detalladamente los estudios sobre áreas geográficas, especies y técnicas más apropiadas para desarrollar esta actividad.

En relación con las aguas continentales, se puede apreciar un potencial susceptible de ser desarrollado. Sin embargo, nuestra posición en este caso no es ventajosa en relación con otros países.

-
1. ONERN, **Diagnóstico del deterioro ambiental**, Lima, 1980.
 2. Ministerio de Pesquería, **Informe de la delegación del Perú (Bogotá 1976)**, Lima, 1980.
 3. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNA) y Ministerio de Pesquería, **Segundo simposio sobre desarrollo de la acuicultura en el Perú**, Leoncio Ruiz Ríos editor, Lima, 1981.
 4. Ministerio de Pesquería, **Explotación pesquera integral, evaluación pesquera de Lima**, 1981.
 5. ONERN, **Perspectivas de utilización acuícola de los recursos lénticos del departamento de Lima**, Lima, 1981.
 6. **Estudios de los recursos aprovechables para el desarrollo de la pesquería continental en el valle del Mantaro**, La Merced, Satipo, 1980.
 7. IMARPE (Chirichigno), **Clave para identificar los peces marinos en el Perú**, Informe 44, Callao, 1974.
 8. IMARPE, (Victor Alamo V. y Violeta Valdivieso M.), **Lista sistemática de moluscos marinos del Perú**, Boletín, número extraordinario, Callao, 1987.

IV. SITUACION DE LA ACUICULTURA EN EL PERU

El contacto del Perú con la acuicultura moderna se inicia en 1928 con la primera importación de huevos de trucha de los Estados Unidos de Norte América y, más concretamente, en 1934 con la instalación del primer criadero.

En la actualidad, la acuicultura está limitada a cuatro áreas principales de desarrollo: moluscos, langostinos, trucha y cultivos tropicales. Las dos primeras tienen antecedentes muy recientes, ya que las primeras investigaciones sobre langostinos datan de 1971-1972 y las de la concha de abanico, de 1974. Sin embargo, son estas actividades de acuicultura de moluscos y langostinos, las más dinámicas del medio y, a pesar de las serias limitaciones y problemas que enfrentan, son las que cuentan con experiencias más exitosas, sobre todo en comparación con el cultivo de la trucha, al cual el Estado ha destinado la mayoría de sus recursos sin obtener resultados compatibles con el esfuerzo realizado.

Antes de entrar a evaluar dichas actividades, cabe señalar que conocer las características del desarrollo de la acuicultura en el Perú no es tarea sencilla. Existen limitaciones a la búsqueda de información: los reportes especializados se encuentran dispersos o no disponibles, las estadísticas no están actualizadas y las personas involucradas no siempre están en disposición de atender requerimientos de información. Por otro lado, no se utiliza un sistema de centros de documentación, aspecto básico para el logro de resultados concretos en la investigación y ejecución de

actividades. Esta situación es producto de una falta de planificación estatal para el desarrollo acuícola, que incluso se deja sentir en el desenvolvimiento desordenado de las actividades y en sus perspectivas limitadas.

1. Maricultura

1.1 Crianza de langostinos

1.1.1 Antecedentes

Los primeros antecedentes de esta actividad se remontan a los años 1971-1972, cuando el Ministerio de Pesquería y el Instituto del Mar del Perú iniciaron los primeros estudios biológicos y ensayos de crianza o crecimiento en cautiverio en la zona de Puerto Pizarro, departamento de Tumbes.

Las investigaciones desarrolladas hasta el año 1975 sirvieron de base para que el Ministerio de Pesquería en el año 1976, ejecutase el estudio de factibilidad técnico-económica para la crianza de langostinos. Los resultados de este proyecto y la demanda creciente del langostino sirvieron de aliciente a la empresa privada para incursionar en esta actividad.

En 1978, la Comisión Multisectorial designada para el efecto (Pesquería, Agricultura y Vivienda), determinó las zonas aptas para la actividad de crianza, siendo confirmados sus límites en 1980. Por otro lado, el Estado emitió dispositivos legales para la creación de empresas dedicadas a la crianza de langostinos, propiciando su inicio como una actividad comercial promisoría.

1.1.2 Situación Actual

La crianza de langostinos con fines comerciales es desarrollada por el sector empresarial privado en el departamento de Tumbes, donde existen zonas de esteros y manglares únicos en el territorio nacional, con áreas colindantes de óptimas condiciones para la instalación de infraestructura para la crianza del langostino y poco productivas para la agricultura.

En el departamento de Piura, la posibilidad de llevar a cabo esta actividad es, todavía, algo remota. Sin embargo, en este departamento existen centros especializados en la producción de artemia, alimento primordial del langostino.

a. Areas adjudicadas u ocupadas y su operatividad

Hasta noviembre de 1987 se habían adjudicado 9,484 Has. a 107 empresas. Sin embargo, sólo se ha construido infraestructura en 3,334 Has. (el 35%), y únicamente 63 empresas tienen construida su área operativa.

De la infraestructura construida, más del 90% corresponde a estanques de crianza, y el saldo a estanques de pre-cría. No obstante, sólo se encuentra en explotación el 20-25% del área total construida, la que a su vez pertenece a menos de la mitad de empresas con áreas operativas construidas. Una fuerte limitación actual es el tipo de cambio que se paga al exportador y las dificultades financieras de las empresas que poseen concesiones. Sin embargo, y en términos generales, la baja explotación del área construida se debe principalmente a problemas en el abastecimiento de semilla.

b. Aspectos técnicos

Infraestructura de crianza.- Está constituida básicamente por estanques de pre-cría y de crianza. Los estanques son semi-excavados, con dimensiones que varían entre 1 y 20 Has., siendo las más comunes las de 5 a 10 Has. La forma predominante es la rectangular. La profundidad varía entre 1 y 2 m. con un tirante de agua de alrededor de 1 m.

Algunas empresas utilizan los estanques indistintamente para pre-cría y crianza; otras tienen estanques de pre-cría especialmente diseñados para tal fin. En este último caso, su tamaño no es mayor de 5 Has. Cada estanque está provisto de una o más entradas de agua y arquetas de desagüe, en función al tamaño.

Abastecimiento de agua.- El sistema de abastecimiento de agua a los estanques está constituido por los canales de abastecimiento y los canales de drenaje. El canal principal de abastecimiento conduce el agua del estero, la cual ingresa por bombeo. Los canales de drenaje colectan el agua de los estanques, que sale por rebose y es regresada nuevamente al estero.

Proceso productivo.- La crianza de langostinos se sustenta principalmente en la explotación de la especie *Penaeus vannamei* y en menor proporción (casi marginalmente) de *Penaeus stylirostris*, cuyas post-larvas y juveniles son extraídas del ambiente natural y trasladadas a la infraestructura de crianza para su crecimiento y engorde hasta el tamaño comercial.

La semilla, post-larvas y juveniles del langostino son obtenidas de los canales de marea, cuerpos de agua temporales y zonas de playa por los denominados "larveros", quienes abastecen a las empresas langostineras. Se registra una mayor abundancia de semilla entre enero y marzo. Los "larveros" venden dicha semilla a las empresas langostineras nacionales o ecuatorianas, aun cuando esta última acción está prohibida por el desabastecimiento de semilla que ocasiona para las empresas langostineras del país.

En el Perú, la crianza se limita al crecimiento y engorde, aunque en algunos casos incluye la fase de pre-cría.

Las post-larvas y juveniles de langostino son depositadas en los estanques de pre-cría en altas densidades poblacionales (50 a 120 individuos por m²). El objeto de esta fase es que la semilla alcance una longitud de 2 a 4 cms. en un período de 45 a 60 días, así como permitir la regulación del proceso productivo. De las pozas de pre-cría, los langostinos son trasladados a las pozas de crianza, con densidades promedio de 3 individuos por m², no estando permitido sembrar más de 7 por m². El período promedio durante el cual permanecen los langostinos en las pozas de crianza oscila entre 120 a 150 días, tiempo en que alcanzan tamaños comerciales.

Fertilizantes y alimentos.- Con el objeto de incrementar la producción natural de los estanques, las empresas utilizan

mayormente fertilizantes, entre los que pueden citarse: úrea, superfosfato triple y cálcico y gallinaza. Para un crecimiento rápido, las empresas recurren al aporte de alimento suplementario artificial, siendo Nicolini, Takagaki, Purina, Cogorno y Nutripaisa las principales empresas abastecedoras de alimento para langostinos.

Cosecha.- El nivel de rangos en los cuales se cosechan y comercializan los langostinos depende de las condiciones del mercado, de la disponibilidad de larvas para la siembra y de la necesidad de liquidez de los productores. Con un aprovisionamiento seguro de semilla procedente del medio natural, es posible lograr de 2 a 3 cosechas al año. Se han establecido tallas comerciales, tal como se aprecia en el Cuadro No. 12.

Cuadro No. 12
CATEGORIAS COMERCIALES DE LOS LANGOSTINOS Y CAMARONES
SEGUN TAMAÑO - ESTADOS UNIDOS (PIEZAS DESCABEZADAS)

| Denominación | Número de Langostinos o Camarones por libra | Clasificación Comercial |
|-----------------------|--|----------------------------|
| Extra Colosal | menos de 10 | U-7 |
| | | U-8 |
| | | U-9 |
| Colosal | de 10 a 15 | U-10 |
| | | U-12 |
| | | U-13 |
| | | U-14 |
| | | U-15 |
| Extra Jumbo (gigante) | de 16 a 20 | 16-20 |
| Jumbo (gigante) | de 21 a 25 | 21-25 |
| Extra grande | de 26 a 30 | 26-30 |
| Grande | de 31 a 35 | 31-35 |
| Medio grande | de 36 a 40 | 36-40 |
| Mediano | de 41 a 50 | 41-50 |
| Pequeño | de 51 a 60 | 51-60 |
| Extra pequeño | de 61 a 70 | 61-70 |
| Diminuto | Sobre 70 | 71 o más |

(*) Clasificación utilizada en el Perú, ya que la mayor parte del producto exportado es destinado al mercado de Estados Unidos.

Fuente: United States Department of the Interior U.S. Fish and Wildlife Service Bureau of Commercial Fisheries

Producción.- La producción de langostinos por crianza se ha ido incrementando considerablemente desde 1978, año en que se obtuvieron las primeras cosechas, hasta la actualidad. En 1982 se obtuvo la mayor producción, que posteriormente disminuyó por el efecto del Fenómeno "El Niño" que ocasionó múltiples perjuicios en la infraestructura. Dependiendo del manejo, el rendimiento promedio actual es de 1000 Kgs. cola por Ha al año. En el Cuadro No. 13 se

presentan las estadísticas de producción de langostino del período comprendido entre 1978 y 1987.

Cuadro No. 13
VOLUMEN DE PRODUCCION Y EXPORTACION DE LANGOSTINOS DE
EMPRESAS LANGOSTINERAS DE TUMBES
1978-1987

| Años | Empresas Operativas No. | Materia Prima (TM) | Producción Colas (TM) | Exportación Cola (TM) Miles US | |
|------|-------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------|-------|
| 1978 | 5 | 17.4 | 10.6 | - | - |
| 1979 | 16 | 173.1 | 115.8 | 68.0 | 277 |
| 1980 | 19 | 600.4 | 405.0 | 269.0 | 1,125 |
| 1981 | 18 | 1,088.8 | 750.3 | 507.8 | 3,571 |
| 1982 | 33 | 2,559.9 | 1,691.8 | 607.6 | 5,289 |
| 1983 | 38 | 857.9 | 592.6 | 338.5 | 2,994 |
| 1984 | 36 | 1,738.8 | 1,129.7 | 554.6 | 4,442 |
| 1985 | 38 | 1,468.0 | 972.0 | 526.4 | 4,709 |
| 1986 | 38 | 1,644.0 | 1,095.0 | 266.0 | 2,692 |
| 1987 | 63 | 3,062.0 | 2,013.0 | 365.0 | 2,765 |

Fuente: Ministerio de Pesquería, Oficina de Estadística, 1988

Procesamiento y comercialización.— El langostino cosechado es llevado entero o descabezado a las plantas de procesamiento situadas en La Cruz, Máncora, Talara o Paita, donde se le clasifica, empaca, congela y almacena para su comercialización, mayormente de exportación.

