

La política acuícola: ¿Instrumento para el desarrollo regional?

The aquaculture policy: A policy tool for regional development?

Sergio Rosales Inzunza¹, Víctor Antonio Acevedo Valerio²

Rosales Inzunza, S.; Acevedo Valerio, V. A., La política acuícola, ¿instrumento para el desarrollo regional?, *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. 52, 53-62, 2011.

RESUMEN

Cristalizar el vasto potencial acuícola de las entidades federativas del país no es tarea imposible, siempre y cuando se siga el orden debido en cada una de las fases que conforma el dominio del paquete tecnológico de la especie a cultivar. Para el éxito acuícola no es suficiente contar con una base natural de recursos ni creer que su crecimiento depende de la cantidad de granjas incorporadas al cultivo. Más bien, se trata de un proceso ordenado de acciones interdependientes y complementarias, cuyo punto de arranque exige el dominio en cautiverio del ciclo biológico de la especie a cultivar. Las acciones posteriores van encaminadas a que el citado paquete tecnológico se transfiera al sector productivo, donde se desplegará su escalamiento a nivel industrial y su internacionalización. Por ello, el éxito acuícola requiere del pronunciamiento explícito de lo político, cuyos frutos se potenciarán en la estructura económica, social y local de una entidad, mediando entre esas vertientes el desarrollo del institucionalismo en general y de estructuras más interdependientes en particular.

Palabras clave: Voluntad política, desarrollo institucional, paquete tecnológico, construcción de eslabones interdependientes sistémicos.

Key words: *Political will, institutional development, mastering the technological package and institutional building among aquicultural actors.*

Recibido: 26 de Octubre de 2010, aceptado: 30 de Marzo de 2011

¹ Vinculación y Proyectos del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Sinaloa, cecyt1@docs.ccs.net.mx.

² Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, aceval@umich.mx.

ABSTRACT

To materialize the considerable aquiculture potential within the states of Mexico is not an impossible task, provided that the correct order of the technological package for the specie to be produced is duly followed. The success in aquiculture is not the result of concentrating actions pertaining to the old economic geography (abundance of natural resources), or in the persistence of the belief that its innovation depends only of what is achieved in the laboratory. On the contrary, it is a process of independent and complementary actions, whose starting point requires that the biological cycle of the specie to be grown is mastered. The following actions are intended to transfer such technological package to the productive sector, where it will unfold its industrial scale. Therefore, the aquiculture success requires an explicit manifestation at the political level whose fruits will be unfolded in the economic, social and territorial sense, while the institutionalism in general and the systemic in particular, will constitute a link.

INTRODUCCIÓN

La acuicultura es tema que ocupa un lugar destacado dentro de las estrategias contra el hambre y la pobreza o el desarrollo y la industrialización rural y regional. Empero, ¿cómo potenciar la acuicultura en las entidades del país?, y ¿cómo hacer de ella una fortaleza económica para el desarrollo? Por su comportamiento en el contexto mundial, la acuicultura es de las actividades más dinámicas dentro de los sistemas

de producción terrestre animal, y en regiones específicas del mundo se ha convertido en un verdadero manantial de divisas. De 1980 a 2007, la producción en China pasó de 2.6 a 41.2 millones de toneladas, y la de Chile de 2 mil a 853 mil toneladas. En cuanto al valor producido, éste se elevó de 5 mil a 39.8 mil mdd y de 11 millones a 5.3 mil mdd, respectivamente. Vietnam pueden ufanarse de tener una acuicultura exitosa, ya que su producción pasó de 99.1 mil a 2.1 millones de toneladas y su valor de 175 a 2.4 mil millones de dólares. Lo mismo se puede decir de Noruega al pasar su producción de 7.9 mil a 830.2 mil toneladas y su valor de 177.5 a 2 mil 977.7 mdd).³ Lo anterior, son testimonios de la capacidad de esta rama económica para concretar, en pocos años, cantidades extraordinarias de alimentos y de divisas. Sin embargo, ¿qué factores lo explican y qué pueden aprender las entidades federativas de México?

El presente artículo se aboca a identificar los componentes estructurales de una política acuícola exitosa, y se organiza en tres secciones. La primera, identifica, *grosso modo*, la realidad acuícola de México y lo que se necesita recorrer para hacerla una actividad próspera. La segunda, enfatiza el entorno previo que hay detrás de su éxito, siendo la variable política determinante en ello. Por último, la tercera, le da forma a una aproximación teórica de lo que podría ser una política acuícola en general, misma que puede ser adaptada a las entidades federativas en particular.

