

## **Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia: Un nuevo modelo de producción acuícola en la Huasteca potosina**

### *Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia: A new model of aquaculture production in the Huasteca potosina*

*Mauricio Genet Guzmán Chávez\**

*Bárbara Cristina Lugo\*\**

#### **Resumen**

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) considera desde hace veinte años que la acuicultura es una actividad productiva prioritaria para resolver los problemas de abasto de alimento y con ello atender las necesidades nutricionales de una población mundial que crece. En su último reporte se confirma la tendencia constante del aumento en la producción acuícola y la disminución de los volúmenes obtenidos en las pesquerías convencionales. En este artículo analizamos la implementación de una estrategia regional acuícola, en la Huasteca potosina, en el contexto global y nacional. El proyecto Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia (TIP) constituye una interesante iniciativa de productores agrupados en una empresa (EMACUH) que busca impulsar la actividad mediante un proceso de innovación productiva (tecnológica) y un nuevo modelo de comercialización. El análisis de este estudio forma parte de la evaluación del contexto social en el periodo de inicio del proyecto TIP. A lo largo de un año, agosto de 2013 a septiembre de 2014, realizamos trabajo de campo en las granjas acuícolas de la región y entrevistamos a los líderes y responsables de diferentes áreas involucradas en la TIP. El estudio demuestra la puesta en marcha de un proceso de innovación productiva mediante el cual se vislumbra la consolidación de varias granjas acuícolas y la creciente valorización del pescado como alimento de buena calidad.

**Palabras clave:** acuicultura, innovación, Huasteca potosina, impacto social, bagres y tilapias.

---

\* Doctor en sociología política, profesor investigador titular A de El Colegio de San Luis en el área de estudios antropológicos. Línea de investigación: Sistemas ambientales y el proceso Salud-Enfermedad mguzman@colsan.edu.mx

\*\* Bárbara Cristina Lugo: Licenciada en Geografía por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Asistente de investigación.

## Abstract

For the past twenty years, the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) has regarded aquaculture as a priority productive activity for solving the problems of food supply and thus meeting the nutritional needs of a growing world population. Its latest report confirms the upward trend in aquaculture production and the decreasing volumes obtained from conventional fisheries. This article analyzes the implementation of a regional aquaculture strategy in the Huasteca region in the global and national context. The *Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia* Project (TIP) is an interesting initiative by producers grouped together in a company (EMACUH) that seeks to boost activity through a process of productive technological innovation and a new marketing model. The analysis of this study forms part of the evaluation of the social context during the initial phases of the TIP project. For a period of one year, from August 2013 to September 2014, we conducted field work in aquaculture farms in the region and interviewed leaders and those responsible for the various areas involved in the TIP. The study describes the implementation of a productive innovation process that envisages the consolidation of several fish farms and the growing value of fish as good quality food.

**Keywords:** aquaculture, innovation, Huasteca potosina, social impact, catfish and tilapia.

## Introducción

En este artículo presentamos un análisis de la acuicultura<sup>1</sup> a nivel mundial y nacional, para poner en contexto la información recolectada en campo entre 2013 y 2014, en la que se subrayan los riesgos y oportunidades del proyecto de desarrollo acuícola integral denominado Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia (TIP).<sup>2</sup> Nuestra participación se concibió dentro de un equipo interinstitucional y multidisciplinario, en el que asumimos la tarea de evaluar el contexto social de este proyecto. Un punto de partida consistió en considerar la TIP como un proceso de innovación cultural centrado en la creación de un modelo de producción y comercialización sofisticado en términos tecnológicos, capaz de generar cambios profundos en el manejo de los recursos acuícolas de la región huasteca. Los actores importantes en este proceso de innovación son: Empresas Acuícolas Unidas de la Huasteca, S.P.R de R.L. (EMACUH) asentada en Ciudad Valles; el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC, A.C.) perteneciente a los centros de investi-

<sup>1</sup> En la literatura especializada se usa indistintamente acuicultura y acicultura, ambos son términos correctos. En este trabajo preferimos usar acicultura.

<sup>2</sup> Bagre o en inglés “cat fish” se denomina a una gran variedad de especies, en este estudio nos referimos a la especie comercial más importante: *Ictalurus punctatus*. Tilapia es el nombre genérico usado para nombrar varios peces de origen africano; en este ensayo nos referimos a la tilapia nilótica: *Oreochromis niloticus*.

gación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y ubicado en León, Guanajuato; la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ciencias Químicas a través de la carrera Ingeniería de Alimentos; la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SEDARH) del gobierno del estado de San Luis Potosí; el Colegio de San Luis, A.C. (COLSAN) y como institución proveedora de los recursos financieros el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT).

La TIP constituye el esfuerzo más ambicioso para consolidar la actividad acuícola en San Luis Potosí. Su planeación y diseño promueve una serie de arreglos concertados entre los distintos productores acuícolas de la región huasteca integrados bajo la figura de la EMACUH y orientados hacia la intensificación productiva, la disminución de los costos de producción y la obtención de valor agregado mediante la comercialización de filetes empacados al alto vacío, “nuggets” de pescado, harina para producir alimento balanceado y cuero curtido de tilapia para peletería.

Estos objetivos están acorde con las metas y los propósitos especificados en el Plan Rector del Comité Nacional Sistema Producto Bagre, Plan Rector Comité Nacional Sistema Producto Tilapia, en sus concomitantes estatales y en el Plan de Negocios de EMACUH. Estos documentos reconocen que el contexto internacional está marcado por un sensible agotamiento de los recursos pesqueros y un aumento significativo de la producción acuícola. En la parte de diagnóstico señalan que las áreas potenciales de producción acuícola están sub-explotadas en su mayoría o que padecen manejos inadecuados. Proponen una serie de estrategias para modernizar el sector, disminuir los costos de producción y mejorar las estrategias de comercialización.<sup>3</sup> En alusión a los estudios y recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2010; 2012; 2014), contemplan las actividades acuícolas como una alternativa viable para la generación de empleos y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población local, entre las cuales figura de manera central, la búsqueda de una mejor nutrición y la sustentabilidad en el manejo de los recursos naturales.

Nuestra participación, entre agosto de 2013 y agosto de 2014, permitió generar un diagnóstico sobre cómo operan las unidades de producción acuícola para determinar si las prácticas y los procesos se adecuaban o no a las metas y objetivos de la TIP y si resultan adecuadas en relación al contexto nacional e internacional. Dado que nuestro periodo abarcó únicamente una parte de la fase de construcción de la nave industrial de la TIP (en abril de 2015 se montó la primera línea de empaque de filete de tilapia y bagre) nuestra tarea consistió además en realizar entrevistas a los

---

<sup>3</sup> En cierta forma, sin aludir directamente, estamos refiriéndonos a cómo se construye el capital social en la acuicultura de la Huasteca potosina. Como se verá en los párrafos siguientes la EMACUH y la TIP constituyen espacios de interacción y de acción concertada entre actores normalmente dispersos. La organización ha generado nuevos vínculos entre los productores acuícolas quienes comienzan a verse como un bloque regional; la posibilidad de vislumbrar objetivos comunes los ha llevado a actuar activamente y buscar apoyos y beneficios de forma colectiva. Esto que Dettmer (2009) discute como el fortalecimiento del capital social para el caso de la acuicultura en el noroeste de México.

líderes del proyecto para conocer sus percepciones, expectativas, los avances y contratiempos en el desarrollo del proyecto.

En términos metodológicos nos hemos propuesto evaluar el papel de los actores sociales en un proceso de cambio o innovación tecnológica. Asimismo, buscamos entender la interrelación entre el contexto global, es decir, la dinámica del mercado internacional de productos acuícolas y su efecto en la política acuícola nacional y particularmente en la Huasteca potosina.