La clasificación se hace en base al número de colas por libra de peso, tal como establece el sistema internacional. El empaquetado se hace en cajas de cartón parafinado conteniendo 2 a 5 libras de cola, o en bolsas de plástico de 1 Kg. El congelado es por el sistema de placas a -40°C y el almacenamiento en cámaras frigoríficas a -20°C .

El principal mercado de exportación para los langostinos cultivados en el Perú es Estados Unidos de Norte América. El transporte se realiza generalmente por barco, y sólo en algunos casos por vía aérea, pues el mayor flete eleva el precio del producto.

c. Recursos humanos

La crianza de langostinos en Tumbes demanda mano de obra calificada y no calificada; cada empresa proporciona trabajo de

manera directa a aproximadamente 10 personas entre profesionales, técnicos y obreros y, en su conjunto, dan ocupación a aproximadamente entre 4,000 y 5,000 "larveros".

d. Aspectos económico-financieros

Considerando que el 90% de la producción langostinera de crianza se destina a la exportación, los ingresos por este concepto representan para el país una importante fuente de divisas. Por otro lado, la exportación del langostino, producto de exportación no tradicional, goza de CERTEX. La mayoría de las empresas langostineras utiliza la línea de crédito FENT; sin embargo, tienen problemas en el cumplimiento de los plazos de amortización.

e. Aspectos Legales

Entre los dispositivos legales que reglamentan el ejercicio y desarrollo de la actividad langostinera están los emitidos por el Ministerio de Pesquería, las Municipalidades y el Ministerio de Economía y Finanzas. En el Anexo 1, se presenta el detalle de cada una de estas leyes.

1.1.3 Perspectivas

Uno de los problemas que ha causado la escasa operatividad de las empresas langostineras es la aleatoriedad en el aprovisionamiento de semilla, ya que éste depende del medio natural y se ve afectado por el contrabando de semilla hacia el Ecuador. Ante esta situación, diversas empresas optaron por importar semillas de Panamá, Nicaragua, Estados Unidos, pero esto no solucionó el problema, ya que los precios de importación eran más altos que los precios locales, y por otro lado, no existía suficiente semilla en dichos países como para brindar un abastecimiento continuo.

Por tal razón, los empresarios instalaron laboratorios de producción de semilla en el departamento de Tumbes, constituyendo una interesante perspectiva en el desarrollo de esta actividad, pues se estaría asegurando semilla para las épocas de escasez. En

el futuro podrá pensarse en semilla mejorada, que en términos productivos, resultará más rentable que la semilla silvestre.

1.2 Crianza de moluscos

1.2.1 Antecedentes

La experiencia peruana en materia de crianza de moluscos es reciente y limitada prácticamente a la especie *Argopecten purpuratus* (concha de abanico). Sus inicios a nivel artesanal datan de 1982 en la Bahía de Paracas, provincia de Pisco, Ica.

Las primeras investigaciones fueron realizadas por el Instituto del Mar del Perú en 1974 y estuvieron dirigidas a la reproducción de conchas de abanico en acuarios. Entre 1980 y 1981, universidades nacionales y algunas empresas particulares iniciaron la crianza de este recurso hidrobiológico, principalmente mediante la aplicación de sistemas suspendidos (balsas) y de fondo (cercos), con resultados alentadores. Pero es recién en los años 1982-83 que la empresa privada incursiona en la crianza comercial de conchas de abanico, motivada de un lado por una mayor disponibilidad de semillas- el fenómeno "El Niño" incrementó el stock natural- y, de otro lado, por la demanda creciente y los altos precios del mercado externo.

1.2.2 Situación Actual

a. Areas habilitadas

Bajo la premisa de que es factible el cultivo y/o crianza de moluscos a lo largo del litoral peruano por sus excelentes condiciones bio-oceanográficas, el Ministerio de Marina, a propuesta del Ministerio de Pesquería, ha delimitado y habilitado las siguientes áreas para el desarrollo de la maricultura de moluscos (extracción libre, investigación y otorgamiento de concesiones):

Departamento de Ica: Provincia de Pisco, Bahía de Paracas.- El potencial disponible de esta área es de aproximadamente 1,128 Has.,

y es la zona principal donde se ha desarrollado la crianza de concha de abanico a nivel comercial por su cercanía a los bancos naturales (semilla). Hasta octubre de 1984, se contaba con 129 criaderos operativos en una extensión de 232 Has.; sin embargo, en agosto de 1988, los criaderos autorizados no estaban operativos por falta de semilla. Como consecuencia de ello, se está promoviendo la producción artificial de semilla de concha de abanico, habiéndose autorizado la instalación de dos centros, uno de los cuales ya cuenta con licencia de funcionamiento en Paracas. Utilizarán sistema suspendido.

Departamento de Ancash: Área de Punta de Arco Chico a Bahía Tortugas, área de Punta Boca del Diablo a Playa Mar Brava y Bahía de Samanco.- No se dispone de información cuantitativa sobre el desarrollo de estas áreas porque, en general, ha sido desordenado e informal.

La habilitación de áreas, en la mayoría de los casos, no ha respondido a estudios sobre el potencial del recurso sino al interés de los denunciantes, con la excepción del caso de la Bahía de Paracas. Es a partir de 1986 que las áreas se evalúan de acuerdo a las solicitudes de habilitación. Sin embargo, numerosas solicitudes de concesión en las áreas indicadas anteriormente no han sido atendidas oportunamente por el Ministerio de Pesquería, lo que ha dado lugar a un desarrollo informal y desordenado de la actividad, a pesar de la existencia de dispositivos legales que la norman.

b. Aspectos técnicos

Infraestructura de Crianza.- La forma de crianza desarrollada durante la gran producción natural fue la extensiva, limitándose la infraestructura a un cerco de red señalizado con boyas y flotadores y cuya función principal era delimitar el área operativa. Por lo general el área cercada ha sido de 1 a 5 Has.

Proceso productivo.- En el área de Paracas, la crianza de concha de abanico se restringe a la obtención de semilla de los bancos naturales y a su confinamiento en un área de mar cercada

hasta que alcance el tamaño comercial.

Se considera semilla a los ejemplares juveniles de concha de abanico de un tamaño no mayor a los 25 mm. Las empresas instaladas en Paracas se aprovisionan de semilla directamente o las adquieren de los buzos que normalmente se dedican a su recolección de los bancos naturales. La semilla es trasladada al área cercada y sembrada en densidades no mayores a 0.5 manojo por m².

Sin embargo, el futuro de la actividad de maricultura está en la adopción de nuevas técnicas de cultivo, entre las que se encuentran, por ejemplo, los sistemas suspendidos con captación de larvas y establecimiento de ecloseries (producción artificial de semilla). Actualmente se cuenta con cooperación japonesa en la elaboración de estudios para captación de larvas.

La metodología de crianza adoptada es bastante simple y se ha mantenido a nivel artesanal; consiste en sembrar ejemplares juveniles en fondos arenosos y someros protegidos por cercos de paño anchovetero o machetero en desuso. En estos recintos, y en base a la productividad natural del medio, al cabo de 6 ó 7 meses se llegan a obtener ejemplares de hasta 12 cms. de longitud total.

Actualmente, algunas empresas están adoptando nuevas técnicas, tales como el cultivo suspendido con captación de larvas, pero éstas aún se encuentran en la fase de experimentación.

El tamaño mínimo de cosecha de la concha de abanico es de 8 cm.

Producción.- El rendimiento promedio obtenido para el cultivo en fondo es de 9 TM por Ha. No existen datos estadísticos de producción de moluscos por criaderos, ya que esta actividad ha empezado a legalizarse y registrarse por el Ministerio de Pesquería recién a partir de 1983; la última cosecha se obtuvo en 1986.

Procesamiento y comercialización.- El destino principal de la concha de abanico es el mercado externo, principalmente Estados Unidos, exportándose bajo la forma de talo congelado.

La cosecha se lleva a la planta de procesamiento para su lavado y desvalvado, luego pasa al proceso de selección y clasificación y se envasa de acuerdo a tallas comerciales en cajas parafinadas de 5 Lbs. que, a su vez, se introducen en cajas de cartón corrugado con capacidad de 50 Lbs. cada una.

c. Recursos humanos

Esta actividad ha dado ocupación permanente a más de 300 personas entre profesionales, técnicos y obreros. Además ha utilizado los servicios de la flota marisquera existente y de los empleados ocupados en la transformación y comercialización de los productos. Se estima que con el otorgamiento de concesiones, sólo en la Bahía de Paracas se habría dado ocupación directa a más de 2,000 personas.

d. Inversión

Para cultivo en fondo se estima una inversión de US\$ 10,000 por Ha. en implementación de criadero, adquisición de semilla de modo natural y mantenimiento, lo que permite obtener una producción bruta de 90 TM de concha de abanico por Ha. En términos económicos, esto significa más de US\$ 36,000 de ingresos brutos por Ha./campaña (Información no oficial, 1984).

e. Aspectos legales

Entre los sectores cuya competencia está relacionada con el desarrollo de la actividad de maricultura de moluscos se puede mencionar al Ministerio de Pesquería, al Ministerio de Marina y al Ministerio de Economía y Finanzas. En el anexo 2 se presenta el detalle de la legislación actual.

1.2.3 Perspectivas

El desarrollo de la maricultura de concha de abanico está supeditado a la disponibilidad de semilla, la que a su vez depende, en la actualidad, de los bancos naturales. Estos bancos de semilla no soportan la presión extractiva creciente, resultado del

incremento de la actividad de crianza, por un lado, y de las labores tradicionales de recolección del recurso -pesca artesanal- por otro lado. Con la instalación y funcionamiento de centros de producción artificial de semilla, se espera incrementar la disponibilidad de semilla a fin de poner en operación la infraestructura creada a raíz de la alta producción natural a que dio lugar el fenómeno "El Niño".

El Ministerio de Pesquería viene controlando el uso de este recurso, disponiendo vedas de recolección, estableciendo el tamaño de semilla que puede captarse, el tamaño de ejemplar adulto que puede recolectarse, así como autorizando la crianza siempre que se instalen colectores de semilla de concha de abanico mediante el sistema suspendido; se trata de evitar que se continúe utilizando la semilla de los bancos.

De concretarse la obtención de semilla en medios controlados, es factible un mayor desarrollo de las actividades de cultivo. La empresa privada es la que está incursionando en la instalación de dichos centros.

2. Acuicultura continental

2.1 Cultivo de trucha (Piscicultura de aguas frías)

2.1.1 Antecedentes

En 1928 se realizó la primera importación de huevos de trucha. Llegaron de Estados Unidos de América aproximadamente unos 50,000 huevos que eclosionaron en un criadero particular a orillas del río Mantaro en La Oroya (departamento de Junín), desde donde se efectuaron las primeras siembras en aguas andinas. En 1934, Juan Morales Vivanco instaló un pequeño criadero en Quichuay y, en 1940, otro en Ingenio (Concepción, Junín). El primero pasó a la Empresa de Servicios Pesqueros (EPSEP) y luego a la Piscifactoría Los Andes y el segundo a poder del Estado en 1950, convirtiéndose en la Estación de Piscicultura de Junín. Entre 1939 y 1940 se estableció la Estación de Piscicultura de Chucuito, Puno, como resultado de un acuerdo entre los gobiernos de Perú y Bolivia para promover la

crianza de la trucha en el Lago Titicaca y los ríos del Altiplano. Posteriormente, el Estado ha continuado la labor de desarrollo piscícola mediante la instalación de otras estaciones en Huánuco, Cajamarca, Huaraz, etc.