La acuicultura en México: ¿Potencial desaprovechado?

Por su biodiversidad, México acusa uno de los potenciales acuícolas más importantes del mundo. Su ubicación entre las regiones biogeográficas neártica y neotropical le otorga condiciones privilegiadas para la existencia de una gran diversidad de especies y de climas tanto templados como cálidos y fríos; de fondo y de superficie; costeros y de alta mar; regionales y migratorias. Por su extensión territorial, las posibilidades para la diversificación de cultivos en México son vastas: cuenta con 11,592.7 km de litoral; 12,500 km² de lagunas costeras y esteros; más de 2.9 millones de hectáreas de aguas interiores, como lagos, lagunas, represas y ríos; 2,946,885 km² de Zona Económica Exclusiva (CONAPESCA, 2008a). En

esa extraordinaria plataforma acuática se ubican alrededor de 1,200 especies con potencial pesquero, de las cuales 305 están identificadas y 64 de éstas tienen importancia económica (Casas *et al.*, 2007). Pero esa base de recursos no se potencia en automático. En ese sentido, y ante la necesidad de un modelo de desarrollo con mayor orientación hacia la globalidad, a partir de los años ochenta, el gobierno federal delineó una estrategia de desregulación en la que la estructura de empleos, ingreso y divisas en mucho dependería de su competitividad internacional. En este sentido, en 1986, el país ingreso al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), convertido en 1995 en la Organización Mundial del Comercio (OMC). Posteriormente, en 1995 pasó a formar parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); a la par, de 1993 a la fecha, se han firmado 12 tratados comerciales que comprenden 44 naciones, representando el 75% del PIB mundial; pero además se reprivatizaron 857 empresas paraestatales y se desapareció la casi totalidad de los aranceles al pasar de 12,116 a 141 fracciones. Sin embargo, esa estrategia de desregulación, por un lado, ha incrementado los déficit y los pasivos en la balanza de pagos; y por el otro, ha descuidado funciones determinantes de la competitividad regional y sectorial, verbigracia, subsanar el conjunto de factores internos que por hoy inhiben la potenciación del sector primario en general y del acuícola en particular.

La acuicultura en México crece de manera insustentable y con contradicciones inevitables ante cultivos que proliferan al margen de sus respectivos protocolos técnicos —por ejemplo, el crecimiento de granjas sin respaldo de los respectivos centros productores de larvas—, económicos —por ejemplo, la dificultad para determinar la tasa de rentabilidad de una granja de cultivo o de incurrir a los mercados internacionales— y ambientales —por ejemplo, el manejo de cultivos que afectan la calidad de los cuerpos de agua y aplicación indebida de antibióticos— (CONAPESCA, 2008a). Ante ello, la acuicultura en México ocupa un lugar distante al de su potencialidad. Baste decir que para el año 2008: i) México ocupó el 23^{vo} lugar por su valor (535.5 millones de dólares americanos) y el 26^{vo} por su producción (283 mil 625 toneladas),⁴ sin embargo, su potencialidad le permitiría estar entre los líderes; ii) el aporte que para el año 2008 el cultivo hizo dentro de las pesquerías fue de tan sólo el 16% (CONAPESCA, 2008b), cuando lo opuesto debe-

³ Véase <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.

⁴ Véase <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.

ría ser su rasgo distintivo; i) el peso relativo que en las exportaciones nacionales tienen los bienes agropecuarios decrece, y dentro de éstas, la acuicultura también lo hace; y v) las importaciones acuícolas son más dinámicas que sus exportaciones y, por ende, el superávit de la actividad se reduce (INEGI). Por ejemplo, entre 1993 y 2009, el saldo de la balanza comercial acuícola fue superavitario, pero en el último año fue de 246 millones de dólares menos que el obtenido en 1997 (643., contra 397.5 mdd). Estas cifras son por demás distantes a las registradas por Noruega y Chile, por no mencionar a Chin).⁵