En esa tesitura planteamos un estudio desde la perspectiva antropológica. A partir del trabajo de campo, de entrevistas abiertas a los diferentes actores involucrados en la TIP y encargados de las Unidades de Producción Acuícola (UPA) nos hemos detenido a revisar la perspectiva de desarrollo en los términos que la acuicultura proyecta en su discurso: conservación de recursos y disminución de la pobreza bajo la generación de empleos y la producción de alimentos sanos.

El artículo está organizado en dos partes, cada una con varias subsecciones. En la primera presentamos un estado del arte de la acuicultura a nivel mundial y en México. Aquí presentamos una síntesis de las tendencias de producción y consumo y enfatizamos, para el caso mexicano, los atributos e insuficiencias o desarticulaciones de la política acuícola. En la segunda parte caracterizamos la actividad acuícola que se lleva a cabo en la Huasteca potosina, registramos su corta vida, logros y deficiencias. En esta parte nos detenemos en el papel de EMACUH y delineamos el funcionamiento de las UPA que forman parte de esta organización, para poder dimensionar la importancia del proyecto TIP (Guzmán y Lugo 2013; 2014). En nuestras conclusiones reconocemos la puesta en marcha de un proceso de innovación cultural incipiente que se caracteriza por el funcionamiento en red de una serie de elementos heterogéneos (peces, funcionarios, cultivadores, consumidores) cuyo ensamblaje o puesta en escena ha comenzado a generar cambios en los hábitos de consumo y en la gestión de los recursos naturales.<sup>4</sup>

## **Estado de la cuestión: tendencias generales de los recursos pesqueros y acuícolas**

### **La acuicultura a nivel mundial y el agotamiento de las pesquerías**

En conjunto las pesquerías y la acuicultura proporcionaron en 2010 una producción de 148.5 millones de toneladas a nivel mundial (con un valor total de U\$ 217 billones). De estas, 128 millones

<sup>4</sup> El espacio y propósitos de este artículo no nos permiten desarrollar con el detalle que requiere un análisis a partir de la teoría del *actor network* (Latour, 2001; Callon, 1986; Law y Mol, 1995), pero es importante apreciar la realidad de la práctica acuícola definida como un ensamblaje de técnicas, tecnologías, humanos –organización social- y no humanos –los peces. Se argumenta en esta teoría y se demuestra etnográficamente como estos últimos, los no humanos, interfieren y forma parte de hechos que mejor deberíamos llamar socionaturales. En esta conclusión nos limitamos a afirmar que el sabor de los peces, el tipo de carne de las tilapias y bagres son determinantes para generar un cambio o no de los hábitos alimenticios y definir el tipo de tecnología empleada en las granjas acuícolas.

de toneladas fueron utilizadas para alimentación humana. La producción creció en promedio a una tasa de 3.2% entre los años 1961 y 2009, por encima del 1.7% de crecimiento poblacional en el mundo. El consumo *per cápita* podría explicar en parte ese crecimiento, ya que en la década de 1960 se consumían 9.9 Kg, para el 2009 se incrementó a 18.6 Kg y en el 2012 a 19.2 Kg<sup>5</sup> (FAO, 2014: 21).

En términos generales, en los diferentes estudios, planes de trabajo y documentos oficiales del sector pesquero, se reconoce una tendencia clara de deterioro de la actividad pesquera, es decir, una disminución de los volúmenes de captura por la sobreexplotación de los recursos pesqueros a nivel global. Y de forma paralela, la expansión de la producción acuícola que es proyectada por los organismos internacionales, como la FAO, como la alternativa productiva más importante a nivel mundial para la producción de alimentos de alta calidad, a partir de los cuales se puede implementar una política alimentaria para solucionar los problemas del hambre y la desnutrición en amplias regiones del planeta.

Aunque está bien documentada la importancia creciente de la acuicultura, observamos una fuerte concentración de esta actividad en algunos países productores, y por lo tanto, existe un desbalance en la distribución de sus beneficios. Los diez principales productores acumulan el 87.6 % del volumen de producción y el 81.0% del valor total en todo el mundo. China produce el 60% del volumen total, seguido de India, Vietnam, Indonesia, Bangladesh, Tailandia, Myanmar, Filipinas y Japón. En Sudamérica es notorio el crecimiento, especialmente en Brasil, Perú y Chile. África ha incrementado su contribución a la producción global, al pasar de 1.2% al 2.2 % en los últimos años. La contribución de Oceanía se considera modesta y consiste principalmente en moluscos y peces marinos. Sin embargo, la actividad acuícola se ha contraído en Japón. Lo mismo sucede en Estados Unidos y en Europa, aunque una excepción notable es Noruega, país que pasó de una producción de 151 mil toneladas en el año 1990 a un millón de toneladas (Mt) en el 2010, gracias a mejoras e innovaciones tecnológicas en el cultivo del salmón del atlántico (FAO, 2012: 4) (tabla 1).

Ahora bien, existe una enorme desproporción en el consumo de productos pesqueros dependiendo de las regiones; por ejemplo, de las 126 Mt consumidas en el 2009, en África se consumieron 9.1 Mt, lo que equivale a 9.1 Kg *per cápita*, mientras que en Asia consumieron 85.4 Mt, equivalente a 20.7 Kg *per cápita* (FAO, 2012: 3) (tabla 2).

En todo el mundo se cultivan más de 600 especies bajo algún método acuícola que varía en función de la sofisticación tecnológica y la intensidad de los flujos energéticos – temperatura del agua y tipo de alimento. Esta modalidad incluye peces, moluscos, crustáceos, anfibios (ranas), reptiles marinos (no incluye cocodrilos), pepinos de mar, erizos de mar y medusas (FAO, 2012:8-9).

<sup>5</sup> En 1995 el consumo per cápita en México era de 12 kg, en el 2001 disminuyó a 8 kg, en el 2004 incrementó ligeramente y llegó a 10.15 kg y en 2008 se registró el valor más alto y al parecer estable de 14.3 kg (Mojica, 2010: 20).

Los principales riesgos que enfrenta la acuicultura son los brotes de enfermedades y los desastres climáticos, los cuales son causantes de pérdidas parciales y, en algunos casos, totales de la producción. Se citan a modo de ejemplo las enfermedades del salmón en Chile, de la ostra en Europa, o las casi 2 Mt de peces perdidos por desastre, enfermedad y contaminación en China en el año 2010 (FAO, 2012: 9). La producción acuícola dominante a nivel mundial es la de peces de agua dulce (56.4% y 33.7 millones de toneladas), seguida por la de moluscos (23.6% y 14.2 Mt).

**Tabla 1. Pesquería y acuicultura de producción y utilización mundial**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
(Millones de toneladas)						
<b>Producción</b>						
<b>Captura</b>						
Aguas interiores	9.8	10.0	10.2	10.4	11.2	11.5
Marina	80.2	80.4	79.5	79.2	77.4	78.9
Captura total	90.0	90.3	89.7	89.6	88.6	90.4
<b>Acuicultura</b>						
Aguas interiores	31.3	33.4	36.0	38.1	41.7	44.3
Marina	16.0	16.6	16.9	17.6	18.1	19.3
Acuicultura total	47.2	49.9	52.9	55.7	59.9	63.6
<b>Pesca mundial total</b>	<b>137.3</b>	<b>140.2</b>	<b>142.6</b>	<b>145.3</b>	<b>148.5</b>	<b>154.0</b>
<b>Utilización</b>						
Consumo humano	114.3	117.3	119.7	123.6	128.3	130.8
Usos no alimentarios	23.0	23.0	22.9	21.8	20.2	23.2
Población (miles de millones)	6.6	6.7	6.7	6.8	6.9	7.0
Suministro de pescado <i>per cápita</i> (Kg)	17.4	17.6	17.8	18.1	18.6	18.8

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2. El suministro total de pescado y alimentos *per cápita* por continente y agrupación económica en el año 2009**

	<b>Suministro total de alimentos</b> (Millones de toneladas equivalentes de peso vivo)	<b>Suministro de alimentos <i>per cápita</i></b> (Kg/año)
Mundial	125.6	18.4
Mundial (excluyendo a China)	83.0	15.1
África	9.1	9.1
Norteamérica	8.2	24.1
Latinoamérica y el Caribe	5.7	9.9
Asia	85.4	20.7
Europa	16.2	22.0
Oceanía	0.9	24.6
Países industrializados	32.1	42.2
Países en desarrollo	92.5	29.1
Los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos	28.3	10.1

Fuente: elaboración propia.