En 1977, se inicia la crianza de truchas mediante el sistema de jaulas flotantes, efectuándose las primeras experiencias en el Lago Titicaca con resultados bastante alentadores. Diferentes universidades han efectuado investigaciones en relación a los parámetros de crianza, habiendo quedado bastante definidos a la fecha.

2.1.2 Situación actual

a. Areas donde se desarrolla.-

El objetivo inicial de la introducción del cultivo de la trucha en las regiones alto-andinas fue elevar el nivel nutricional de la población campesina; en tal sentido, el Estado desplegó una amplia labor promocional. Sin embargo, los resultados han demostrado que la truchicultura debe enfocarse principalmente como actividad comercial que constituya una alternativa de generación de ingresos y fuente de trabajo. La labor de la siembra y resiembra de recursos hídricos por parte del Estado debe ser considerada en términos sociales y evaluada cuidadosamente en cuanto a sus alcances, distinguiéndose de la explotación comercial del recurso.

El desarrollo de esta actividad puede apreciarse por la cantidad de infraestructura instalada tanto en tierra como en ambientes lénticos en las zonas alto-andinas de los diferentes departamentos del país.

b. Aspectos técnicos

Infraestructura.- En el Cuadro No. 14 se presenta, distribuidas geográficamente, las estaciones o criaderos de trucha estatales y piscigranjas particulares, cuyas instalaciones de crianza están constituidas por estanques o jaulas.

Cuadro No. 14
UBICACION Y CANTIDAD DE CENTROS TRUCHICOLAS EN EL PERU
1988

| Direcciones Regionales de Pesquería (DIREPEs) | Ambito Jurisdiccional Departamental | Tipo de Propiedad | |
|---|--|-------------------|--------------------|
| | | Estatal | Particular |
| DIREPE I - Piura | Piura Chiclayo | - | - |
| DIREPE II - Cajamarca | Cajamarca Chachapoyas | 2 1 | 1 - |
| DIREPE III - Chimbote | No realiza actividad de acuicultura continental | | |
| DIREPE IV - Huanuco | Huánuco | 2 | 2 |
| DIREPE V - Iquitos | Iquitos Caballococha | 19 - | 59 - |
| DIREPE VI - Huancayo | Huancayo Cerro de Pasco | 3 2 | 68 5 |
| DIREPE VII - Pucallpa | Pucallpa | - | 3 |
| DIREPE VIII - Pisco | Pisco Ayacucho Ica Huancavelica | - 5 - 1 | 5 5 13 14 |
| DIREPE IX - Cuzco | Cuzco Madre de Dios Apurímac | 3 1 1 | 2 - - |
| DIREPE X - Arequipa | Arequipa Camaná | 3 1 | 2 - |
| DIREPE XI - Puno | Puno | 7 | 18 |
| DIREPE XII - Ilo | Ilo Tacna | 2 - | - - |
| DIREPE XIII - Moyobamba | Moyobamba | 6 | 47 |
| DIREPE XIV - Tumbes | No realiza actividad de Acuicultura Continental | | |
| DIREPE XV - Trujillo | Trujillo | 3 | 2 |
| DIREPE XVI - Huaraz | Huaraz | 2 | 26 |
| Total | | | |

Fuente: Ministerio de Pesquería, Dirección de Pesca Continental

La función principal de las estaciones y criaderos estatales es promover y difundir la actividad truchícola mediante acciones de capacitación, asistencia técnica, demostración y producción de alevinos para la siembra en piscigranjas particulares y repoblamiento de ríos y lagunas. Hay que señalar, sin embargo, que en la mayoría de los casos estas funciones no se están cumpliendo.

Con respecto a las empresas particulares, debe mencionarse que

sólo un bajo porcentaje de éstas se encuentran en operación, haciéndolo la mayoría a nivel artesanal, con excepción de la Piscifactoría Los Andes, cuya producción es destinada principalmente a la exportación.

Cabe mencionar que la paralización de las piscigranjas particulares se debe principalmente a la falta de un aprovisionamiento regular y constante de alevinos y de insumos, especialmente alimentos; a la carencia de recursos financieros; al retraso tecnológico; a la falta de una capacitación adecuada y al inapropiado tipo de cambio para la exportación.

Métodos y sistema de cultivo.- El desarrollo de la truchicultura en el país ha permitido establecer como método más apropiado la crianza intensiva bajo la modalidad del monocultivo, empleándose dos sistemas: el cultivo en estanques y el cultivo en jaulas.

El cultivo en estanques se emplea desde el nacimiento de la piscicultura en el país. La infraestructura que utiliza es relativamente cara, ya que requiere instalaciones de material noble. Aunque se han realizado esfuerzos para diseñar estructuras simples, por ejemplo estanques de tierra, los costos de construcción aún representan inversiones considerables.

En las estaciones y piscifactorías, la infraestructura de cultivo está constituida principalmente por estanques de alevinaje, crecimiento y engorde para reproductores y salas de incubación.

Las piscigranjas particulares que trabajan a nivel artesanal, por lo general cuentan solamente con estanques de crecimiento y engorde, y se abastecen de alevinos adquiriéndolos en los centros truchícolas estatales o en la Piscifactoría Los Andes.

Por su parte, **el cultivo en jaulas flotantes** requiere básicamente de una estructura rígida fijada en base a cabos, lastres y flotadores, y de una estructura de cultivo construida en base a cabos y redes.

Comparando ambos sistemas de cultivos, se encuentra:

Cultivo en estanques

Requiere de infraestructura de elevados costos.

Compite con la agricultura en el uso de la tierra y el agua.

La conversión alimenticia es menos eficiente; por lo tanto, los requerimientos de alimentos son elevados.

El crecimiento del pez es moderado, requiriendo de un período de cultivo de 12 a 14 meses, sin considerar la edad al momento de la siembra, que oscila entre 4 y 6 meses.

Cultivo en jaulas

Los costos de infraestructura no son elevados

No compite con la agricultura en el uso de la tierra. La competencia es mínima o nula en ciertos casos.

La tasa de conversión alimenticia es muy eficiente y, por lo tanto, la demanda por alimentos es proporcionalmente menor, lo cual está en función de la productividad natural.

El crecimiento del pez es rápido y el período de crecimiento se reduce a 8-10 meses, como resultado de la tasa de conversión.

Los especialistas señalan las ventajas de uno u otro sistema en función, por un lado, de las condiciones físicas del área por utilizar y de las características limnológicas del medio, y por otro lado, de los recursos económicos y financieros del centro.

En el Anexo 4 se presenta la inversión requerida y los costos de operación para la producción de truchas por el sistema de jaulas flotantes.

Niveles de producción.- A nivel extensivo, la piscicultura de trucha se ha limitado a la siembra y resiembra en lagunas y ríos de la región andina, pero sin previo trabajo de planificación, y no se tiene un real conocimiento de los beneficios alcanzados. Por referencias se sabe que, eventualmente, los pobladores de algunas comunidades andinas extraen la trucha para su sustento.

En el Cuadro No. 15 puede apreciarse la capacidad de producción de alevinos de los centros truchícolas estatales. Estos niveles son todavía poco significativos si se tiene en cuenta el potencial de los numerosos recursos hídricos, lénticos y lóticos, que son capaces de producir bajo la modalidad extensiva.

Cuadro No. 15
CENTROS TRUCHICOLAS ESTATALES Y SU CAPACIDAD DE
PRODUCCION DE ALEVINOS
1986

| Departamento | Criaderos | Capacidad de Producción por Unidad |
|----------------------|-----------|--|
| Ancash y La Libertad | 2 | 900,000 |
| Huancayo y Pasco | 2 | 2,500,000 |
| Junín | 1 | 2,200,000 |
| Cusco | 1 | 1,300,000 |
| Arequipa | 1 | 100,000 |
| Puno | 1 | 1,200,000 |
| Tacna | 1 | 400,000 |
| Total | 9 | 8,600,000 |

Fuente: Ministerio de Pesquería, Dirección de Pesca Continental

La producción de trucha en piscigranjas particulares y estaciones pesqueras fue de 473,555 Kgs. en 1986, según puede apreciarse en el Cuadro No. 16. No se logró las 1,060 TM alcanzadas en 1985.

Comercialización.- A nivel internacional, el tamaño comercial de la trucha es de 25 cms. y su peso, de 250 grs. Puede presentarse entera, fresca, eviscerada congelada, en filetes, ahumada, seco salada y enlatada.

En 1985 se logró exportar alrededor de 350 TM bajo la forma de congelado.

Cuadro No. 16
PRODUCCION DE TRUCHA POR DEPARTAMENTOS
1986

| Centros Piscícolas | Truchas(en kgs.) |
|-------------------------|------------------|
| DIREPE IV - Huánuco | 7,484 |
| DIREPE VI - Huancayo | 421,538 |
| DIREPE VIII - Pisco | s/i |
| Zonal Huancavelica | 9,465 |
| DIREPE IX - Cuzco | 500 |
| DIREPE X - Arequipa | 2,973 |
| DIREPE XI - Puno | 24,209 |
| DIREPE XII - Ilo | 6,000 |
| DIREPE XV - Trujillo | s/i |
| DIREPE XVI - Huaraz | 1,386 |
| Total Producción | 473,555 |

Fuente: Ministerio de Pesquería, Dirección de Pesca Continental y Direcciones Regionales

A nivel nacional, la trucha se consume bajo la forma de fresca refrigerada y ahumada, principalmente en hoteles y restaurantes.

2.1.3 Problemática y perspectivas

Entre los problemas que afronta esta actividad se pueden mencionar: el constante déficit en el suministro de alevinos por insuficiencia en la producción de semillas; la escasez de alimentos balanceados para peces; la carencia de personal idóneo para dirigir los centros de producción; el desconocimiento de la localización de los mercados internacionales, de los canales de comercialización y de las especificaciones que debe reunir el producto para los distintos mercados.

Cabe recalcar que la trucha no representa una alternativa para la producción masiva de pescado para consumo interno, porque su explotación a nivel intensivo requiere de fuertes inversiones y sus costos operativos son elevados, determinando por lo tanto, un producto caro. En tal sentido, esta actividad, cuya tecnología de crianza está difundida, tendrá perspectivas siempre que encuentre un mercado externo para su producto.

2.2 Cultivo de especies tropicales (Piscicultura tropical)

2.2.1 Antecedentes

El desarrollo de la piscicultura tropical en el Perú se está llevando a cabo desde hace aproximadamente cuatro décadas; se inició con un trabajo de carácter conservacionista con especial dedicación al paiche en la zona de los ríos Pacaya y Samiria y del lago Quistococha en el departamento de Loreto.

Posteriormente, se dio paso a especies exóticas o introducidas- *Tilapia rendalli* y *Cyprinus carpio*- así como al traslado de especies de la Amazonía a otras regiones, como por ejemplo, el paiche a represas costeras y al lago Sandoval en Madre de Dios. Sin embargo, dichos esfuerzos no formaron parte de un desarrollo armónico y ordenado de la actividad acuícola tropical. Recién a partir de la década de 1970 se intensifican las actividades de promoción y de investigación con la creación de las Direcciones Regionales de Pesquería y la firma del Convenio entre el Ministerio de Pesquería y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para la realización de estudios sobre la crianza de especies nativas en el Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA). Empero, los avances en estos aspectos aún no son muy significativos.