Ante ese panorama nada halagüeño de la acuicultura, es difícil que dicha actividad cumpla con las metas que en producción, empleos y divisas el Gobierno Federal le impuso o que llegue a aportar el 54% dentro de las pesquerías en los próximos años (CONAPESCA, 2008a). En lo anterior podrían converger múltiples situaciones, siendo una de peso la falta de voluntad política para dominar la tecnología de las principales especies ya incorporadas al cultivo comercial, y que ante su ausencia es prácticamente imposible su escalamiento a nivel industrial o su diversificación. Lo anterior encuentra soportes, ya que el cultivo del camarón, no obstante que se carece de una oferta de semilla certificada, tiende a colmar el grueso del esfuerzo acuícola en las entidades del país, amén de la existencia de fórmulas de deficiente alimentación para peces y de la ubicación de granjas al margen de sus respectivos estudios de impacto ambiental. Baste decir que entre 1999 y 2008, el coeficiente de desigualdad de la estructura acuícola de cultivos pasó de 1.43 a 1.60; el camarón fue el cultivo más dinámico con incremento de 4,475% y, a su vez, sobre el que se concentró el móvil de la actividad, ya que su aporte pasó del 2% en 1999, al 46% en 2008. Muy a la distancia le siguió la trucha, cuyo incremento fue del 485%, durante el período. Lo opuesto a lo anterior se observó en la producción de cultivos de langostino, charal y atún (CONAPESCA, 2008b).

De dominar México la tecnología de cultivo de las especies más importantes, el país garantizaría no sólo un padrón de cultivos más *ad hoc* a los sistemas acuáticos de las entidades federativas, sino también su diversificación, tal como sucede en los lugares que ya dominan el ciclo

biológico de las especies en cautiverio, como Chile y China.

El entorno previo: La reforma

El éxito acuícola ha sido resultado de factores internos y de la manera en que posteriormente éstos se correlacionan con los externos. En cuanto a lo primero, hay necesidad de que el gobierno asegure que las relaciones comerciales de la región con el resto del mundo sean superavitarias, pero la región no lo puede hacer en aislamiento. A partir de su potencialidad y vocación, necesita construir redes con instituciones externas, desde que ellas acusan el *knowhow* que la región necesita en actividades específicas, como la ceta de variables que conforman la tecnología de cultivo: selección de lugares óptimos para el establecimiento de granjas productoras de larvas, formación de recurso humano calificado, diseño de tecnologías para aprovechar mejor la alimentación, mejoramiento genético de la especie, etcétera. El objetivo de emprender el cultivo no termina con el establecimiento de granjas, sino de convertirlo en un proceso de producción industrial, lo cual, forzosamente, requiere de un fuerte respaldo político que privilegie el enfoque sistémico de la actividad acuícola. A guisa de ejemplos:

i) China, a mediados de los años setenta, reflexionó sobre la magnitud de sus niveles de pobreza y hambre; y, además, comprendió la importancia del mercado en la resolución de sus problemas y lo inevitable de una reforma económica que privilegiara diversas formas de propiedad aparejada a una inserción internacional (Bustelo y Fernández, 1996). Dicho país, por sobre privilegiar el diseño que para esos años propuso el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, en 1978 optó por acciones escalonadas o subsecuentes, teniendo como punto de partida: a) delegarle a los técnicos profesionales de la burocracia el manejo indirecto de la macroeconomía a través de los mecanismos del mercado; b) privilegiar los fundamentos de la microeconomía rural, ya que su modernización sería condición necesaria para el respaldo de subsiguientes medidas; y c) clarificar paulatina y escalonadamente los objetivos de la política con los del mercado. Esa manera, de actuar por etapas subsecuentes, le permitió al gobierno aprender a identificar lo que funcionaba mejor. A la par, líderes locales emprendieron estrategias pequeñas pero exitosas hasta cubrir el territorio nacional (Claro, 2003). Por ello, la

⁵ Véase <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.

manera en que China se ha insertado en la globalidad, se consideró de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, y no unidireccional, como la hizo Gorbachov en la antigua URSS y que terminó por desencadenar un grado de separatismo.

En cuanto a lo más sobresaliente en cada una de las fases de reforma económica en China, baste decir: Primero, fue necesario establecer relaciones comerciales con Occidente, en particular con Estados Unidos de América. A la par se instituyó el sistema de contrato de responsabilidades en la agricultura para que los campesinos vendieran sus excedentes en el mercado y se establecieron zonas económicas especiales dentro de las cuales se premió el desarrollo de aptitudes empresariales. Después, se fortalecieron los sistemas de información y se generaron estadísticas especializadas. Posteriormente, el gobierno cerró empresas deficitarias y con problemas de insolvencia dentro del sistema bancario para no desviar recursos prioritarios. Adentrados en el siglo XXI, la reforma en China continúa y su objetivo es que sus indicadores per cápita converjan al promedio del de las economías ricas. Si hoy el peso de China en la economía mundial es ostensible, detrás de ello está la orientación que el país le dio a la economía y el rol que en cuestiones de producción se le asignó al sector rural; es ahí donde se encuentra una de las principales fuentes generadoras de empleos, alimentos y divisas (Hu, 2005).