Sin duda el crecimiento de la población mundial ha sido el principal factor la sobreexplotación de las pesquerías. En 1950 se obtenían a nivel mundial 19.3 millones de toneladas, en 1989 alcanzó las 100.0 millones de toneladas y en 2006 143.6 millones de toneladas. Ese mismo año las capturas de peces marinos y continentales representaron el 64% del volumen total. Año tras año la acuicultura viene incrementando su volumen de producción y ganando terreno a la captura de variedades silvestres (FAO, 2012: 11).

### **Pesquerías y acuicultura en México: retos, desafíos y oportunidades**

Los estudios y diagnósticos consultados para el presente estudio demuestran algunas certezas y dilemas sobre las pesquerías y la acuicultura que vale la pena recuperar para situar el caso de la Huasteca potosina. México posee 12 000 km<sup>2</sup> de litoral, tres millones de km<sup>2</sup> de zona económica exclusiva de aguas marítimas bajo jurisdicción nacional y en sus innumerables cuerpos de aguas

de interior un enorme potencial pesquero deficientemente utilizado. No existe una cultura robusta, eficiente y moderna para explotar este potencial, ni tampoco una cultura nacional que demande de manera importante el consumo de recursos pesqueros. Las especies comerciales consumidas en el país se restringen a unas pocas variedades. En algunas regiones como la Huasteca potosina el consumo de pescado y mariscos posee bajo prestigio social y se encuentra por debajo del consumo de carne roja e incluso de carne de pollo. Aun así, las actividades pesqueras emplean directamente a 300 000 mil personas y si consideramos los empleos indirectos y las familias de estos trabajadores, el número se calcula en 12 millones de mexicanos que dependen de una u otra forma de la pesca (Arreguín-Sánchez, 2006:14).

No hay duda de que nuestro país cuenta con las bases científicas y tecnológicas para detonar una vertiente de desarrollo productivo-comercial centrado en los recursos pesqueros. Este conocimiento se ha generado en los diversos institutos y centro de investigación del país. Sin embargo, se ha señalado en repetidas ocasiones la desvinculación entre la investigación básica y la apropiación e implementación de estos conocimientos en proyectos y contextos que demandan estrategias localizadas de acuerdo con las oportunidades en el escenario global de la acuicultura (Guzmán y Fuentes, 2006; Grande-Vidal, 2006; Lira *et al.*, 2011).

De acuerdo con Arreguín-Sánchez (2006), en México el 70% de las pesquerías se encuentra en etapa de plena explotación (máximo potencial de aprovechamiento), 10% tienen potencial y el 20% se encuentran sobreexplotadas o al borde del colapso.<sup>6</sup> En general se puede decir, que la actividad pesquera mexicana ha evolucionado positivamente, pasando de una captura total de casi 11 000 toneladas en 1930, a un monto más o menos estable de 1 500 000 en la actualidad, cifra que incluye una aportación todavía mínima de la acuicultura (3%), aunque ya representa cerca del 10% de su valor (Moreno, 2011:82).<sup>7</sup>

Cuando se observa desde una perspectiva histórica el desarrollo de las pesquerías y la acuicultura en nuestro país, es posible constatar la implementación de políticas y esfuerzos institucionales, pero que quizás no han sido consistentes en todas las áreas. Desde el gobierno de Cárdenas, entre 1937 y 1940 se promueve la organización de sociedades cooperativas de pescadores a quienes se les reserva la explotación de langosta, langostino, pulpo, calamar y camarón. Pero la participación decidida del Estado mexicano para solucionar el estancamiento del sector se da hasta 1970. Las empresas privadas son adquiridas por este y comienza un periodo de modernización. En la década de 1980 México ocupa un lugar entre los primeros quince productores pesqueros del mundo.

<sup>6</sup> Datos ligeramente distintos ofrece Moreno (2011:77), basado en la Carta Nacional Pesquera de 2006, nos comenta que el 78% de las pesquerías se encuentran en el máximo potencial de aprovechamiento, el 7% con potencial de desarrollo y el 15% en franco deterioro.

<sup>7</sup> Decidimos utilizar una cifra conservadora correspondiente al 2010, pero algunos datos más recientes reportan 15.83%; en el 2001 este valor ya era de 12.93%. De acuerdo con cifras de la FAO, el crecimiento de la acuicultura entre 1950 y 1959 fue de 5%; este porcentaje se elevó a 8% entre 1970 y 1980 y a partir de 1990 se reportan crecimientos superiores al 10% (Yáñez-Ramos, 2006: 127).



La flota atunera se convierte en la segunda más importante y para el 2002 crece en un 89%. La flota camaronera una vez saneada es devuelta a las cooperativas y entre 1970-1982 pasa de 1 375 embarcaciones a 2 836. Aunque en años más recientes se muestra una disminución de esta flota, se puede afirmar que durante tres décadas operó una profunda transformación en el sector pesquero, acompañado por la creación de institutos científicos especializados como el Instituto Nacional de Pesca, la Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar y los diversos centros apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); la activación de 19 astilleros y las líneas de financiamiento apoyadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (Yañez-Ramos, 2006: 126).

El crecimiento de la acuicultura también se ve reflejado por este impulso de la política pesquera. Entre 1980 y 2004, la producción acuícola se incrementó en 115%, muy por encima del 15% que reportan las capturas pesqueras en el mismo periodo (Yañez-Ramos, 2006: 127).

Sin embargo, a diferencia de otros países que han experimentado en las últimas dos décadas un crecimiento vertiginoso de su producción acuícola, en el año 2008 México solo produjo un 16% del volumen total bajo métodos acuícolas. El cultivo de camarones y otros moluscos representó, el 31% del valor total de la pesquería nacional y el 74% del valor generado por la acuicultura en nuestro país (Villalba, 2011: 156).

La producción acuícola más importante en México es la de camarón, con un promedio anual entre 2007 y 2013 de 107 187 toneladas, con una producción máxima de 130 201 toneladas en 2008. Se estima que Sonora y Sinaloa producen el 40% del total. Otras especies acuícolas según su importancia: tilapia, carpa, bagre, ostión, trucha, charal, muestran números decrecientes y muy inferiores a su potencial.

Entre los retos más importantes que enfrenta la acuicultura en México están: a) sustituir la matriz tecnológica, es decir, transitar de una acuicultura extensiva a una intensiva y una combinación entre producción rústica e industrial, ambas con un grado alto de eficiencia; b) continuar fomentando la acuicultura en agua dulce, pero se debe invertir en proyectos marinos y de alta mar y especialmente en especies de alto valor comercial como huachinango, corvina, robalo, lenguado, atún y jurel (Avilés y Vázquez, 2006: 82; Norzagaray *et al.*, 2012: 21); c) vincular la investigación científica con la operación de las granjas. También se debe construir un modelo que fomente la investigación, producción y la comercialización y busque adaptaciones de acuerdo al producto y las condiciones del mercado.

Para algunos autores, el mayor potencial acuícola de México se encuentra en el cultivo de peces y moluscos marinos de alto valor comercial internacional, especialmente en la región noroeste del país. Entre estos destaca el camarón café y el camarón azul, el mejillón, el abulón y el ostión. Entre los cultivos extensivos más exitosos están la tilapia y pargo, de los cuales la tilapia prácti-

camente ha sido diseminada en una amplia variedad de cuerpos de agua en diferentes regiones de México, estableciéndose importantes mercados derivados de esta actividad acuícola; siendo esta la especie que representa más del 60% de la producción nacional (Norzagaray *et al.*, 2012; Apun *et al.*, 2009; Grande-Vidal, 2006).