En 1979, se introdujeron al país especies procedentes del Brasil, Panamá, Ecuador e Israel: carpa común espejo, carpa plateada, carpa forrajera, carpa cabezona, *tilapia nilótica*, *tilapia hornorum* y *tilapia mossambica*, con las cuales se iniciaron experiencias en distintas partes del país (Huachipa, Satipo, Pucallpa, Iquitos, etc.).

En 1982, el camarón gigante (*Macrobrachyium rosenbergii*) fue introducido en Lima por la Universidad Nacional Agraria, a nivel de investigación.

2.2.2 Situación actual

a. Areas donde se desarrolla.-

Teniendo en consideración la disponibilidad de los recursos agua y tierra y su relación con las características meteorológicas, así como las condiciones socioeconómicas, el cultivo de especies tropicales se puede desarrollar mejor en las zonas de selva alta, selva baja, costa norte y centro.

b. **Infraestructura.-** En el Cuadro No. 17 se presenta una relación de la totalidad de infraestructura existente y proyectada en las regiones de selva alta y selva baja a 1982, de acuerdo a su ubicación geográfica por departamentos.

A 1986 se cuenta con 45 unidades, entre operativas y proyectadas, de las cuales 30 pertenecen al Ministerio de Pesquería a través de sus Direcciones Regionales. Sin embargo, la falta de un programa de desarrollo acuícola y los múltiples problemas que confronta el aparato estatal, han conducido a que estén en operatividad sólo cuatro unidades localizadas en el departamento de San Martín. La infraestructura restante, de estar operando, sólo se limitaría al mantenimiento de especies en los estanques respectivos.

Como parte de la infraestructura de mayor envergadura en la selva alta, cabe mencionar a la Estación de Ahuashiyacu, que a la fecha cuenta con un gran potencial de desarrollo piscícola. Fue diseñada con fines de producción de alevinos para el aprovisionamiento regional, capacitación, extensión y demostración de sistemas de cultivo, y producción de tilapia, carpa y peces amazónicos para el mercado de la región. Sin embargo, dicha estación está operando a niveles muy por debajo de su capacidad potencial por insuficiencia de recursos presupuestales.

Con respecto a las unidades acuícolas particulares en la selva alta y selva baja, son resultado del interés despertado en los agricultores por la labor de fomento y extensión realizada por las diversas instituciones estatales. Sin embargo, todas se limitan

Cuadro No. 17
 INFRAESTRUCTURA PISCICOLA DE LA REGION ORIENTE - SELVA ALTA Y BAJA
 1982

| Departamento/Infraestructura | Total | Tipo de Propiedad | Proyecto | Obras | Funciona | Paralizada | S/I |
|----------------------------------|------------|-------------------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|
| Huánuco Centros Piscícolas | 1 | E | | | | | |
| Piscigranjas | 10 | 1E 9P | 1 | | | | 1 |
| Jaulas | 1 | E | 9 | | | | |
| Total | 12 | | 10 | | | 1 | 1 |
| Pasco Piscigranjas | 6 | P | 5 | | | | 1 |
| Junín Centros Piscícolas | 2 | E | 1 | | 1 | | |
| Piscigranjas | 2 | P | | | 1 | | |
| Total: | 4 | | 1 | | 2 | | 1 |
| Cusco Centros Piscícolas | 1 | E | | | | 1 | |
| Piscigranjas | 1 | P | | | 1 | | |
| Total: | 2 | | | | 1 | 1 | |
| San Martín Centros Piscícolas | 5 | E | 1 | | 3 | | |
| Piscigranjas | 43 | 6E 3P | 3 | 2 | 1 | | 2 |
| Embalses | 30 | P | 6 | | 12 | | 25 |
| Otras Piscícolas y embalses | 35 | P | | | 17 | | 24 |
| Jaulas | 1 | E | | 1 | | 11 | 7 |
| Total | 114 | | 10 | 3 | 33 | 11 | 57 |
| Amazonas Centros Piscícolas | 1 | E | 1 | | | | |
| Piscigranjas | 3 | 2E 1P | 1 | 1 | | 1 | |
| Jaulas | 2 | E | 1 | | 1 | | |
| Total | 6 | | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| Loreto Centros Piscícolas | 4 | 8E 34P | | 1 | 6 | | 1 |
| Piscigranjas | 42 | 4E | | 4 | 16 | | 14 |
| Total | | 46 | | 5 | 24 | | 2 |
| Ucayali Centros Piscícolas | 2 | E | 1 | | 1 | | |
| Piscigranjas | 1 | P | | | | | 1 |
| Total | 3 | | 1 | | 1 | | 1 |
| Madre de Dios Centros Piscícolas | 1 | E | 1 | | | | |
| Piscigranjas | 1 | E | | | 1 | | |
| Jaulas | 1 | E | | | | | 1 |
| Total | 3 | | 1 | | 1 | | 1 |
| Cajamarca Centros Piscícolas | 3 | E | 3 | | | | |
| Piscigranjas | 1 | P | | | | | |
| Jaulas | 2 | E | 2 | | | | |
| Cercos | 1 | E | 1 | | | | |
| Total | 7 | | 6 | | | | 1 |
| TOTAL | 203 | | 37 | 9 | 62 | | 81 |

Fuente: Ministerio de Pesquería, Diagnóstico Pesca Continental; informes 3, 4 y 6, 1982.

E = Estatal

P = Privada

S/I = Sin Información

(*) No se consideran las estaciones pesqueras de Pucallpa, Yurimaguas, El Estrecho y la Agencia Comercial Pesquera de Requena

al mantenimiento de las especies hidrobiológicas, sin un mayor criterio técnico en el manejo y producción.

En la costa norte y sur, la instalación de infraestructura es muy escasa, limitándose al Criadero Paredones en Lambayeque, Coina en La Libertad y acciones efectuadas en la empresa Poechos en Piura, así como a la proyectada en Ica, con el propósito de producir para autoconsumo. El Proyecto Criadero Piscícola de Lima, un estudio que demandó inversión y esfuerzos, no llegó a concretarse por no ser prioritario dentro de los proyectos de inversión del sector.

c. Especies de cultivo y su nivel de manejo

Especies nativas.- A nivel experimental se viene realizando diversos trabajos en estanques con las especies paco, gamitana, sábalo cola roja, boquichico y paiche (IMARPE, IVITA, UNA). Los estudios con estas especies comprenden los tres sistemas de producción en estanques: extensivo, semi-extensivo e intensivo, y a niveles de policultivo.

El manejo semi-intensivo es el que mejor resultado está dando. Consiste en incrementar la producción natural del agua del estanque de cultivo y brindar alimento suplementario a los peces. El desarrollo del nivel intensivo se ve limitado por la falta de dietas balanceadas de bajo costo.

En la actualidad, se cuenta con rendimientos a nivel experimental de sábalo cola roja (3,000 Kg/Ha/año) y gamitana (4,50 Kg/Ha/año).

Las especies paco, gamitana y sábalo cola roja poseen cualidades óptimas para el cultivo, como son: rápido crecimiento, rusticidad, aceptan cualquier tipo de alimento y su carne es agradable. En unidades experimentales de San Martín (Ahuashiyacu) e Iquitos (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana), se ha logrado buenos resultados con la reproducción inducida de gamitana, siendo actualmente su limitante principal el desarrollo

de la producción de alimento vivo, sobre lo cual se está experimentando.

La especie paiche logró adaptarse fácilmente a medios artificiales de cultivo a nivel experimental en el lago Sauce en San Martín. Sin embargo, no se ha continuado con el cultivo de esta especie.

La actividad acuícola desarrollada por la mayoría de las piscigranjas particulares es calificada como piscicultura de subsistencia. La mayoría de sus unidades piscícolas son bastante pequeñas, de 1 a 2 estanques, y allí se encuentran peces de características piscícolas inadecuadas, como son: tucunaré, bagre, carachama, mojarra, buruqui. No existe un policultivo; la variedad de peces se debe a circunstancias fortuitas más que a un manejo en el que se consideren los fundamentos técnicos de éste.

A nivel comercial, en producciones piloto, se ha obtenido producciones de entre 15 y 20 Ton/Ha/año de gamitana.

Especies introducidas o exóticas.- La tecnología de crianza y reproducción de estas especies es bastante conocida. La especie de mayor difusión ha sido la *Tilapia rendalli*; sin embargo, en la actualidad se la ha reemplazado por *Tilapia nilótica* + *Tilapia hornorum* para la obtención de híbridos y *Tnilótica* revertida, ya que su facilidad de reproducción se transforma en una gran desventaja debido a su precocidad y su alta tasa de fertilidad, que lleva a una sobrepoblación del estanque de cría en detrimento del desarrollo individual de esta especie.

La Universidad Nacional Agraria (Satipo) viene experimentando en el manejo en policultivo de las especies *tilapia nilótica*, carpa herbívora, carpa cabezona y carpa plateada a nivel extensivo y semi-extensivo, con fertilización del agua de cultivo y aprovechando al máximo el alimento natural, utilizando especies de régimen alimenticio complementario.

A nivel experimental se han obtenido rendimientos en policultivo de 1,319 Kg/Ha/176 días.

Con la especie carpa común se viene trabajando en cultivos asociados con cerdos y con patos, obteniéndose rendimientos de 1,845 Kg/Ha/246 días, y 1,235 Kg/Ha/246 días, respectivamente.

A nivel de producción comercial, en producciones piloto se ha obtenido rendimientos de 10 TM/Ha/año de **Tilapia nilótica** monosexo y 2 TM/Ha/año de carpa espejo.

En el Cuadro No. 18 se presenta la selección de especies de cultivo nativas e introducidas y sus niveles de manejo actual.

2.2.3 Problemática y perspectivas

Las actividades de cultivos tropicales comprenden una diversidad de especies. En la actualidad, se destinan los mayores esfuerzos a la especie nativa gamitana y a las especies introducidas de tilapia y carpa, cuyas aptitudes piscícolas han sido demostradas.

La labor del Estado está referida a las acciones de fomento, propiciando la creación de mayor infraestructura, tanto estatal como particular. Esta labor, sin embargo, se viene desarrollando en forma desordenada, haciéndose necesario replantear este enfoque a fin de incentivar investigaciones que permitan definir tecnologías propias.

A la fecha, aún no se han resuelto los problemas de abastecimiento de semilla de las especies nativas, por lo que la utilización de estas especies en actividades de promoción acuícola, es todavía de carácter reservado.

Al Estado le corresponde apoyar la labor de reproducción que asegure el abastecimiento continuo de alevinos a las entidades dedicadas a la actividad.

Es factible continuar las acciones de promoción piscícola con las especies introducidas, sobre todo a nivel de piscigranjas familiares, que trabajan principalmente a nivel de subsistencia.