- ii) Chile, con diferente entorno político al de China, en 1973 emprendió una contrarreforma para resarcirle al mercado los mecanismos que el proceso de socialización le estaba quitando, y privilegió la construcción de capacidades institucionales internas en general y agropecuarias en particular. Los objetivos de la reforma combinaron estrategias macroeconómicas con microeconómicas, y al sector primario se le asignaron metas relacionadas a la diversificación e industrialización, y generación de empleos y divisas (Soto, s.f.). De los resultados, hubo restricciones severas durante los años setenta y situaciones críticas como la de 1982, pero los frutos empezaron a aparecer en la siguiente década, y no se consagraron hasta 1990 cuando el país entró plenamente a la democracia y con un proceso de industrialización rural vinculado al comercio internacional, donde el cultivo del salmón se había constituido en

una fortaleza nacional. Si bien los altibajos de la economía chilena no son la excepción a la regla del mercado, su trayectoria de largo plazo es ascendente, y dentro de Latinoamérica es de las pocas naciones que puede enorgullecerse de una reforma económica exitosa. Así, el éxito de la acuicultura chilena principalmente lo explica, por un lado, la prioridad otorgada por el gobierno en su estrategia de desarrollo nacional, y por el otro, a la atención prestada al dominio del paquete tecnológico del cultivo del salmón en particular.

Aun cuando China y Chile tuvieron puntos de arranque disímolos, el común denominador de sus estrategias fue el desarrollo de los factores internos; el gobierno central fue el orquestador, pero no el actor dominante; los otros niveles de gobierno acrecentaron responsabilidades, y en sus estrategias incorporaron a los actores del desarrollo local y rural.

Si bien la estabilidad macroeconómica fue un objetivo en sus estrategias de reforma, ésta no descuidó el desarrollo de los fundamentos de la microeconomía, la diversificación, la cultura empresarial y diversas formas de organización para asegurar los frutos en la globalización (Kay, 1998). En todo ello, la investigación y la transferencia tecnológica fue clave para aminorar riesgos, facilitar el proceso de descubrimiento de costos y disminuir la pobreza. Si China, junto con Chile ostentan el primero y segundo lugar mundial acuícola, ello no sólo se debe a la manera en que implementaron la reforma económica, sino a la cesta de estrategias que en lo particular se diseñaron para tal fin, y al papel que a la acuicultura se le asignó en la agenda de la política pública y del desarrollo nacional.

Componentes estructurales de una política acuícola exitosa

Una vez que lo político privilegia el desarrollo, hay que darle vida a la política sectorial y ser explícitos en la forma de potenciar sus actividades. A la acuicultura, como ha sido el caso de China y Chile, se le asignaron tareas de Estado (su potenciación impacta en la soberanía alimentaria y económica), y otras específicas correlacionadas a la internacionalización del sector rural. Bases para alimentar esos idearios existían dentro de Occidente, donde hay naciones que han hecho de su sector primario una fortaleza económica nacional, es el caso de Holanda. China y Chile fueron determinantes en el cómo, y privilegia-

ron, primero, el organizar al sector y compilar información de los productores, para detectar sus fortalezas y debilidades en cuanto a la actividad y, posteriormente, emitir lineamientos en tres direcciones: a) privilegiar la acuicultura por sobre la captura y producir pescado para atender el mercado interno y externo; b) tender a evitar el déficit de alimentos en el campo y en la ciudad, e involucrar a los productores en todas las fases del ciclo acuícola, desde actividades previas al cultivo hasta su producción, procesamiento y comercialización; y c) desarrollo de cadenas de valor orientadas hacia los mercados externos.

Para llevar a cabo lo anterior, el gobierno de China dispuso de embalses a fin de intensificar la actividad acuática, pues privilegió la conversión de cultivos extensivos en intensivos, y otorgó facilidades para que los productores acuícolas se agruparan en diversas formas de asociación. El gobierno del citado país, atención especial le dio al aspecto normativo, de las que se desprendieron diversos tipos de lineamientos para encauzar la actividad con orden. Por ejemplo, al *producto*, se le diseñaron instrucciones para un mejor manejo del ecosistema y de su cultivo; a las *instituciones académicas y científicas*, se les asignaron tareas relacionadas a la genética, sanidad, control de enfermedades, identificación de áreas apropiadas para siembra y reproducción; y adaptar y desarrollar técnicas relacionadas a cría, alimentación, captura y pos cosecha; y a la *manufactura*, se le asignan instrucciones especiales para que en coordinación con los centros de investigación, diseñaran fórmulas alimenticias de calidad y desarrollaran tecnología de cultivo, cosecha y de mejoramiento de producto. Si bien lo anterior, son aspectos fundamentales para la fase de arranque de la actividad, su desarrollo debería atender dichas vertientes. Chile, a su vez, privilegió sus ventajas de localización (estaciones inversas a las del hemisferio norte) y, con arreglos institucionales en Estados Unidos, Japón y Canadá, priorizó la introducción de una especie de alto valor comercial hasta dominar su ciclo biológico en cautiverio para, posteriormente, transferirlo al sector productivo para su escalamiento comercial.