Contra esta opinión y dados los crecientes volúmenes obtenidos por la acuicultura de aguas interiores, creemos que el impulso a la acuicultura en general debe convertirse en una prioridad nacional y formar parte de un proyecto consistente y a largo plazo para aportar a la soberanía alimentaria. Actualmente dependemos de las importaciones de tilapia procedente de China. Transferimos a este país cerca de 1 500 millones de pesos por la compra de 45 000 toneladas de este producto que podría ser producido en la misma cantidad y bajo controles de sanidad e inocuidad más rigurosos. Lo mismo sucede con el pescado basa (*Pangasius Hypophthalmus*) que se exporta desde Vietnam (Mojica *et al.*, 2010: 27; Norzagaray *et al.*, 2012: 23).

Las dos especies contempladas en el proyecto de la TIP, el bagre y la tilapia son clave para desarrollar una estrategia productiva-comercial acuícola mexicana conforme a las necesidades de alimentación y nutrición que requiere la población y de acuerdo con las condiciones ambientales y el desarrollo tecnológico disponible en el país.

La producción de bagre ha mostrado un incremento a nivel mundial de 164.8% entre 1990 y 2004. En el 2004 el bagre de acuicultura representó el 65.7%, mientras que el de captura fue de 34.5%. Los cuatro principales países productores son China, Estados Unidos, Tailandia e Indonesia; nuestro país se encuentra en la posición decimocuarta (CNSPB, 2008:11). En México la acuicultura de bagre ha mostrado una tasa conservadora de crecimiento, pero ocupa el sexto lugar en la producción acuícola. La expectativa es que muy pronto la acuicultura de bagre iguale y supere los volúmenes de captura por pesca. En el 2009, por ejemplo, se obtuvieron 127 110 toneladas de bagre, de las cuales 51 931 toneladas, es decir, el 40.9% fueron obtenidas por la acuicultura. Vale la pena mencionar que Tamaulipas, Chiapas y Sinaloa son los líderes de la producción de esta especie. La producción de San Luis Potosí es muy limitada, incluso en relación al grupo de entidades sin litoral, ya que produce apenas el 10% del bagre con respecto al producido en el estado de Durango (CSPB-SLP, 2012).

En segundo lugar a nivel nacional, después del camarón, destaca la producción de tilapia, producido en prácticamente todas las entidades del país. El promedio anual producido fue de 76 528 toneladas entre 2007 y 2013, y en este último año se alcanzó una cifra de 96 827 toneladas (SAGARPA-CONAPESCA, 2013). Las perspectivas de su cultivo son amplias, pues se trata de una especie sumamente adaptable y resistente a las variaciones en temperatura y oxigenación. Su carne tiene un alto valor proteico y buena aceptación entre los consumidores (CIAD, 2010). A

nivel mundial China y Taiwan son los principales productores y en Latinoamérica, en orden de importancia se encuentra Brasil, México, Honduras, Ecuador, Colombia y Costa Rica.

Uno de los casos exitosos en la producción de tilapia en México es el de Sanagro, S.A de C.V, empresa ubicada en una zona agrícola de Sonora. En el 2007 Sanagro reportó una producción mensual de 100 toneladas de tilapia. La visión empresarial en este caso demuestra el valor de la integración de todo el ciclo: la producción de alimento, la producción y la comercialización (algo que se busca en San Luis Potosí con el proyecto de la TIP). Todas las semanas se realiza la cosecha, el producto es descamado, fileteado y empacado. Eviscerado se envía al mercado de La Viga en la Ciudad de México y el producto fileteado a tiendas locales de autoservicio. Esta empresa produce el 90% de toda la producción de tilapia de Sonora (Mojica, 2010: 31).

## **Acuicultura en San Luis Potosí: El Proyecto Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia**

En esta segunda parte nos concentraremos en nuestro caso de estudio. Presentaremos una descripción y análisis de la actividad y prácticas acuícolas en la Huasteca potosina y describiremos las características y el contexto desde el cual se proyecta la TIP. Para lo primero nos apoyamos en bibliografía, información cartográfica y estadística, pero básicamente en la información etnográfica obtenida directamente durante dos periodos de trabajo de campo realizados entre los meses de octubre y diciembre de 2013: visitamos 11 granjas acuícolas<sup>8</sup> que en su mayoría forman parte de EMACUH, así como el Centro de Investigación Genética, Reproducción, Sanidad e Inocuidad Acuícola y Pesquera (CIGRSIAP), el Comité de Sanidad e Inocuidad Acuícola y Pesquera de San Luis A.C, así como la oficina administrativa de Empresas Acuícolas Unidas de la Huasteca (Guzmán y Lugo, 2013; 2014).

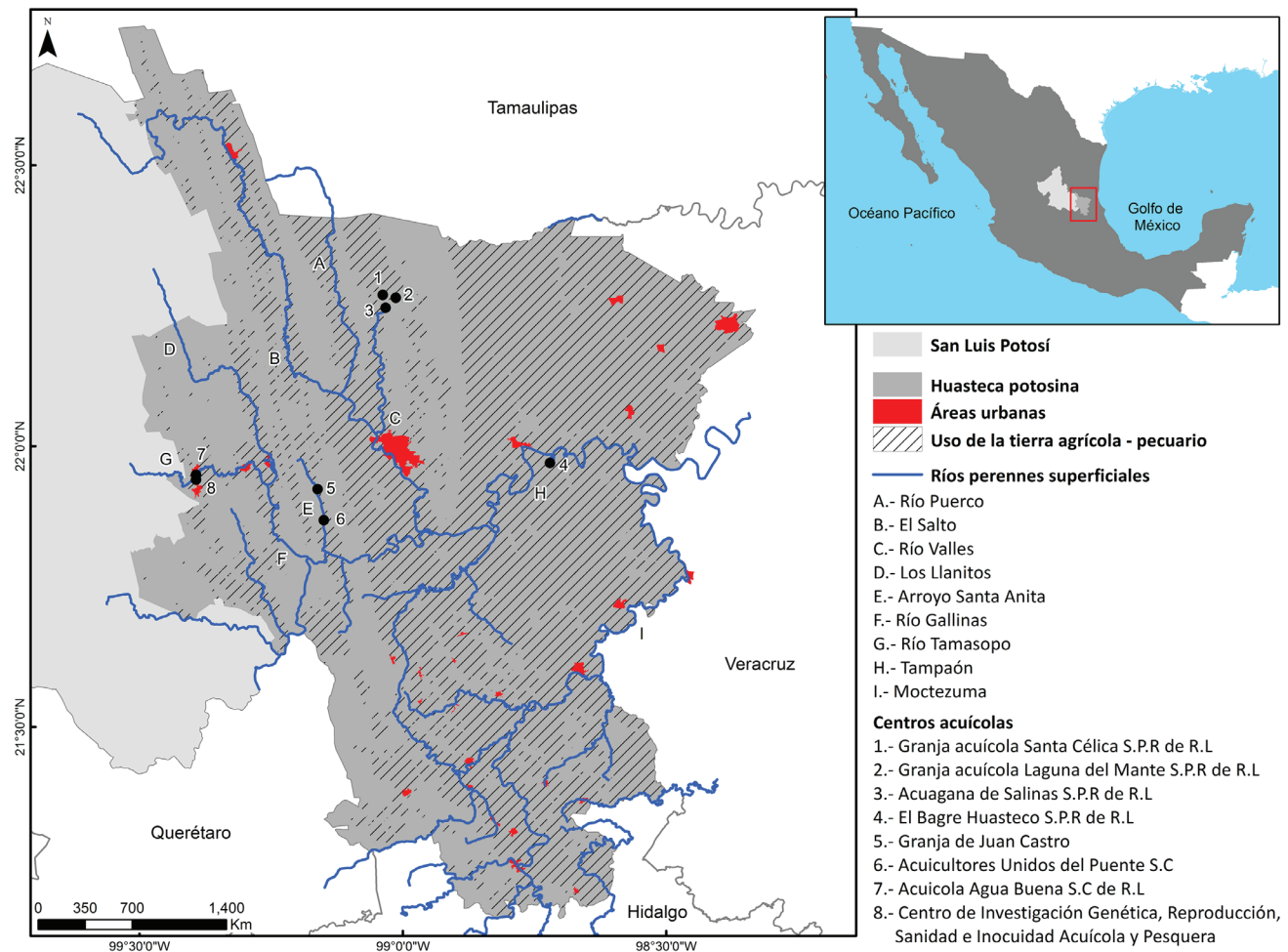
### **La acuicultura en San Luis Potosí**