Cuadro No. 18
SITUACION DE LA SELECCION DE ESPECIES DE CULTIVO Y SUS NIVELES
DE MANEJO A 1987

| Especies Cultivadas | Región | | Manejo Actual | | | Nivel de Explotación | | |
|----------------------|--------|-------|---------------|----------------|-----------|----------------------|-------------------|-----------|
| | Costa | Selva | Extensiva | Semi intensiva | Intensiva | Experi- mentación | Subsis- tencia | Comercial |
| NATIVAS | | | | | | | | |
| Gamitana | X | X | | X | | X | X | X(1) |
| Paco | | X | | X | X | X | X | |
| Sabalo cola roja | | X | | X | X | X | X | |
| Boquichico | | X | X | X | X | X | X | |
| Paiche | X | X | X | X | X | X | X | |
| Tucunare | | X | X | X | | X | X | |
| Acarahuasu | | X | X | X | | X | | |
| INTRODUCIDAS | | | | | | | | |
| Tilapia del Congo | X | X | X | X | | | | |
| Tilapia del Nilo | X | X | | | | | | |
| Tilapia zanzibar (2) | X | X | | X | | | | X |
| Tilapia mosambica | X | | | | | | | |
| Carpa Común | X | | | | | | | |
| Carpa herbívora | X | | | | | | | |
| Carpa plateada | X | | | | | | | |
| Carpa cabezona | X | | | | | | | |
| Camarón gigante | X | X | | | X | X | | X(1) |

(1) Se han obtenido producciones comerciales a nivel piloto.

(2) Con fines de hibridación

Fuente: Ministerio de Pesquería, Dirección de Pesca Continental

Con respecto a niveles comerciales, es interesante considerar los rendimientos obtenidos con tilapia nilótica monosexo y carpa espejo. Por otro lado, conviene considerar la actividad comercial iniciada con el camarón gigante, *Macrobrachium rosenbergii*, especie introducida con la que se están efectuando cultivos pilotos en selva alta. La semilla la producen la Universidad Nacional Agraria y particulares en la costa.

3. Conclusiones

La evaluación presentada de las cuatro formas de acuicultura que se desarrollan en el país permite obtener algunas conclusiones de tipo general que se deben puntualizar.

La acuicultura que se lleva a cabo en el país corresponde a aquella más elemental, tecnológicamente hablando. En el caso de la concha de abanico y del langostino, la industria se limita al simple engorde de larvas o semillas naturales. En el caso de la trucha, a pesar de casi 50 años de actividad e investigación acumulados, el nivel tecnológico es primario, pues se limita a la reproducción y engorde por métodos ineficientes en comparación con

el utilizado en otros países. No ha habido ningún aporte propio en materia de alimentación, mejora en la especie o sistema de crianza que pudiera significar un aumento de las posibilidades de esta actividad. En cuanto a las especies tropicales, la situación es menos positiva, pues no se han realizado estudios importantes sobre las especies nativas, y la introducción de especies foráneas no ha sido siempre la más afortunada.

La acción del Estado no ha respondido a un plan coherente que enmarque el desarrollo de la acuicultura. Por el contrario, ésta ha sido más bien burocrática, distorsionante y entorpecedora para el desarrollo de la actividad.

La gran cantidad de dispositivos legales, normas, requisitos, etc., paraliza la iniciativa privada y la reemplaza por una acción estatal que no tiene en cuenta factores económicos básicos como productividad o rentabilidad. De este modo, no alienta la investigación; por el contrario, ha contribuido a crear un divorcio entre empresarios e investigadores.

En el caso de la acuicultura de aguas continentales, no se ha tenido en cuenta, con la importancia debida, los aspectos económicos de la actividad; por el contrario, han sido distorsionados por los subsidios implícitos que se han incorporado en los servicios del Estado. De este modo, se insistió en especies económicamente inconvenientes (el mismo rendimiento económico de la trucha es cuestionado); no se avanzó en el mejoramiento de métodos de crianza porque sus costos los absorbía el Estado; y se alentó la inversión privada ofreciendo insumos (principalmente semillas) que finalmente no pudieron lograrse en la cantidad requerida. Esto último fue resultado de las limitaciones presupuestales que no permitieron la expansión de la actividad estatal.

BIBLIOGRAFIA

- ALCANTARA BOCANEGRA, Fernando. "Avance en el cultivo de gamitana, *Colosoma macropomum* Cuvier 1818, en el laboratorio de Iquitos del IMARPE". *Revista Latinoamericana de Acuicultura*, Lima, 1986(27): 27-29, mar., 1986.
- ALCANTARA BOCANEGRA, Fernando y GUERRA FLORES, Humberto. "Avances en la producción de alevinos de gamitana, *Colosoma macropomum* y paco *C. brachypomum* por reproducción inducida". *Revista Latinoamericana de Acuicultura*, Lima, 1986 (30): 23-32, dic., 1986.
- ASOCIACION LATINOAMERICANA DE ACUICULTURA, *Memoria del IV simposio latinoamericano de acuicultura*, Lima, jun., 1978.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (Programa Cooperativo BID-FAO), *Inf. 8/77, Acuicultura en América Latina*, Washington, 1977.
- BAZAN, REYES, GUTIERREZ, SANCHEZ. "Piscicultura y desarrollo rural en la sierra norte del país". *Revista Latinoamericana de Acuicultura*, Lima, 1985 (25): 8-12 set., 1985.
- COCHE, A.G. (comp.), *Aquaculture in marine waters; a list of reference books, 1961-1981*, FAO Fish Circ., (723 Rev. 1):18 p., 1982.
- , *Aquaculture in fresh waters; a list of reference books, 1953-1981*, 1982.
- , *A list of selected FAO publications related to aquaculture, 1966-1985*, FAO Fish. Circ. (744) Rev. 1. 1:40 p., 1985.
- COLCIENCIAS E INDERENA, *Memorias de la primera reunión de la red nacional de acuicultura*, Bogotá, 1987.
- COMITE DE ACCION DE PRODUCTOS DEL MAR Y DE AGUA DULCE, *Informe final del 2do. foro de acuicultura*, Lima, jun., 1978.
- COPESCAL (V. Escobal), *Evolución y situación actual de la acuicultura en América Latina y el Caribe*, 1988.
- FAO, COMITE DE PESCA, *Situación y perspectivas de la pesca mundial*, COFI/87/2, mar., 1987.
- , COMMITTEE ON FISHERIES, *Aquaculture development*, COFI/87/Inf. 6, mar., 1987.
- , *Report of the seventeenth session of the Committee on Fisheries, Rome 18-22 May 1987*, FAO Fish Rep. (387): 48p., 1987.
- , *Progresos realizados en la aplicación de la estrategia por la ordenación y el desarrollo de la pesca*, COFI/87/3, 1987.

- , SERVICIO DE RECURSOS MARINOS, DIRECCION DE AMBIENTES Y RECURSOS PESQUERO, Examen de la situación de los recursos pesqueros mundiales, FAO Circ. Pesca (710) Rev. 5:77 p.1987.
- , Anuario Estadístico de Pesca 1985, Vol. 61, Roma, 1987.
- , SERVICIO DE UTILIZACION Y MERCADEO DEL PESCADO, DIRECCION DE INDUSTRIAS PESQUERAS, Situación y perspectivas de los productos pesqueros 1985/86, FAO Circ. Pesca, (801): 59 P., 1986.
- , OFICINA REGIONAL PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (Carole Ruth Engle PH.D.), Criterios para la preparación y evaluación de proyectos de acuicultura de subsistencia, RLAL/85/84-PES-8, Santiago, 1986.
- , Anuario Estadístico de Pesca 1984, Vol. 58, Roma, 1986.
- , FISHERY INFORMATION, DATA AND STATISTICS SERVICE, A selected bibliography on the economic aspects of aquaculture, 1969 to 1975, FAO Fish Circ., (702 Rev. 1):39 p., 1979.
- , Simposio sobre acuicultura en América Latina, Montevideo, 26 de noviembre a 2 de diciembre de 1974, FAO Inf. Pesca, (159), 3 vol., 1977.
- , Situación de la acuicultura, Roma, 1975.
- IMARPE (Víctor Alamo V. y Violeta Valdivieso M.), Lista sistemática de moluscos marinos del Perú, Boletín, volumen extraordinario, Callao, 1987.
- , (Matilde Méndez), Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustáceos decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú, Boletín, volumen 5, Callao, 1981.
- , (Chirichigno), Clave para identificar los peces marinos del Perú, Informe No 44, Callao, 1974.
- IMARPE y UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES, Referencias bibliográficas sobre el lago Titicaca y sus recursos hidrobiológicos, Callao, 1985.
- MINISTERIO DE PESQUERIA, Informe de la Delegación del Perú (Bogotá 1976), Lima, 1980.
- , Explotación pesquera integral, evaluación pesquera de Lima, 1981.
- MOSS, D., Aquacultural development in Peru, Auburn, 1972.
- OLDEPESCA, Informe de la realidad pesquera de la región, Lima, 1986.
- ONERN, Inventario de lagunas y represamientos, Lima, 1975.
- , Diagnóstico del deterioro ambiental, Lima, 1980.
- , Perspectivas de utilización acuícola de los recursos lénticos del departamento de Lima, Lima, 1981.

- PEDINI, Fernando y CRIADO, M., (ed), **Informes nacionales sobre el desarrollo de la acuicultura en América Latina.** FAO Inf. Pesca (294) Supl. 1:138 p.. 1984.
- PNUD-FAO, **PROGRAMA DE DESARROLLO Y COORDINACION DE LA ACUICULTURA, Aquaculture Aid Profiles, ADCP/AP/87/9, Roma, 1988, 44 p.**
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, FACULTAD DE PESQUERIA (L. Ysla y J.Vargas), **Captación de larvas de concha de abanico en Bahía Independencia (Ica, Perú), Lima, 1988.**
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA Y MINISTERIO DE PESQUERIA, **Segundo simposio sobre desarrollo de la acuicultura en el Perú, Leoncio Ruiz Ríos editor, Lima, 1981.**
- VALDEZ ZAMUDIO, Francisco, et. al., **Comparative study of the economic importance of marine resources in the 12 and 200 miles zones, MIPE/IMARPE, Lima, 1973.**
- Estudio de los recursos aprovechables para el desarrollo de la pesquería continental en el valle del Mantaro, La Merced, Satipo, 1980.**

GLOSARIO DE TERMINOS: DEFINICIONES BASICAS

Acuicultura: la Acuicultura se define, generalmente, como la intervención del hombre en una o varias de las fases de la vida de los organismos que viven en el agua, con la finalidad de aumentar su producción.

Tipos de acuicultura: atendiendo al grado de participación del hombre en el ciclo de vida de los organismos acuáticos, se puede tener hasta tres tipos diferentes de acuicultura:

La acuicultura extensiva o de repoblamiento

La acuicultura semi-intensiva

La acuicultura intensiva o industrial

Alevino: pez de estado post-larval a juvenil (de 6 a 10 cms.)

Cultivo integrado: crianza de peces combinada con la agricultura y la ganadería.

Débit: volumen de agua por unidad de tiempo en cursos naturales y artificiales.

Distribución batimétrica: distribución de las plantas y animales en las diversas capas o zonas de las profundidades del mar.

Ecloserie: lugar donde se realiza alguna o todas las fases de obtención de alevinos para el cultivo: reproducción, incubación, eclosión y levantamiento larval.

Estiaje: nivel más bajo o caudal mínimo que en ciertas épocas del año tienen las aguas de un río, laguna, etc., por causa de la sequía. Período que dura este nivel bajo.

Juvenil: pez en el estado entre post-larval y adulto.

Larva: estado de evolución de los animales antes de tomar las características del individuo adulto.

Larvas estado pediveligeras: típicas de los moluscos, provistas de un pie y una concha, nadan por medio de cilios vibrátiles.

Limnología: ciencia que estudia las especies que habitan en aguas continentales y todo lo que tiene relación con este ambiente.

Manejo: ocho docenas de cualquier especie.

Moluscos gasterópodos: de cuerpo simétrico dividido en tres regiones distintas: una cabeza en la parte anterior, un pie desarrollado en la parte ventral y una masa visceral desnuda o encerrada en una concha bivalva.

Moluscos pelecípodos: caracterizados por su cuerpo simétrico, acéfalos, con el manto dividido en dos lóbulos laterales y una concha formada por dos valvas unidas por una charnela. Pie comprimido en forma de cuña.