Atención a variables críticas

Atender las variables críticas, en términos generales, se refiere a un conjunto de acciones que toda política acuícola deberá tomar en cuenta, en el entendido de que le toca a cada región identificar su punto de partida.

a) Producción de semilla en cantidad y calidad.

A pesar de ello, la semilla es escasa y en muchas de las especies hay dificultad para dominar su ciclo biológico en cautiverio (Luna *et al.*, 2006). Empero, hay lecciones en esa dirección que podrían ser útiles para las entidades federativas en México, ya que la falta de semilla ha sido la constante, como también la ausencia de una estrategia para subsanar dicha debilidad y que en mucho explica, por ejemplo, las altas tasas de mortalidad de nauplios y larvas que, en cultivos como el camarón, representa el 70% (CONAPESCA, 2008a).

b) El papel del gobierno como detonador.

El impulso original debe provenir de él y su responsabilidad es que la semilla no sea obstáculo para el desarrollo de la actividad. Para ello, el gobierno debe fortalecer la construcción de centros reproductores de larvas, formar y disponer de científicos en áreas correlacionadas al dominio de la producción de semilla en cautiverio, ya que la domesticación de reproductores es tarea compleja y sujeta a la prueba y al error (Frissell, 2004). Para ello, el gobierno debe asignarle a una de sus instancias claves la misión de identificar aquellas instituciones que ya dominan la tecnología de cultivo, en especies con potencialidad interna. Posteriormente, hay que emprender acercamientos mediante diversas formas de arreglos (convenios, licencias, patentes, ferias tecnológicas, etc.), así como acciones para identificar el área de cultivo de la especie a domesticar, ya que la ubicación de granjas productoras es altamente sensible y dependiente de la calidad de las aguas.

c) El sector privado como potenciador.

Domina la tecnología de cultivo, el siguiente paso es identificar su escala comercial para después transferirle al sector productivo dichos paquetes tecnológicos. En ello pueden resultar útiles las ferias y exposiciones donde el empresario observa a profundidad los paquetes; constata los conocimientos e instituciones que respaldan los resultados e identifica los instrumentos de política económica que la región pone a su disposición para su materialización (Iizuka, 2004; Reantaso, 2005). Con ello, el gobierno estaría apoyando la construcción de capacidades empresariales, y con la venta del paquete tecnológico recuperaría parte de la inversión y estaría en capacidad de emprender nuevos retos relacionados en subsanar fallas y vacíos determinantes para la competitividad del sector y de la región.

- d) *Producción de alimento para peces.* El alimento es de los insumos que más impacta en los costos del cultivo (hasta el 50% del total) y en la sobrevivencia de la larva, básica para disponer de semilla. Empero, la oferta de alimento es cara y escasa, y las fórmulas disponibles no necesariamente son las más apropiadas para las especies cultivadas (Hasan, 2005). Tal problema se agrava por el encarecimiento de insumos convencionales (harina y aceite de pescado) y por la competencia que en ellos hacen los demás sectores productores de proteína animal, como son el avícola y pecuario con el acuícola. Esta situación obliga, por un lado, a un uso óptimo de los insumos destinados a elaboración de alimento para peces y, por el otro, a intensificar la búsqueda de sustitutos destinados a la fabricación de alimento para el cultivo de peces. En esa dirección, hay experiencias exitosas en la producción de ingredientes alternativos de origen vegetal, incluyendo las harinas de micro algas, donde ya se observa, por un lado, una sustitución de insumos convencionales hasta del 50% y, por el otro, una mayor tasa de sobrevivencia de larvas (Berger, 2000). Dentro de este rubro, México no parte de cero, ya que la búsqueda de dietas alimenticias para cultivos de diversas especies es de las áreas más investigadas por los diversos centros, institutos y universidades con orientación acuícola (CISECE, CIAD, CINVESTAB, CIBNOR, IPN, ITMAR, UABC, UABCS, UNISON, UNAM, UMAR, etc.).
- e) *Desarrollo de una infraestructura científica y tecnológica apropiada.* El éxito acuícola no es sólo resultado de los viejos criterios de localización (dotación de recursos, climas tropicales, mano de obra barata y ubicación geográfica), sino más importante que ello es potenciar el institucionalismo para que la estructura de cultivos se organice sobre la base de *clusters*, determinantes de la competitividad (Nathanael y Rohana, 2003). Sin embargo, los *clusters* no nacen de la noche a la mañana, y si bien es cierto que ellos son consecuencia de un entorno que tiene más que ver con el empresario que con el gobierno, la política pública puede estimular su desarrollo a través de los siguientes grandes rubros: 1) *Creación de centros de investigación* para apoyar la disponibilidad de semilla, engorda de juveniles, desarrollo genético, capacitación, transferencias tecnológicas, etc. En este rubro México tiene un gran saldo pendiente. Baste decir, por un lado, que de los