La Huasteca potosina está localizada entre las planicies costeras del Golfo de México y la Sierra Madre Oriental. La Huasteca en general se extiende desde Tamaulipas hasta Guanajuato. La potosina se ubica en la porción sureste del estado de San Luis Potosí, comprende 20 municipios, una superficie de 10971 Km<sup>2</sup> y una población de 710 mil habitantes. Se distingue por su clima tropical húmedo y sub-húmedo, una orografía compleja formada por valles, lomeríos y sierras y un sistema

<sup>8</sup> 1. Granja Acuícola Integral Laguna del Mante S.P.R de R.L. 2. Granja Acuícola Santa Cécica, S.P.R de R.L. 3. Granja Acuagana de Salinas, S.P.R. de R.L. 4. Granja El Bagre Huasteco, S.P.R de R.L. 5. Acuacultores Unidos del Puente, A.C. 6. Granja de Aurelio. 7) Granja de las Mujeres. 8) Granja de Juan Castro. 9. Granja de Nicasio. 10. Granja Acuícola de Agua Buena, S.P.R. de R-L. 11. Granja Acuícola Los Alvarado de Río verde, S.P.R. de R.L.

hidrológico extenso. Varios de sus ríos son tributarios del río Panuco, entre ellos destacan el Moctezuma, Tampaón, Pujal, Valles, Mesillas, El Salto y Gallinas (Santacruz, 2007). En su conjunto, esta red hídrica ofrece condiciones excepcionales para las actividades acuícolas (figura 1. Zona de Estudio. Unidades de Producción Acuícola).

**Figura 1: Ubicación de la zona de estudio**



Fuente: elaboración propia

Aunque no se tienen datos precisos de cuándo se comenzó a practicar la actividad acuícola en San Luis Potosí, de acuerdo con relatos indígenas, se puede asumir que las actividades relacionadas con el agua, incluso el cultivo de ciertas especies, se remontan a la llegada de los nahuas y teenek

a la actual región Huasteca potosina (Van't Hooft y Cerda, 2003). Sin embargo, hasta el año 2002 la acuicultura en la Huasteca fue implementada como política pública, resultado de la adopción de programas internacionales por parte del gobierno federal mexicano. Formalmente inició con el Programa Nacional de Acuicultura Rural (PRONAR) de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) bajo el cual se apoyaron proyectos de acuicultura en comunidades rurales clasificadas como marginadas.

En el 2010 el gobierno de San Luis Potosí implementó 20 proyectos de acuicultura en los que se produciría bagre y tilapia para autoconsumo y comercialización con la finalidad de contribuir a “mitigar la pobreza entre quienes se benefician de esta actividad” (Panorama Acuícola, 2010). En el 2013 en el municipio de Tamasopo se inauguró el Centro de Investigación Genética, Reproducción, Sanidad e Inocuidad Acuícola y Pesquera (CIGRSIAP),<sup>9</sup> que tiene como objetivo consolidar e impulsar la acuicultura sustentada en la producción de variedades de alta calidad genética y en el que se invirtieron 5.16 millones de pesos del fondo gubernamental. El proyecto más ambicioso, impulsado por productores locales, el gobierno estatal y centros de investigación, es la Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia (TIP) que se construirá en la zona industrial de Ciudad Valles. La TIP deberá consolidar el crecimiento del sector pesquero estatal y particularmente la acuicultura en la Huasteca potosina. Desconocemos las cifras exactas de la inversión, debido, principalmente a las diversas fuentes de financiamiento; en mayo de 2013 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos de San Luis Potosí (SEDARH) informó que se destinarían 10.8 millones de pesos a dicho proyecto. En el contexto de este estudio, el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT) estaría financiando una parte del equipo para el procesamiento y empacado de filetes y “nuggets”, en un valor aproximada de ocho millones de pesos.

La producción pesquera en San Luis Potosí, según datos de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) en el año 2012 fue de 2 444 568 Kg que equivalen a \$28 602 894 pesos mexicanos. Las especies de mayor producción en volumen fueron la carpa (57.8%), tilapia (32.1%) y bagre (8.73%). San Luis Potosí ocupa el lugar 15 en la lista de productores a nivel nacional, con un mínimo aporte del 0.97%.

Una mayor atención a las actividades acuícolas en los últimos 10 años confirma el beneficio a 695 productores y 58 Unidades de Producción Acuícola (UPA) de tilapia y bagre principalmente. Con la construcción de la Transformadora se estima que se beneficiarán 18 UPA que se localizan en la región Huasteca y Media, las cuales se agrupan en la integradora Empresas Acuícolas Unidas de la Huasteca (EMACUH).

<sup>9</sup> A la fecha, dicho centro no está en funcionamiento.

Se proyecta una planta transformadora semi-automatizada con la maquinaria para procesar dos toneladas diarias de pescado, del cual se obtendrán 600 Kg de filete, lo que representará el 30% del total de la materia prima. Con los residuos de carne se elaborarán “nuggets”, lo que representa otro 30% del total de la materia prima, y con el resto de los residuos, como la piel, cabezas, colas, huesos, escamas, se elaborará harina de pescado que posteriormente se puede procesar y convertirse en alimento peletizado. La TIP vendrá a centralizar una serie de procesos productivos y económicos complejos para obtener productos con calidad de exportación. Estos van desde la producción y reproducción de la semilla (alevines), los problemas de nutrición, la genética de las especies, el control de las enfermedades y las tecnologías requeridas para el cultivo más eficiente, así como los procesos de empaque, congelación y distribución al mercado.

Al beneficiar a 18 productoras de la zona media y Huasteca de San Luis Potosí se pretende un impacto laboral directo con la creación de 420 puestos de trabajo. La disponibilidad de alimento con alto contenido proteínico también se contempla como un factor que deberá incidir en el mejoramiento de la calidad de vida de miles de familias de la región. Los gestores de este proyecto manifestaron en una reunión de avances en el 2013, que la estrategia para exportar y hacer rentable el negocio, no deja de lado el compromiso social, y que de hecho este es el objetivo central.

Se espera que con el funcionamiento de la TIP se desarrollen las bases para la gestión del certificado “México Calidad Suprema”. Entre las metas se busca tener un plan sólido de producción y comercialización, un plan para la competitividad en el mercado nacional e internacional, así como fungir como un modelo de producción replicable en distintas regiones con vocación acuícola. Además, se pretende incrementar la oferta de alimentos y productos sanos que complementen la dieta de los habitantes de la región, reducir la dependencia alimentaria de otras regiones del país, introducir a los productores en una dinámica de calidad, inocuidad y mejora continua. En síntesis, la TIP es proyectada como un nuevo modelo de cultura empresarial en la Huasteca potosina basada en el manejo intensivo de los recursos dulceacuícolas. Los principales impulsores de la TIP han logrado influir en varios socios de EMACUH para dar el salto tecnológico y organizativo para cambiar de un modelo acuícola artesanal a uno de acuicultura industrial. Esta última caracterizada por las facilidades para acceder a créditos, la consolidación de un conglomerado productivo, la autosuficiencia en el alimento balanceado y el acceso a mejoras tecnológicas.