Monocultivo: crianza de una sola especie.

Nauplius: larva de crustáceo, de cuerpo insegmentado y con apéndices articulados.

Paño anchovetero: red con una abertura de cocada variable, de 9 a 11 mm. (1/2 pulg.), denominada así por las características de la especie que se captura (*Engraulis rigens*: anchoveta).

Peces demersales: peces que viven en contacto con el fondo del mar aun cuando pueden separarse del mismo y flotar o nadar en el agua durante algún tiempo.

Peces pelágicos: peces que flotan o nadan en el mar, a diferencia de los bentónicos.

Policultivo: crianza de varias especies.

Post-larva: estado de evolución de los animales, justo desde el momento que adquieren las características externas del individuo adulto.

Precría: proceso de confinamiento de individuos antes de la fase de desarrollo final en los estanques de producción.

Rebose: arte hidráulico para el manejo de excedente de agua en estanques, represas, etc.

Recursos lénticos: ambientes acuáticos confinados, como son las lagunas, lagos, embalses, etc.

Recursos lóticos: cursos de agua de movimiento, como son los ríos.

Siembras: colocación de organismos vivos: huevos, larvas o alevinos en un ambiente hídrico natural o artificial .

ANEXOS

ANEXO 1: DISPOSITIVOS LEGALES PARA LA CRIANZA DE LANGOSTINOS EN EL PERU

MINISTERIO DE PESQUERIA

Recolección de semilla

R.M. 204-84-PE del 19.06.84, Art. 2o., ítem A 16

R.D. 098-84-PE/DGE del 10.08.84

Inscripción de empresas langostineras

R.M. 351-84 del 19.10.84

D.S. 003-850PE del 23.02.85

MUNICIPALIDADES

Adjudicación de terrenos

Ley Orgánica de Municipalidades

Decreto Legislativo 051 del 16.03.83

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

Importación de semillas

D.S. 539-84-EFC del 21.12.84

Prohibición de exportación de semillas

R.M. 686-84-EFC del 23.12.84

ANEXO 2: DISPOSITIVOS LEGALES PARA LA CRIANZA DE MOLUSCOS EN EL PERU

MINISTERIO DE PESQUERIA

Recolección de concha de abanico

Art. 1110. Ley General de Pesquería

R.M. No. 357-84-PE del 26.10.84

Vedas

R.M. No. 290-87-PE del 9.87

Reglamento de maricultura de moluscos

R.M. No. 204-84-PE del 19.6.84, Art. 20., ítem A.10.

D.S. No. 016-84-PE del 13.12.84

R.M. No. 032-88-PE del 9.2.88

D.S. No. 002-88-CF del 6.1.88

Delimitación de sub-áreas para la extracción libre, investigación y otorgamiento de concesiones para maricultura de moluscos

R.M. No. 061-85-PE del 25.2.85

R.M. No. 215-85-PE del 19.7.85

R.M. No. 219-85-PE del 23.7.85.

R.M. No. 123-86-PE del 26.5.86

R.M. No. 122-88-PE del 26.5.86.

MINISTERIO DE MARINA

Delimitación de áreas para el desarrollo de la maricultura de moluscos

R.D. No. 046-85-MA/DGC/RB del 14.2.85

R.D. No. 061-85-MA/DGC/RB del 21.2.85

R.D. No. 135-85-MA/DGC/RB del 16.4.85

R.D. No. 225-85-MA/DGC/RB del 28.6.85

R.D. No. 226-85-MA/DGC/RB del 28.6.85

R.D. No. 379-85-MA/DC del 10.9.85 modificadas por:

R.D. No. 398-85-MA/DC del 7.10.85

R.D. No. 307-MA/DC del 24.7.86

R.D. No. 398-85-MA/DC del 7.10.85

R.D. No. 381-85-MA/DC del 12.9.85

R.D. No. 227-85-MA/DGC/RB del 5.7.85

R.D. No. 481-87-MA/DGC/RB del 3.11.87

R.D. No. 480-87-MA/DGC/RB del 3.11.87

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

Apertura de partida arancelaria

D.S. No. 512-85-EFC

ANEXO 3: ENTIDADES INVOLUCRADAS EN EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN EL PERU

I. MINISTERIO DE PESQUERIA

A. Dirección General de Extracción

1. Dirección de Promoción de Acuicultura (creada en setiembre 1984)
Moluscos: concha de abanico
Crustáceos: langostinos
2. Dirección de Pesca Continental
Unidad de Proyectos
Unidad de Pesquería Selva: peces tropicales
Unidad de Pesquería Sierra: peces de agua fría, trucha, pejerrey
Unidad de Pesquería Costa: camarón
3. Dirección de Investigación Acuática y Pesca
Revisa proyectos sobre investigación de recursos hídricos e hidrobiológicos

B. Dirección General de Apoyo Artesanal y Capacitación

1. Dirección de Promoción de Piscigranjas (creada en setiembre de 1984)

C. Oficina de Coordinación Regional

D. Oficina de Planificación y Presupuesto

1. Oficina de Estadística
2. Oficina de Presupuesto

II. INSTITUTO DEL MAR DEL PERU (IMARPE)

A. Dirección Ejecutiva de Investigaciones Pesqueras en Aguas Continentales

1. Laboratorio Regional de Tumbes
Cultivo experimental de langostinos en cautiverio
Estudio de los posibles efectos de represamiento del río Puyango-Tumbes, en la pesquería de la región
2. Estación de Huachipa - Lima
Piscicultura costera
Estudios del camarón de río
Limnología y contaminación costera
3. Laboratorio Regional de Iquitos
Acuicultura experimental intensiva y extensiva
Evaluación de recursos pesqueros en la Amazonía
Tipificación limnológica de los cuerpos de agua en la Amazonía

4. Laboratorio Regional de Puno
Evaluación de la Extracción primaria y secundaria en el Lago Titicaca.
Evaluación de los recursos pesqueros en la cuenca del Titicaca.

B. Estaciones Pesqueras

III. UNIVERSIDADES

1. Universidad Nacional de Tumbes
Estación Pesquera de Puerto Pizarro (a partir de 1985 reinicia operaciones)
2. Universidad Nacional Agraria
Facultad de Pesquería, Departamentos de Biología y Oceanología
Centro de Producción Piscícola (Satipo)
Moluscos (Pisco)
Camarón (Lima)
3. Universidad Nacional de Trujillo
4. Universidad Nacional Faustino Sánchez Carrión, Huacho
5. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica
Moluscos
6. Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA), Pucallpa.

IV. CORPORACIONES DE DESARROLLO

1. De Tumbes
Financia la Universidad Nacional de Tumbes
2. De Piura: artemia
3. De Ica: moluscos
4. De Ayacucho: trucha
5. De Puno: trucha

V. SECTOR PRIVADO

ANEXO 4: INVERSION, COSTOS DE OPERACION Y RENDIMIENTO DE PRODUCCION DE 12 TONELADAS DE TRUCHA BAJO EL SISTEMA DE JAULAS FLOTANTES

1. Considerando:

a. Especificaciones de la jaula flotante

Estructura de flotación y fijación: cabos de polipropileno de 3/4", 1/2", 3/8", 1/4" y 3/16" (118 kgs.); flotadores de 6 x 4 x 1" (64 unidades) y de 8 x 5 x 1" (28 unidades); bolsas de lastre de 100 kgs. (20).

Estructura de cultivo; paño de red sin nudos, hilo No. 210/9, malla de 12 mm (92.5 kg.), cabos de 1/2", 1/4", 3/16" y plomos de 220 gr. (77 kgs.).

Dimensiones: 20 x 10.3 m.

Volumen: 600 m³.

b. Parámetros de crianza

Alimento: Truchavitán (PESCA PERU)

Peso y tamaño unitario de siembra: 1.5 gs. 5 cm.

Requerimiento de alevinos: 66,000

Mortalidad durante transporte, siembra y manipuleo: 9%

Densidad de siembra: 100 peces/m²

Conversión alimenticia; 1.5

Mortalidad durante el cultivo: 1%

Período de cultivo: 7 meses

Peso y tamaño unitario de cosecha: 240 gr. 27 cms.

Período de depreciación de la jaula: 5 años

Período de depreciación del bote: 3 años

2. Inversión

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| 1 jaula de 20 x 10 x 3m | US\$ 1,906.00 |
| 1 bote de madera de 14 pies de eslora | <u>900.00</u> |
| | 2,806.00 |

3. Costos de Operación

| | |
|---|---------------|
| Costo de los alevinos 66,000 x US\$ 0.02c/u | 1,320.00 |
| Alimento | 7,128.00 |
| Mano de obra no calificada y supervisión | 855.00 |
| Depreciación por jaula | 222.00 |
| Depreciación por bote | <u>175.00</u> |
| | 9,700.00 |

4. Ingresos

| | |
|---|-----------|
| Cantidad de peces cosechados 12.1 ton, a US\$ 1.45/kg. | 17,545.00 |
|---|-----------|

5. Utilidad de la Campaña

| | |
|---------------------|----------|
| US\$ 17,545 - 9,700 | 7,845.00 |
|---------------------|----------|

**6. Costo de Producción por Kilogramo
de Trucha**

| | <u>US\$/KG.</u> | <u>%</u> |
|--------------------|-----------------|------------|
| Costo de alevinos | 0.11 | 13.7 |
| Alimento | 0.59 | 73.7 |
| Mano de obra | 0.07 | 8.8 |
| Depreciación jaula | 0.02 | 2.5 |
| Depreciación bote | <u>0.01</u> | <u>1.3</u> |
| | 0.80 | 100.0 |

**ANEXO 5: RELACION DE ENTIDADES QUE OFRECEN INFORMACION SOBRE
ACUICULTURA EN AMERICA LATINA**

Dado el desarrollo de la acuicultura en el mundo, existe buen número de entidades privadas, estatales e internacionales dedicadas a esta actividad. La presente es una relación no exhaustiva de entidades y dependencias que ofrecen información sobre dicha actividad. Está ordenada por orden alfabético según países, ubicándose al final los organismos internacionales.

ARGENTINA

Universidad Nacional de Comahue
Casilla 27, 8400, San Carlos de Bariloche

BOLIVIA

Departamento Nacional de Desarrollo Pesquero
Calle Colón 6075
Cajón Postal 6075, La Paz

COLOMBIA

Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA)
Diagonal 34, N° 5-16, Bogotá

COLCIENCIAS

Transv. 9a. N° 133-28, Bogotá

Fundación Universidad de Bogotá
Departamento de Investigaciones Científicas
Museo del Mar
Calle 23 N° 4-47-A.A. 34185, Bogotá

COSTA RICA

Ministerio de Agricultura y Ganadería
Dirección de Recursos Pesqueros y Acuicultura
San José

CUBA

Empresa Nacional de Acuicultura
Ministerio de la Industria Pesquera
Carretera Central Km. 20.5, Cotorro
Ciudad La Habana

CHILE

Departamento de Acuicultura y Alimentos
Instituto Profesional de Osorno
A.P. 933, Osorno

ECUADOR

Dirección General de Pesca
Departamento de Acuicultura
V.M. Rendón 1010 y L. de Garaycoa
Guayaquil
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Apto. 5863, Guayaquil
Instituto Nacional de Pesca
Letamendi 102, Guayaquil

EL SALVADOR

Centro de Desarrollo Pesquero
Final 1a. Av. Norte
Nueva San Salvador

HONDURAS

Secretaría de Recursos Naturales
Dirección General de Recursos Naturales Renovables
Departamento de Pesca
Barrio Guacerique, Boulevard Toncontin,
Comayagua, D.C.