38 centros acuícolas que administra CONAPESCA, ninguno se dedica a la producción de semilla de camarón, siendo éste el principal cultivo (CONAPESCA, 2008a) y, por el otro, que el Instituto Nacional de la Pesca, dependiente de SAGARPA, carece de una estrategia para dominar la producción de semilla en cautiverio de una especie en particular. 2) *Fortalecimiento de los fondos para investigación acuícola*, pero no en forma aislada, sino en el marco de una estrategia de desarrollo económico, ya que los resultados de I&D deben fortalecer el proceso productivo y/o reducir su vulnerabilidad de los factores externos. Dentro de este rubro, México observa una carencia de fondos centrados en subsanar estratégicamente las debilidades estructurales de la actividad acuícola, por ejemplo, de 2002 a 2010, las convocatorias CONACYT-SAGARPA han autorizado 488 proyectos de investigación, de los cuales 104 tienen relación directa con la actividad pesquera y acuícola. Sin embargo, al interior de éstos se observa una gran dispersión de esfuerzos y, además, no se registra una demanda centrada en dominar la tecnología de cultivo de una especie en particular.⁶ 3) *Educación y capacitación.* El éxito acuícola también depende de una infraestructura que respalde la generación y transferencia de conocimientos. En esta tarea, las estrategias del sistema educativo son claves. Por el lado de la Educación Superior, hay necesidad de apoyar carreras, especialidades y posgrados relacionados a lo acuícola e incluir el tema como parte de los contenidos de otras carreras universitarias, y por el lado de la capacitación, importa tener cursos cortos para dominar habilidades y herramientas específicas pero relevantes para el sano desarrollo de la actividad en la granja. En México, hay esfuerzos importantes y un número considerable de posgrados relacionados con la actividad acuícola, como son los CIAD o algunos de los centros de investigación CONACYT, y aun cuando resalta el papel de FIRA en apoyo a la transferencia tecnológica, el rubro acuícola absorbe el 2% del total de recursos que administra la citada institución.⁷ 4) *Fortalecimiento al sistema de extensionismo acuícola.* En el éxito acuícola, el rol del extensionista es insustituible desde que es puente entre la investigación y el productor –responsable de transferirle la cesta de tecnologías que su ac-

⁶ Véase <http://www.conacyt.gob.mx/>.

⁷ Véase <http://www.fira.gob.mx/Nd/index.jsp>.

tividad requiere-, y promotor de la diversificación de cultivos o de la conversión de sistemas extensivos en intensivos. Por ello, el extensionismo acuícola no es sólo un bien privado, cuyos beneficios los recibe el productor, sino también público, por su contribución al desarrollo comunitario, tal como lo ilustran las positivas experiencias de China y Vietnam (FAO, 1997).