### **Empresas Acuícolas Unidas de la Huasteca Potosina S.P.R. de R.L. (EMACUH)**

Con la finalidad de fortalecer sus redes de conocimiento, los productores integrados en la *EMACUH*, se han agrupado en el Comité Sistema Producto Bagre y el Comité Sistema Producto Ti-

lapia, ambos de San Luis Potosí. También integran el Comité Estatal de Sanidad e Inocuidad Acuícola Pesquero. Estos comités han dado una nueva perspectiva a la actividad en toda la región; sin embargo, notamos que su participación no es constante y que no todos los socios se involucran con la misma intensidad. Para algunos productores la acuicultura es una actividad adicional y de importancia menor frente a la agricultura (plantación de caña de azúcar) y la ganadería. En un par de casos, la administración de las UPA, ha concebido la acuicultura como parte de un diseño productivo integral. En estos casos, el agua de los estanques es aprovechada como fertilizantes para las tierras agrícolas y ya comienzan a funcionar como espacios ecoturísticos, con áreas para alojamiento, restaurante y el servicio “pesca-pague” (Trabajo de campo, entrevista a responsable de la granja acuícola, octubre 2013; Guzmán y Lugo 2013; 2014).

De las 58 UPA en San Luis Potosí que se encuentran en el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (RNPA) del 2013, 17 granjas productoras de bagre y tilapia son parte de Empresas Acuícolas Unidas de la Huasteca S.P.R de R.L (EMACUH), la cual se conformó en el año de 1994 por iniciativa de algunos productores acuícolas preocupados por “los coyotes”,<sup>10</sup> quienes compraban el producto pesquero muy barato a “pie de granja”. Los productores dialogaron y descubrieron que el “intermediarismo” era tan solo uno de los problemas que les afectaba; también pensaron que si se agrupaban podrían negociar mejores condiciones para la compra de alimento balanceado, que representa el 60% de los costos totales de producción.

Dos productores tomaron la iniciativa, pidieron asesoría a la SAGARPA, en donde les indicaron que podían organizarse para formar una integradora para concentrar la producción y para que realizaran mejores compras de alimento para reducir los costos. Al principio eran 22 socios y en la actualidad se mantienen 17.

EMACUH es dirigida por una mesa directiva con un Presidente, Secretario, Tesorero y Vocales, los cuales son elegidos por los mismos socios cada tres años. Cabe señalar que algunos de los miembros de la mesa directiva actual también son representantes de otras organizaciones acuícolas, tal es el caso del actual presidente de EMACUH quien también es presidente del Comité Estatal Sistema Producto Tilapia de San Luis Potosí. Obtuvimos poca información con respecto a las responsabilidades y obligaciones de los productores para con la EMACUH; solo se mencionó sobre cuotas voluntarias o que son definidas para atender una comisión o un trámite por parte de la mesa directiva.

Para discutir algún tema o tomar una decisión se convoca a asamblea a los productores asociados, todos tienen voz y voto, y aunque no se obtuvieron datos sobre la periodicidad de las

---

<sup>10</sup> Los “coyotes” son comerciantes que se dedican a la re-venta de productos; compran el producto directamente al productor a bajos precios y re-venden a precios elevados, obteniendo la mayor ganancia el comerciante que el productor.

asambleas, dicen reunirse por lo menos una vez al año. Frecuentemente se convoca a los socios a reuniones informativas sobre proyectos de investigación que los involucren, sobre talleres de capacitación, apoyos económicos gubernamentales, entre otros, pero estas reuniones las dirige el gerente de EMACUH<sup>11</sup> quien es responsable de que se lleven a cabo los acuerdos de la asamblea u otras tareas que le asigne el presidente. El punto de reunión en ambos casos, es la oficina administrativa de EMACUH a cargo del gerente, que se encuentra en el centro de Ciudad Valles.

EMACUH es la primera organización jurídica formada por productores acuícolas del estado de San Luis Potosí y por ahora la única. En entrevista, el actual presidente afirma que han enfrentado exitosamente varios desafíos, como la constitución legal, la apatía de compañeros que solo critican y la obtención de recursos provenientes principalmente del gobierno. Afirma que “ahora tenemos un peso político para pedir el apoyo, las asesorías que nos hacen falta” (Entrevista JSA, Marzo de 2014).

De acuerdo con el Plan Rector del Sistema Producto Bagre de San Luis Potosí (2008 y 2012) e información etnográfica, algunos de los proyectos que EMACUH ha impulsado y gestionado son los siguientes:

- A) En el 2007 EMACUH participó en la construcción de la Asociación Civil denominada Comité Estatal Sistema Producto Bagre (CSPB-SLP) en Ciudad Valles, donde se involucraron a los productores de bagre de la entidad y por lo tanto, participaron socios de la Integradora.
- B) A partir de la consolidación del comité CSPB-SLP se elaboraron los documentos e instrumentos de planeación donde se ha involucrado EMACUH y algunos asociados, como el Plan Maestro Estatal de Bagre de SLP (2008).<sup>12</sup>
- C) En el año 2009, EMACUH rentó una bodega con el objetivo de realizar compras por volumen de alimento balanceado directamente con el fabricante para posteriormente distribuirlos entre los socios; esto solamente se realizó temporalmente, desde el 2010 se tiene un convenio de compras consolidadas con agropecuaria Tambaca.
- D) En el año 2010 EMACUH participó en el diseño de una imagen institucional para una campaña publicitaria en restaurantes de pescados y mariscos, así como pescaderías y público en general; para ello se emplearon diversos artículos promocionales como cachuchas, tazas, lapiceros, calcomanías, entre otros.

<sup>11</sup> Al momento de la consolidación de EMACUH el Gerente recibía su sueldo por parte de SAGARPA, institución que además le asignaba labores de investigación. Actualmente SAGARPA ya no cubre dicho sueldo.

<sup>12</sup> Los Programas Maestros son documentos de diagnóstico y planeación de las cadenas acuícolas y pesqueras que ofrecen información extensa y a profundidad de los eslabones de la cadena productiva, así como lineamientos estratégicos.



- E) En el 2011 se creó la página WEB de EMACUH, [www.emacuh.com.mx](http://www.emacuh.com.mx), en la cual se incluía información del bagre, de las UPA, de los restaurantes, de los socios, de la integradora, y más información relevante.
- F) En el año 2012, EMACUH impulsó el diseño de un proyecto de aprovechamiento de los sub-productos del bagre y tilapia para instalar una tenería de piel de tilapia así como la elaboración de harina de pescado a partir de vísceras y huesos desechados en el proceso de fileteado. Dicho proyecto quedó a cargo del Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC) y de la carrera de Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- G) En octubre del 2012 se realizó el taller para el ordenamiento acuícola del estado de San Luis Potosí por parte de la Universidad Autónoma de Chapingo y la Sub delegación de Pesca del Estado, donde participaron productores asociados a EMACUH.
- H) En cuanto al fomento del consumo, EMACUH se ha involucrado en diversos convenios de colaboración, como es el caso del Instituto Mexicano de Gastronomía (IMG), la liga municipal de futbol y el DIF (Desarrollo Integral de la Familia) de Ciudad Valles. Bajo estos convenios se han llevado a cabo diversas muestras gastronómicas, promociones de descuento y cortesías de consumo en restaurantes de pescados y mariscos. Por ejemplo, en el 2012 se realizó una degustación de platillos en coordinación con el Instituto Mexicano Gastronómico dirigido a empresarios restauranteros locales de pescados y mariscos, pescaderías y autoridades municipales, además se realizó el 1<sup>er</sup> Concurso Regional de Gastronomía Típica del Bagre.

Actualmente EMACUH y algunos de sus asociados están participando en el diseño del plan de estudios de la carrera Técnico Acuícola que se quiere impartir en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECYTE), plantel Ciudad Valles, y que ya se encuentra en proceso de evaluación en la Secretaría de Educación Pública (SEP). El objetivo es formar personal capacitado para atender las UPA actuales y para que se desarrollen proyectos futuros con miras al crecimiento y mejoramiento de la actividad acuícola en la Huasteca potosina. Algunas UPA que forman parte de EMACUH han sido objeto de estudio de proyectos acuícolas y de acuaponia de estudiantes de universidades de Tamaulipas.