MEXICO

Secretaría de Pesca de México
Av. Alvaro Obregón 269, México D.F.

Universidad Nacional Autónoma de México
Laboratorio de Acuicultura del Instituto de Biología
Aptdo. 20-239, 01000, México, D.F.

NICARAGUA

Instituto Nicaraguense de la Pesca
Aptdo. 2020, Managua

PANAMA

Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Dirección Nacional de Acuicultura
(Estación Experimental Dulce Acuícola de Gualaca)
Aptdo. 25, Santiago de Veraguas, Veraguas

PERU

Instituto del Mar del Perú
Chucuito, Callao

Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
(IVITA)
Carretera Federico Basadre, Km. 60, Pucallpa,
Ucayali

Ministerio de Pesquería
Dirección General de Extracción
Dirección de Promoción de Acuicultura
Esq. Paseo de la República 3101, Lima

Universidad Nacional Agraria
Departamento de Piscicultura y Oceanología
A.P. 456, La Molina

URUGUAY

Departamento de Acuicultura y Aguas Continentales (INAPE)
Ministerio de Agricultura y Pesca
Aptdo. 1612, Montevideo

VENEZUELA

Ministerio de Agricultura y Cría
Dirección General de Pesca y Acuicultura
Torre Este piso 10
Parque Central, Caracas

Universidad Simón Bolívar
Departamento de Estudios Ambientales
Sección de Tecnología Pesquera y Acuicultura de INTECMAR
Aptdo. 80659, Caracas 108

ORGANISMOS INTERNACIONALES

Asociación Latinoamericana de Acuicultura

Comisión Asesora Europea sobre Pesca Continental (CAEPC)

FAO, Comisión de Pesca Continental para América Latina y el Caribe (COPESCAL)

FAO, Comité de Pesca Continental para Africa (CPCA)

FAO, Departamento de Pesca, Dirección de Ambientes y Recursos Pesqueros (FIR), Servicio de Recursos Acuáticos Continentales y Acuicultura (FIRI)

FAO, Departamento de Pesca, Servicio de Información y Estadística, Información Pesquera
Via delle Terme de Caracalla I-00100 Roma, Italia

International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM)
MEC P.O. Box 1501
Makati, Metro Manila, Filipinas

Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero (OLDEPESCA)
Av. Aviación 2555-A, San Luis
Lima, Perú

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
Proyecto Piloto de Información Tecnológica UNDP/DEVNET
Mayta Capac 1334, Jesús María
Lima, Perú

Tilapia International Foundation
P.O. Box 12
3880 AA Putten
The Netherlands

ANEXO 6: PRINCIPALES ESPECIES HIDROBIOLOGICAS CULTIVADAS EN AMERICA LATINA

ARGENTINA

Peces:

| | |
|---|-------------------------------|
| <i>Salmo salar</i> var. <i>sebago</i> * | salmón no migratorio |
| <i>Salmo trutta</i> * | trucha común |
| <i>Salvelinus fontinalis</i> * | trucha de fontana o de arroyo |
| <i>Salmo gairdneri</i> | trucha arco iris |
| <i>Percichthys</i> sp.* | trucha criolla |
| <i>Basilichthys bonariensis</i> * | pejerrey |
| <i>Salminus maxillosus</i> | dorado |
| <i>Luciopimelodus pati</i> | patí |
| <i>Pseudoplatystoma coruscans</i> | surubi |
| <i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> | surubi |
| <i>Prochilodus platensis</i> | sábalo |
| <i>Pimelodus clarias</i> | bagre amarillo |
| <i>Leporinus obtusidens</i> | boga |
| <i>Colossoma mitre</i> | pacú |

Crustáceos:

| | |
|-------------------------------|---------|
| <i>Hymenopenaeus muelleri</i> | camarón |
| <i>Artemesia longinaris</i> | camarón |

Moluscos:

| | |
|----------------------------|----------|
| <i>Mytilus platensis</i> * | mejillón |
|----------------------------|----------|

BOLIVIA

Peces:

| | |
|--|------------------|
| <i>Salmo gairdneri</i> * | trucha arco iris |
| <i>Cyprinus carpio</i> * | carpa común |
| <i>Tilapia nilotica</i> (= <i>Sarotherodon niloticus</i>)* | tilapia de nilo |
| <i>Basillchthys bonariensis</i> * | pejerrey |

BRASIL

Peces:

| | |
|---|--------------------------------|
| <i>Tilapia nilotica</i> (= <i>Sarotherodon niloticus</i>)* | tilapia de Nilo |
| <i>Tilapia hornorum</i> (= <i>Sarotherodon hornorum</i>)* | tilapia de Zanzíbar |
| <i>Tilapia melanopleura</i> (= <i>rendalil</i>)* | tilapia del Congo |
| <i>Ictalurus punctatus</i> * | channel catfish |
| <i>Micropterus salmoides</i> | perca americana de boca grande |
| <i>Ctenopharyngodon Idella</i> * | carpa herbívora |

| | |
|---|------------------|
| <i>Hypophthalmichthys molitris</i> * | carpa plateada |
| <i>Cyprinus carpio</i> * | carpa común |
| <i>Salmo gairdneri</i> <i>irideus</i> * | trucha arco iris |
| <i>Anguilla anguilla</i> | anguila |
| <i>Basilichthys bonariensis</i> | pejerrey |
| <i>Hypophthalmus edentatus</i> | mapará |
| <i>Colossoma macropomun</i> | pirapetenga |
| <i>Mylossoma</i> sp. | paciomanteiga |
| <i>Prochilodus argenteus</i> | curimata pacú |
| <i>Brycon melanopterus</i> | matrincha |
| <i>Prochilodus cearensis</i> * | curimata común |
| <i>Salminus maxillosus</i> | dorado |
| <i>Astronotus ocellatus</i> | apiari |
| <i>Cichla ocellaris</i> | tucumaré |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | pescada |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | traira |
| <i>Pimelodus clarias</i> | mandi |
| <i>Pimelodus maculatus</i> | madiamarelo |
| <i>Leporinus plau</i> | piau |
| <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> | sorubin |
| <i>Brachyplatystoma vaillanti</i> | peramuntaba |
| <i>Trachycoristis</i> sp | cangati |
| <i>Ageniosus</i> sp. | mandube |
| <i>Rhamdla hilaris</i> | bagre |
| <i>Mugil cephalus</i> | lisa |
| <i>Schizodon</i> sp. | aracú |
| <i>Mugil incillis</i> | lisa |
| <i>Mugil brasiliensis</i> | lisa |
| <i>Centropomus parallelus</i> | róbalo |
| <i>Centropomus undecimalis</i> | róbalo |
| <i>Colossoma bidens</i> * | tambagui |

Crustáceos:

| | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| <i>Macrobrachilum carcinus</i> | pitu |
| <i>Macrobrachilum jelskii</i> | camarón de río |
| <i>Macrobrachium amazonicum</i> * | camarón canela |
| <i>Macrobrachium iheringii</i> | camarón de río |
| <i>Macrobrachium acanthurus</i> | camarón de río |
| <i>Macrobrachium jamalcense</i> | camarón de río |
| <i>Penaeus paulensis</i> * | camarón de mar o langosta |
| <i>Penaeus brasillensis</i> | camarón de mar o langosta |
| <i>Penaeus aztecus</i> * | camarón de mar o langosta |
| <i>Penaeus schmitti</i> | camarón de mar o langosta |
| <i>Penaeus indicus</i> | camarón filipino |

Moluscos:

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| <i>Mytella falcata</i> * | mejillón (=Mussels) |
| <i>Mytilus perna</i> | mejillón (=Mussels) |
| <i>Crassostrea rhizophorae</i> * | ostra |
| <i>Crassostrea brasiliensis</i> * | ostra |
| <i>Crassostrea gigas</i> * | ostra japonesa |
| <i>Ostrea arborea</i> | ostra |

Anfibios:**Ranicultura****CHILE****Peces:**

| | |
|---------------------------------|------------------|
| <i>Basilichthys bonariensis</i> | pejerrey |
| <i>Salmo gairdneril*</i> | trucha arco iris |
| <i>Salmo trutta</i> | trucha marrón |
| <i>Salvelinus fontinalis</i> | trucha de arroyo |
| <i>Oncorhynchus keta*</i> | salmón japonés |
| <i>Oncorhynchus mason</i> | salmón japonés |

Crustáceos:

| | |
|-------------------------------|----------------|
| <i>Cryphiops caementarius</i> | camarón de río |
|-------------------------------|----------------|

Moluscos

| | |
|-----------------------------|----------|
| <i>Mytilus chilensis*</i> | mejillón |
| <i>Choromytilus chorus*</i> | mejillón |
| <i>Aulacomya ater*</i> | ostra |
| <i>Ostrea chilensis*</i> | |

Anfibios:

| | |
|------------------------------|------|
| <i>Calyptocephalella sp.</i> | rana |
|------------------------------|------|

COLOMBIA**Peces:**

| | |
|--|-------------------|
| <i>Tilapia rendaili (=melanopleura)*</i> | tilapia del Congo |
| <i>Tilapia mossambica*</i> | tilapia de Java |
| <i>Cyprinus carpio*</i> | carpa |
| <i>Carasus auratus</i> | carpa ornamental |
| <i>Salmo gairdneril*</i> | trucha arco iris |
| <i>Prochilodus reticulatus</i> | bocachico |
| <i>Brycon moorei sinuensis</i> | dorada |
| <i>Brycon henni</i> | zabaleta |
| <i>Petenia umbrifera</i> | mojarra negra |
| <i>Petenia Kraussil</i> | mojarra amarilla |
| <i>Cichla ocellaris</i> | tucumare |
| <i>Rhamdia sebae</i> | bagre |
| <i>Ictioelephas longirostris</i> | jetudo |
| <i>Pimelodus clarias</i> | nicuro |
| <i>Pimelodus grosskopffi</i> | capaz |
| <i>Sorubim lima</i> | bagre blanco |
| <i>Mugil insilis</i> | lisa |
| <i>Mugil brasiliensis</i> | lisa |

Crustáceos:

Macrobrachium acanthurus
 Macrobrachium carcinus
 Penaeus duorarum notialis*

camarón de agua dulce
 camarón de agua dulce
 camarón de arroyo

Moluscos:

ostra*
 mejillón*

COSTA RICA

Peces:

Salmo sp.
 Tilapia mossambica*
 Tilapia hornorum*
 Cyprinus carpio*
 Aristichthys nobilis*
 Hypophthalmichthys molitrix*
 Ctenopharyngodon idellus
 Cichlasoma managuense
 Cichlasoma dovil

trucha
 tilapia de Java
 tilapia de Zanzíbar
 carpa común
 carpa cabezona
 carpa plateada
 carpa herbívora
 guapote
 guapote

Crustáceos:

Macrobrachium
 Penaeus vannamei
 Penaeus stylirostris*
 Penaeus occidentalis*

camarón de río
 camarón
 camarón
 camarón

CUBA

Peces:

Tilapia nilotica (=Sarotherodon
 niloticus)
 Tilapia hornorum (=Sarotherodon
 hornorum)
 Cyprinus carpio
 Hypophthalmichthys molitrix
 Ctenopharyngodon idellus
 Tinca tinca
 Mugil liza
 Mugil curema
 Balrdlela batabana
 Euguerres plumieri
 Arapaima gigas

Tilapia de Nilo
 tilapia de Zanzíbar
 carpa común
 carpa plateada
 carpa herbívora
 tenca
 lisa
 lisa

 paiche

Crustáceos:

Penaeus schmitti*
 Penaeus duorarum*

camarón
 camarón

Moluscos:

*Crassostrea rhizophorae** ostra de mangle

Algas:

Platymonas sp. algas

ECUADOR

Peces:

*Tilapia nilotica** tilapia de Nilo
Salmo spp.* trucha
Dormitator latifrons chame

Crustáceos:

Macrobrachium sp.* camarón de río
*Penaeus vannamei** camarón de mar
*Penaeus stylirostris** camarón de mar

EL SALVADOR

Peces:

*Tilapia mossambica** tilapia de Java
Tilapia aurea (=Sarotherodon
aureus)* tilapia de Chad
Tilapia nilotica (=sarotherodon
niloticus)* tilapia de Nilo
Tilapia hornorum (=Sarotherodon
hornorum)* tilapia de Zanzíbar
*Cyprinus carpio specularis** carpa espejo
*Ctenopharyngodon idellus** carpa herbívora
Cichlasoma managuense guapote tigre
Cichlasoma macracanthus mojarra negra
Agnostomus monticolus tepemechin
Rhamdia guatemalensis bagre Juilin
Arius taylori bagre
Mugil cephalus lisa

Crustáceos:

*Macrobrachium americanus** camarón de agua dulce
*Macrobrachium tenellum** camarón de agua dulce
*Penaeus vannamei** camarón de mar
Penaeus spp.