- f) *Atención al manejo de los ecosistemas* con sistemas tecnológicos que eleven la calidad del agua, aprovechen óptimamente el alimento, reduzcan las fugas de especies carnívoras, a la par de apoyar el mejoramiento genético, el desarrollo de técnicas de prevención y control de enfermedades para aminorar el uso de fungicidas y antibióticos, y la incorporación de mejores prácticas y el policultivo.
- g) *Cuidado y atención a los criterios de sustentabilidad ambiental.* La acuicultura debe considerar la capacidad de carga de los cuerpos de agua, el manejo adecuado del agua por parte de usuarios diversos y aplicación correcta de antibióticos y alimentos para peces a fin de evitar descargas que afecten la biodiversidad en los fondos marinos o la eutroficación de las aguas.

h) *Diversificación de cultivos.* Una vez dominada la tecnología de cultivo, la diversificación es proceso inevitable, por un lado, para revertir las externalidades negativas del monocultivo, como en diversos momentos ha sucedido, verbigracia, con la tilapia en China, la dorada en Grecia y Portugal y el salmón en Chile; y por el otro, para usufructuar los frutos de un know how ya instituido (Gylfason, 2004), con nichos de mercado posicionados y por la necesidad política y pública de desarrollar el entorno productivo de la región.

i) *Organización de mercados.* Casi por regla, bajos precios y problemas de mercado acompañan a productores desorganizados y cuyos productos carecen de atributos y diferenciación. Para contrarrestar la situación anterior, el gobierno debe ayudarle al productor a organizarse, a establecer arreglos asociativos y cooperativos para ser competitivos y cumplir con las exigencias del mercado (certificaciones de inocuidad y de otras exigencias normativas) para alcanzar mejores precios para sus productos y canales de comercialización más directos (UNCTAD/OMC, 2008).

Gobierno regional como detonador

Desarrollo acuícola para fines diversos

Primera fase

- Priorizar especies a cultivar e identificar las condiciones óptimas para su reproducción en cautiverio.
- Establecer arreglos con centros de investigación líderes en esos cultivos.
- Identificar:
 - Cuerpos de agua *ad hoc* para ubicación de centros de producción de semilla.
 - Necesidad de científicos y personal calificado en áreas específicas.
- Establecer pruebas piloto.

- Responsable de la política de ciencia y tecnología en la región.
- Centros de investigación regional.

Arreglos cooperativos

- Centro de Investigación
- Nacional.
 - Internacional.

Segunda fase

- Dominar y producir la semilla en cautiverio.
- Fortalecer el programa de mejoramiento genético de reproductores.
- Estrategias para lograr altas tasas de sobrevivencia de larvas:
 - Planctón, fitoplanctón y zooplactón; control de luz; utilización de nauplios de artemia y cladóceros.
- Identificación y adopción de tecnología probada y exitosa:
 - Mejores prácticas.
 - Tecnología de diseño y distribución de alimento.
 - Tecnología para movilizar especies en sus diversos estados.
 - Diagnósticos y estrategias de prevención.
 - Tecnología de cosecha y procesamiento.
 Estrategias para certificar fases, procesos y empaques.
- Zonificación de aguas por especies óptimas de cultivo.
- Identificación y diseño de la escala de cultivo comercial.


Tercera fase

- Eventos para facilitar la transferencia del paquete tecnológico:
 - Apoyos económicos y financieros.
 - Respaldo y soporte institucional.
- Desarrollo del programa de extencionismo acuícola.
- Apoyo a certificación de empresas.
- Innovación de tecnologías de cultivo, empaque y procesamiento.
- Organización del sector.
- Identificación de nichos de mercado con sus exigencias de comercialización.
- Aprovechamiento de productos y subproductos (cadenas de valor).
- Información del mercado internacional de productos acuícolas.
- Ferias, seminarios y talleres.
- Investigación para diseñar mejores fórmulas alimenticias y adoptar insumos locales.
- Fortalecimiento del posgrado acuícola.



Cuarta fase

- Surgimiento de *clusters* acuícolas y de nuevos procesos económicos.
- Exportación de cadenas de valor y de conocimientos.
- Estrategias de diversificación acuícola.

CONCLUSIÓN

La acuicultura es fuente de prosperidad en muchas partes del mundo, consecuencia de estrategias de políticas públicas ordenadas, escalonadas y sistémicas, donde el dominio del ciclo biológico de la especie a cultivar es objetivo prioritario que antecede a su escalamiento industrial. En México, desafortunadamente, la citada actividad sigue siendo un potencial no prioritario en la agenda del desarrollo nacional y estatal. La respuesta es más política que científica, y en tanto el gobierno carezca de un compromiso real para subsanar los eslabones que por hoy inhi-

ben su potenciación, México seguirá afrontando problemas de pobreza, desempleo, migración, alimentación y divisas. Mucho de lo anterior se puede aminorar siempre y cuando exista la férrea voluntad política de sus gobernantes para liderar un proceso direccionado, no sólo hacia el dominio del paquete tecnológico de las principales especies ya incorporadas al cultivo y que son de alto valor comercial, sino también cuidando su sustentabilidad con normas e instrumentos que premien la incorporación de tecnologías amigables con la base natural de recursos y el medio ambiente.