La creación del Comité de Sanidad e Inocuidad en 2010 surgió por la organización de productores de la región, por lo que hasta el momento se ha logrado certificar tres granjas asociadas a EMACUH aunque solo una de ellas conserva el certificado.

Con todo lo anterior, el proyecto capital de EMACUH es la operación de la Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia. Como antes se mencionó, la capacidad máxima permitirá procesar dos toneladas de pescado al día, una cantidad que no se produce actualmente en las granjas, pero que se busca intensificar estimulando a todos los productores, inclusive aquellos que no forman parte de EMACUH. En este sentido vale la pena analizar algunos aspectos productivos característicos de las UPA, para dimensionar la magnitud del proyecto y sus desafíos concretos.

### **Granjas acuícolas en la Huasteca potosina**

La actividad acuícola en la Huasteca potosina se presenta como una estrategia productiva viable y promisoría. En su conjunto las granjas muestran una gran heterogeneidad y diversos grados de consolidación en lo que respecta a los niveles de tecnificación y procesos de organización empresarial productiva. Este carácter diverso está vinculado en cierta forma al tiempo, relativamente, reducido en que se introdujo e inició dicha actividad en la región. Sin embargo, a lo largo de 10 o 15 años de experimentación se ha logrado delinear algunos trazos característicos de algo que podría reconocerse como una cultura acuícola en la Huasteca potosina. Esta cultura acuícola hace referencia a una red informal que paulatinamente se encamina hacia la formalidad de intercambios y la definición de estrategias de beneficio colectivo. Al intercambio de conocimientos, prácticas y saberes que se orientan, a veces muy lentamente o de manera interrumpida, hacia la optimización de procesos productivos y estrategias comerciales.

En términos generales en la Huasteca potosina encontramos modelos mixtos de producción acuícola, casi siempre asociados a actividades agrícolas, principalmente cultivo de caña de azúcar, y en menor medida a la producción ganadera. La asociación entre la acuicultura y la agricultura en algunos casos es alentada con buenos resultados. Las labores agrícolas se ven beneficiadas con las aguas desechadas de los estanques y piletas que aportan nutrientes a la tierra. Pero no todos los casos estudiados nos reportan una relación benéfica, en algunas granjas la acuicultura es suplementaria y no se le destina la atención y cuidados necesarios; en donde los responsables de alimentar y llevar el control de los procesos acuícolas no se dedican exclusivamente a la acuicultura y acaban descuidando sus tareas (Guzmán y Lugo, 2014).

Los dos modelos usualmente encontrados son las jaulas flotantes en cuerpos de agua y los sistemas intensivos terrestres en estanques y piletas. A pesar de que algunos productores han recibido cursos de capacitación técnica y participado de forma activa en programas de profesionalización que incluye visitas a granjas acuícolas en otros estados de la república, la mayor parte de las prácticas y la tecnología empleada se debe a la difusión, imitación y a las adaptaciones in-

roducidas de manera empírica. Por eso nos referimos a sistemas rústicos cuya productividad se encuentra por debajo de la demanda requerida para la operación de la TIP.

La acuicultura en la Huasteca es una actividad rentable, pero los márgenes de ganancia varían considerablemente dependiendo del grado de tecnificación, que es un reflejo de diferencias en el capital económico y social. En la mayoría de las UPA los productores tienen una venta asegurada, normalmente a pie de granja, pero esto no representa una ventaja en términos reales, pues los precios son bajos. Únicamente un acuicultor lleva la mayor parte de su producción a Ciudad Valles en donde vende el producto eviscerado y en filete en la pescadería de su propiedad. Otro productor, de igual forma da la pauta para combinar la acuicultura con un proyecto ecoturístico y un restaurante, siendo pionero en un nicho inexplorado del mercado.

## Conclusiones

La acuicultura representa una de las áreas productivas con mayor potencial en el mundo, en México y particularmente en la Huasteca potosina. En esta región es evidente la existencia de condiciones hídricas favorables que podrían ser aprovechadas para incrementar la producción de alimentos de buena calidad y alto contenido proteínico. Nuestras reflexiones han girado en torno al proyecto Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia (TIP) y de su fase financiada con los Fondos Mixtos proporcionados por el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT). En este proyecto participaron varias instituciones encargadas de atender diferentes áreas de conocimiento. Desde los aspectos biotecnológicos, de gestión empresarial y mercadológicos, así como el contexto social, tarea que nos fue asignada en nuestro papel de investigadores sociales. Comenzando el proyecto hicimos notar que un estudio sobre el impacto social merecería una evaluación de mediano y largo plazo para distinguir las implicaciones y procesos de la innovación tecnológica en sus aspectos culturales (la cultura acuícola en la Huasteca potosina), económicos (mayores márgenes de ganancia y mejor distribución) y nutricionales (mejor alimentación de la población regional).

La evaluación del impacto social no fue posible por las limitaciones del formato de asignación de recursos (solamente se autorizó un año de estudio social). En esas circunstancias, el trabajo de campo se orientó a la realización de un diagnóstico sobre los modos y estrategias de operación de las UPA pertenecientes a la EMACUH. La información recabada nos permitió reconocer una cultura acuícola en vías de consolidación. Observamos ciertos principios articuladores y normativos, asentados en buena medida en las políticas y programas gubernamentales impulsados en la última década por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) y la Secretaría de

Agricultura y Recursos Hidráulicos del estado (SEDARH). La creación de EMACUH es una muestra palpable de los avances en la organización y de la búsqueda no solo de soluciones a problemas concretos sino la necesidad de empoderamiento que les permita a los productores una mayor incidencia en la definición de una política para el sector acuícola en el estado y en la región huasteca. También debe advertirse que la articulación es la base para la formulación del proyecto TIP.

Sin embargo, cabe destacar una vez realizado el diagnóstico de las UPA, la articulación es débil, muchas unidades acuícolas operan de manera independiente, con baja capitalización y aún se encuentran a merced de los intermediarios y sin poder negociar otras condiciones de producción y comercialización. Un problema de confianza o credibilidad se puso de manifiesto incluso entre los mismos socios de EMACUH, quienes afirmaron no sentirse incluidos en el proyecto. Es evidente que la gran heterogeneidad que encontramos en las UPA es un obstáculo serio que debe ser tomado en cuenta. No se trata únicamente del grado de capitalización y el acceso a las fuentes de financiamiento, sino de la articulación efectiva para asegurar los procesos de socialización de conocimientos y la transferencia efectiva de tecnología, es decir, la consolidación de un *conglomerado* que provea los insumos necesarios para cada parte de un deseado sistema acuícola en la Huasteca potosina.

La producción acuícola en San Luis Potosí, las políticas y estrategias gubernamentales y del sector privado y social (ejidos y comunidades), son asuntos que no pueden ser analizados fuera del contexto global y nacional. Bajo esta premisa, en el presente artículo dedicamos una parte considerable para exponer dichos contextos. Consideramos que esto debe propiciar una reflexión sobre el perfil productivo que de una u otra forma está siendo incentivado en la Huasteca. Si bien resulta acertado invertir esfuerzos en la producción de dos especies con fuerte demanda en el mercado nacional e internacional, es necesario atender las recomendaciones de los especialistas y corregir el bi-cultivo generando las condiciones en materia de investigación para el cultivo de especies nativas y con ello incidir en la restauración de los ecosistemas.

Algunos logros del trabajo desde EMACUH y con el apoyo del proyecto TIP:

1. La creación de las primeras granjas acuícolas con servicios de ecoturismo y gastronomía.
2. La realización de festivales y semanas gastronómicas para estimular el consumo de pescado entre la población. La ganadería fue la actividad productiva predominante vinculada al control político y al prestigio cultural; en esa condición, el estatus y el valor de la carne de pescado siempre se mantuvo en un segundo o tercer orden de importancia.
3. Las gestiones para abrir una carrera técnica en acuicultura.