Moluscos:

Ostrea spp. ostra

GUATEMALA

Peces:

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Cyprinus carpio* | carpa común |
| Tilapia mossambica* | tilapia de Java |
| Lepomis macrochirus | pez sol de agallas azules |
| Ictalurus punctatus | channel catfish |
| Micropterus salmoides | perca americana de boca grande |
| Cichlasoma managuense | guapote |
| Brycon guatemalensis | machaca |

GUYANA FRANCESA

Maricultura*

Oyster farming

HAITI

Peces:

| | |
|---------------------|-----------------|
| Tilapia mossambica* | tilapia de Java |
| Cyprinus carpio* | carpa común |

HONDURAS

Peces:

| | |
|----------------------|-----------------------------------|
| Ictalurus punctatus* | channel catfish o bagre del canal |
| Tilapia mossambica* | tilapia de Java |
| Cyprinus carpio* | carpa común |

Crustáceos:

| | |
|----------------------------|----------------|
| Macrobrachium rossebergil* | camarón de río |
| Penaeus spp.* | camarón de río |

Moluscos:

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Crassostrea rhizophorae* | ostra de mangle |
|--------------------------|-----------------|

JAMAICA

Peces:

| | |
|---------------------|-----------------|
| Tilapia mossambica* | tilapia de Java |
| Mugil spp. | mullet |

Crustáceos:

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Macrobrachium sp. | camarón de agua dulce |
|-------------------|-----------------------|

Moluscos:

*Crassostrea rhizophorae** magrove oysters

MEXICO

Peces:

*Ictalurus punctatus** channel catfish o bagre del canal
Micropterus salmoides lobina negra o Black bass
Lepomis sp. mojarra
*Cyprinus carpio** carpa común
Cyprinus carpio v. *specularis** carpa espejo
Ctenopharyngodon Idellus carpa herbívora
Tilapia rendalli (=melanopleura)* tilapia del Congo
Tilapia nilotica (=Sarotheron niloticus)* tilapia de Nilo
*Tilapia mossambica** tilapia de Java
Chirostoma estor charal
Chirostoma sp. pescado blanco
Salmo gairdneri Irideus trucha arco iris
Mugil cephalus lisa
Chanos chanos sasbalote
*Anguilla anguilla** anguila

Crustáceos:

*Penaeus vannamei** camarón de mar
*Penaeus stylirostris** camarón de mar
*Penaeus californiensis** camarón de mar
*Penaeus cerevirostris** camarón de mar
*Penaeus setiferus** camarón de mar
*Penaeus duorarum** camarón de mar
*Penaeus aztecus** camarón de mar
*Macrobrachium rossebergi** camarón de río
Macrobrachium americanum camarón de río
Procambarus sp. camarón de río
Macrobrachium acanthurus camarón de río

Moluscos:

*Ostrea cortezlensis** ostra
*Ostrea megodon** ostra
Crassostrea irridiscons ostra
*Crassostrea rhizophorae** ostra
*Crassostrea virginica** ostra
*Crassostrea gigas** ostra
*Perna perna** mejillón
Haliotes spp.* abalones

Anfibios:

Rana spp. rana

Reptiles:

Lepidochetis olivacea tortuga marina

Algas:

*Pirulina maxima** algas

NICARAGUA

Peces:

*Tilapia mossambica** tilapia de Java
*Cyprinus carpio** carpa
Cichlasoma managuense guapote

Crustáceos:

*Penaeus spp.** camarón de mar
Macrobrachium sp. camarón de río

Moluscos:

*Crassostrea rhizophorae** ostra de manglares

PANAMA

Peces:

Tilapia nilotica (=Sarotherodon
*niloticus**) tilapia de Nilo
Tilapia hornorum (=Sarotherodon
hornorum) tilapia de Zanzibar
*Cyprinus carpio** carpa común
*Ictalurus punctatus** bagre del canal

Crustáceos:

*Penaeus vannamei** camarón de mar
*Penaeus stylirostris** camarón de mar
*Penaeus monodon** camarón de mar
*Macrobrachium sp.** camarón de mar

Moluscos:

*Perna perna** mejillón
Ostrea ostras

PARAGUAY

Peces:

| | |
|--|-------------------|
| <i>Tilapia rendalli</i> (=melanopleura)* | tilapia del Congo |
| <i>Tilapia mossambica</i> * | tilapia de Java |
| <i>Cyprinus carpio</i> * | carpa común |
| Pimelodidae nativos | bagres |
| <i>Basilichthys bonariensis</i> * | pejerrey |

PERU

Peces:

| | |
|--|-----------------------|
| <i>Tilapia rendalli</i> (=melanopleura)* | tilapia del Congo |
| <i>Carasius auratus</i> | carpa ornamental |
| <i>Cyprinus carpio</i> * | carpa común |
| <i>Cyprinus carpio</i> vr. <i>specularis</i> * | carpa espejo |
| <i>Salmo gairdneri</i> <i>irideus</i> * | trucha arco iris |
| <i>Salmo trutta</i> | trucha marrón |
| <i>Salvelinus fontinalis</i> | trucha de arroyo |
| <i>Salmo clarkii</i> | trucha cuello cortado |
| <i>Salvelinus namaycush</i> | trucha de lago |
| <i>Arapalma gigas</i> * | paiche |
| <i>Colossoma bidens</i> * | gamitana |
| <i>Colossoma macropomum</i> * | paco |
| <i>Myleus setiger</i> | paco |
| <i>Prochilodus nigricans</i> * | boquichico |
| <i>Brycon erythropterus</i> * | sabalo cola roja |
| <i>Brycon melanopterus</i> | sabalo cola negra |
| <i>Mylossoma duriventris</i> | palometa |
| <i>Leporinus trifasceatus</i> | lisa |
| <i>Schizodon fasceatus</i> | lisa |
| <i>Cichla ocellaris</i> | tucumaré |
| <i>Astronotus ocellatus</i> | acarahuazu |
| <i>Oxydoras niger</i> | turushuqui |
| <i>Pygidium rivulatus</i> | suche |
| <i>Basilichthys bonariensis</i> | pejerrey |
| <i>Mugil cephalus</i> | lisa |
| <i>Mugil curema</i> | lisa |

Crustáceos:

| | |
|---------------------------------|----------------|
| <i>Cryphlops caementarius</i> * | camarón de río |
| <i>Macrobrachium</i> spp. | camarón de río |
| <i>Penaeus vannamei</i> * | langostino |
| <i>Penaeus stylirostris</i> * | lagostino |

Moluscos:

| | |
|------------------------------|----------------|
| <i>Ostrea columbiensis</i> | ostras |
| <i>Ostrea cortiziensis</i> | ostras |
| <i>Argopecten purpuratus</i> | concha abanico |
| <i>Aulacomya ater</i> | choro |

Algas:

Scenedesmus acutus var. *alternans** microalga

PUERTO RICO

Peces:

| | |
|--|-----------------------------|
| <i>Tilapia nilotica</i> (=Sarotherodon niloticus)* | tilapia del Nilo |
| <i>Tilapia hornorum</i> (=Sarotherodon hornorum)* | tilapia de Zanzibar |
| <i>Micropterus salmoides</i> * | perca americana boca grande |
| <i>Lepomis macrarchirus</i> | pez sol de agallas azules |

Moluscos:

| | |
|----------------------------------|------------------|
| <i>Crassostrea rhizophorae</i> * | ostión de mangle |
|----------------------------------|------------------|

REPUBLICA DOMINICANA

Peces:

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| <i>Tilapia mossambica</i> * | tilapia de Java |
| <i>Cyprinus caripio</i> * | carpa común |
| <i>Micropterus salmoides</i> * | lobina |

Crustáceos:

| | |
|---------------------------|----------------|
| <i>Macrobrachlum</i> sp.* | camarón de río |
|---------------------------|----------------|

TRINIDAD Y TOBAGO

Peces:

| | |
|-----------------------------|-----------------|
| <i>Tilapia mossambica</i> * | tilapia de Java |
|-----------------------------|-----------------|

URUGUAY

Peces:

| | |
|-----------------------------------|----------|
| <i>Tilapia</i> sp.* | tilapia |
| <i>Basilichthys bonariensis</i> * | pejerrey |
| <i>Mugil</i> sp. | lisa |
| <i>Prochilodus platensis</i> | sábalo |

Crustáceos:

| | |
|--------------------------|----------------|
| <i>Penaeus paulensis</i> | camarón de mar |
|--------------------------|----------------|

Moluscos:

*Mytilusedulis platensis** mejillón

VENEZUELA**Peces:**

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| <i>Tilapia mossambica</i> * | tilapia de Java |
| <i>Salmo gairdneril Irirideus</i> * | trucha arco iris |
| | cabeza de coster |
| <i>Salmo gairdneril gairdneril</i> | trucha arco iris |
| | cabeza acero |
| <i>Salvelinus fontinalis</i> | trucha de arroyo |
| <i>Plagioscion squamosissimus</i> | carbinata |
| <i>Colossoma macropomum</i> * | cachama |
| <i>Colossoma brachipomus</i> * | cachama |
| <i>Colossoma oculus</i> * | cachama |
| <i>Prochilodus mariae</i> | morocoto o copero |
| <i>Astronotus ocellatus</i> | |
| <i>Petena Kraussil</i> * | mojarra |
| <i>Geophagus sp.</i> | mojarra |
| <i>Oxydoras niger</i> | sierra |
| <i>Hoplosternum litorale</i> | curito |
| <i>Mugil curema</i> | lisa |
| <i>Mugil liza</i> | lisa |
| <i>Diaptemus plumieri</i> | mojarra |

Crustáceos:

| | |
|-------------------------------|---------|
| <i>Penaeus brasillensis</i> * | camarón |
| <i>Artemia salina</i> | artemia |

Moluscos:

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| <i>Perna perna</i> * | majillón |
| <i>Crassostrea rhizophorae</i> * | ostras de manglares |
| <i>Crassostrea guayanensis</i> * | ostras |
| <i>Melongena melongena</i> | ostras |
| <i>Chicareus brevifrons</i> | ostras |
| <i>Pecten yic yac</i> | concha perlera |
| <i>Pecten lincolaris</i> | concha perlera |

 * Especies cultivadas de mayor rendimiento a corto plazo; las otras tienen un gran potencial, pero a largo plazo.

Fuente: Comité de Acción de Productos del Mar y de Agua Dulce,
 Informe al Foro Latinoamericano de Acuicultura, 1978.