LITERATURA CITADA

- BERGER, C., Aportes de la Biotecnología a la Alimentación y a la Inmuno-Estimulación de Camarones peneidos. En: Cruz Suárez, L.E.; Ricque Marie, D.; Tapia Salazar, M.; Olvera Novoa, M.A.; Civera Cerecedo, R. (editores), *Avances en nutrición Acuícola*. Memorias del V Simposium Internacional de Nutrición Acuícola, noviembre de 2000, Mérida, Yucatán, México, pp. 19-22.
- BUSTELO, P.; FERNÁNDEZ, Y., *Gradualismo y factores estructurales en la reforma económica china (1978-1995)*, Documentos de trabajo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (Universidad Complutense). No. 11, 1996.
- CASAS, R. *et al.*, Redes y flujos de conocimiento en la acuicultura mexicana. *Redes* [en línea], 2007, vol. 13. De: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90702608>, consultado el 20 de agosto 2010.
- CLARO, S., *25 años de reformas económicas en China: 1978-2003*. EUA: Working Paper 239, IEUC, 2003.
- CONAPESCA, Diagnóstico y Planificación Regional de la Pesca y Acuicultura en México, 2008a. De: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/progrma_rector_nacional_de_pesca_y_acuicultura.

- CONAPESCA, Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2008. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Mazatlán, Sinaloa, México, 2008b. De: <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx>.
- FAO, VIETNAM. The Success of UNDP/FAO Project VIE/93/001 "Freshwater Fish Culture Extension". In FAO Aquaculture Newsletter –FAN-, No. 16, 28, August 1997.
- FRISSELL, C., Scientists Say Real Salmon Recovery Depends on Improving Freshwater Habitat: Federal Hatchery Policy Plays Politics with Salmon Science. Entrevista concedida en mayo 28, 2004. De: <http://www.pacificrivers.org/about/press/releases/scientists-say-real-salmon-recovery-depends-on-improving-freshwater-habitat-federal-hatchery-policy-plays-politics-with-salmon-scienc>.
- GYLFASON, T., Natural Resources and Economic Growth: From Dependence to Diversification. In: *Sustainable Economic Liberalization and Integration Policy: Options for Eastern Europe and Russia*. Germany: organized by European Institute for International Economic Relations (EIIW), p. 34. University of Wuppertal, and held in Brussels on April 24-26, 2004.
- HASAN, M., Used of feed and fertilizer for sustainable aquaculture development. *Aquaculture Newsletter*, No. 34. December 2005.
- HU, V., La reforma económica China y la creación de empresas. Conferencia. De: http://www.uoc.edu/symposia/caixamanresa/jornadaeconomia/2005/esp/vicky_hu.pdf, 2005.
- IIZUKA, M., Organizational capability and export performance: the salmon industry in Chile. In the DRUID Winter Conference, 22-24 January 2004 (p. 24). *SPRU, Science & Technology Policy Research*. University of Sussex, 2004
- KAY, C., Estructuralismo y teoría de la dependencia en el periodo neoliberal. Una perspectiva Latinoamericana. *Nueva Sociedad*, No. 158, Noviembre-Diciembre, Caracas, 1998.
- LUNA, L. *et al.*, El mercado de lubina y dorada en la UE en el periodo 2003-2006. De: http://www.globefish.org/files/MercadoDoradaLubina_348.pdf.
- NATHANAEL, H.; ROHANA, P., *Desarrollo de la acuicultura en China. Función de las políticas del sector público*. México: Ed. FAO, 2003.
- REANTASO, M., Freshwater Seed as Global Resource for Aquaculture. *Aquaculture Newsletter*. No. 34, December 2005.
- SOTO, R.; MORANDÉ, F., Reformas económicas en Chile: una perspectiva institucional. De: <http://www.economiaynegocios.uahurtado.cl/pdf/publicaciones/inv121.pdf>.
- UNCTAD/OMC, Exportar productos pesqueros a la Unión Europea. *Export Quality Boletín*. No. 84, agosto de 2008.

Diccionario

- CONACYT, <http://www.conacyt.mx>.
- Fondos Sectoriales Constituidos (<http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosSectoriales/Paginas/FondosSectorialesConstituidos.aspx>).
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca), <http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/>.
- FAO (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN). Estadísticas de pesca y acuicultura, <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/es>.
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). Informe de actividades 2009, <http://www.fira.gob.mx>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), <http://www.inegi.org.mx>.