En este contexto, el proyecto de la TIP resulta sumamente pertinente, pues en su plan para procesar dos toneladas diarias, se prevé la posibilidad de generar un nuevo contexto productivo que debería verse como una innovación técnico cultural. Esta innovación consistiría en desplazar el modelo tecnológico improvisado y medianamente eficiente con el que operan la mayor parte de las granjas acuícolas por un modelo integrado y altamente eficiente. Este modelo deberá conducir a una estandarización de prácticas, desde las granjas acuícolas rústicas hasta las granjas industriales; el abatimiento de los costos por insumos y la eficiencia en el acopio de la producción. Y al final del trayecto se debe lograr la consolidación de la estrategia productiva comercial y la generación justa y equitativa de beneficios entre los socios y la población local en general.

## Referencias

- Apun, Juan Pablo; Apolinar Santamaría; Antonio Luna; Sergio Martínez y Maurilia Rojas. (2009). "Effect of potential probiotic bacteria on growth and survival of tilapia *Oreochromis niloticus* L., cultured in the laboratory under high density and suboptimum temperature", *Aquaculture Research*, 40(1): 887-894.
- Arreguín-Sánchez, Francisco (2006). "Pesquerías en México", en Guzmán, Patricia y Dilio F. Fuentes (Coords.). *Pesca, acuicultura e investigación en México*, Cámara de Diputados LIX Legislatura- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, México, pp. 13-33.
- Avilés, Santiago y Mariano Vázquez (2006). "Fortalezas y debilidades de la acuicultura en México" en Guzmán, Patricia y Filio F. Fuentes (Coords.). *Pesca, acuicultura e investigación en México*, Cámara de Diputados LIX Legislatura- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, México, pp. 68-86.
- Callon, Michelle (1986). "Some elements for sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St. Briec Bay", en Law, John (Ed.). *Power, action and belief. A new sociology of knowledge*, Routledge and Paul Kegan, London, pp.196-233.
- Comité Nacional Sistema Producto Bagre (CNSPB) (2008). *Plan Rector*, SAGARPA-SNPB-INCA Rural, Cd Valles, San Luis Potosí.
- Comité Sistema Producto Bagre-San Luis Potosí (CSPB-SLP) (2012). *Plan Rector del Comité Sistema Producto Bagre del Estado de San Luis Potosí*, Comisión Nacional de Pesca-CSPB-SLP.
- Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. (CIAD) (2010). *Tilapia 2020: Prospectivo del Sistema Producto Nacional de Tilapia en México*, Universidad Externado de Colombia-CIAD- Unidad Mazatlán- Laboratorio de Economía Acuícola Prospectiva, Mazatlán, Sinaloa, 269 pp.
- Dettmer, Jorge (2009). "La construcción del capital social en la acuicultura: el caso de la Región Noroeste de México", en *Territorios*, Núm. 20-21, enero-diciembre, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, pp.63-86.

- FAO. (2006). “*Entendiendo la acuicultura*”, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 19 p.
- FAO. (2010). *World aquaculture 2010*. FAO Fisheries and Aquaculture Department, (Fisheries and Aquaculture Technical Paper 500/1), Roma, 197p.
- FAO. (2012). *The state of the world fisheries and aquaculture 2012*, FAO Fisheries and Aquaculture Department, Roma, 209 p.
- FAO. (2014). *The state of the world fisheries and aquaculture 2014*, FAO Fisheries and Aquaculture Department, Roma, 223 p.
- Grande-Vidal, José Manuel. (2006). “La explotación pesquera en México (1920-2003), en Guzmán, Patricia y Dilio Fuentes (Coords.). (2006). *Pesca, acuicultura e investigación en México*, Cámara de Diputados LIX Legislatura- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, pp. 93- 106.
- Guzmán, Patricia y Dilio Fernan Fuentes (Coords.). (2006). *Pesca, acuicultura e investigación en México*, Cámara de Diputados LIX Legislatura- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, México.
- Guzmán, Mauricio y Cristina Lugo (2013). *Primer Informe Impacto Social del Proyecto “Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia”*, El Colegio de San Luis, A.C, noviembre, San Luis Potosí.
- Guzmán, Mauricio y Cristina Lugo (2014). *Informe Final Impacto social del proyecto “Transformadora Integral Potosina de Bagre y Tilapia”*, El Colegio de San Luis, A.C, septiembre, San Luis Potosí.
- Latour, Bruno (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona. Gedisa.
- Law, John y Annemarie Mol, 1995, “Notes on Materiality and Sociality” *Sociological Review*, número 43, páginas 274–294. Documento en línea, URL: <http://heterogeneities.net/publications/LawMol1995MaterialityandSociality.pdf>. Última consulta 10 de Octubre de 2015.
- Lira, Manuel; César Lodeiros; Nieves González; Manuel Rey-Méndez; Alejandro Guerra y Jacobo Fernández (Coords.). (2011). *III Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura*, Fondo Editorial Fundación Sonora, Hermosillo, México, 494 pp.
- Mojica, Francisco; Miroslava Vivanco y Francisco J. Martínez y Raúl Trujillo (2010). “*Tilapia 2020: Prospectivo del Sistema-Producto Nacional Tilapia en México*”, CIAD, A.C. (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.); CIAD-LEAP (Laboratorio de Economía Acuícola y Prospectiva)- Universidad Externado de Colombia, Mazatlán, Sinaloa.México, 269 pp.
- Moreno, Carlos (2011). “La agroindustria de peces marinos, oportunidad de desarrollo para México” en Lira et al., pp. 75-84.
- Norzagaray, Mariano; Patricia Muñoz; L. Sánchez; L. Capurro y Omar Llánes. (2012). “Acuicultura: estado actual y retos de la investigación en México”, *Revista AquaTIC*, n° 37, pp. 20-25.

- Panorama Acuícola (2010). “Impulsó gobierno de San Luis Potosí 20 proyectos de acuicultura”, 04 de octubre, URL: [www.panoramaacuicola.com/noticias/2010/10/04/impulso\\_gobierno\\_de\\_san\\_luis\\_potosi\\_20\\_proyectos\\_de\\_acuicultura.html](http://www.panoramaacuicola.com/noticias/2010/10/04/impulso_gobierno_de_san_luis_potosi_20_proyectos_de_acuicultura.html). Última consulta 12 de octubre de 2015.
- SAGARPA-CONAPESCA (Secretaría de Agricultura Ganadería y Recursos Pesqueros- Comisión Nacional de Pesca). 2013. *La pesca y acuicultura en cifras 2013*, Documento en línea, URL: [www.conapesca.gob.mx](http://www.conapesca.gob.mx). Última consulta 18 de octubre de 2015.
- Santacruz, Germán (2007). Hacia una gestión integral de los recursos hídricos en la cuenca del Río Valles, Huasteca, México, Tesis de Doctorado en Ciencias Ambientales, Programa Multidisciplinar en Ciencias Ambientales. Facultad de Ciencias Químicas, Ingeniería y Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 383p
- Villalba, Armando. (2011). “Consideraciones básicas para la selección de especies, sitios y artes para maricultura en el Pacífico mexicano”, en Lira, Manuel; Cesar Lodeiros; Nieves González; Manuel Rey-Méndez; Alejandro Guerra y Jacobo Fernández. *II Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura*, Fondo Editorial Fundación Sonora, Hermosillo, México, pp. 155-176.
- Xenarthra, A.C. (2008). *Programa Maestro Bagre de San Luis Potosí*, Comisión Nacional de Pesca-Sistema Producto Bagre de San Luis Potosí-Xenarthra, A.C., México.
- Yáñez-Ramos, Alfonso (2006). “Infraestructura pesquera y acuícola” en Guzmán, Patricia y Dilio Fuentes (Coords.). (2006). *Pesca, acuicultura e investigación en México*, Cámara de Diputados LIX Legislatura- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, México, pp. 121-134.

Recibido: 25 de agosto de 2015

Aceptado: 5 de octubre de 2015

Editor asociado: Juan Carlos Pérez Jiménez