

EL MODELO DE TRIPLE HÉLICE COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO EMPRESARIAL EN LA REGIÓN SURCOLOMBIANA: ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD AGROINDUSTRIAL PISCÍCOLA

The Triple Helix model as a development strategy
in the South Colombian business region: analysis
fish industrial farming activity.

Mónica Irene Triana-Melo¹

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo evidenciar cómo actividad agroindustrial piscícola en la región surcolombiana líder a nivel nacional en la producción de tilapia roja y la exportación de filete al mercado norteamericano además de los procesos industriales que desarrolla en la transformación y valor agregado del producto, logró su posicionamiento luego de las investigaciones y los avances tecnológicos alcanzados en el marco de alianzas y proyectos desarrollados bajo el modelo de Triple Hélice, donde se ven involucradas instituciones del Estado, universidades y, por supuesto, las empresas relacionadas. Lo anterior permite inferir la importancia que representa el Estado y sus instituciones para generar oportunidades potenciales para el fortalecimiento de la iniciativa empresarial privada.

Palabras clave: piscicultura, instituciones, transferencia tecnológica, Estado, universidad.

¹ Zootecnista y Especialista en Gerencia de Proyectos. Actualmente es instructora del Centro de Formación Agroindustrial La Angostura e investigadora activa en la línea de desarrollo agroindustrial sostenible del Grupo de Investigación Agroindustrial La Angostura.

Abstract

This research aims to demonstrate how agro-industrial activity in fish, a national leader in the production of red tilapia fillet exports to the US market, Surcolombiana region in addition to industrial processes developed in processing and value added product, achieved its positioning as a result of research and technological progress in the framework of alliances and projects developed under the Triple Helix model, where they are involved institutions, universities and, of course, related companies. This allows us to infer the importance that represents the state and its institutions to generate potential opportunities for strengthening private entrepreneurship.

Keywords: Fish culture, institutions, technology transfer, State College.

Introducción

La actividad piscícola tuvo sus primeras manifestaciones en el país hacia 1940, sin embargo se presentaron como situaciones aisladas y desordenadas que marcaron un camino lento hacia su desenvolvimiento como actividad económica (Parrado, 2013).

A pesar de los atrasos evidentes como consecuencia del poco desarrollo tecnológico y técnico de la actividad, además de la concepción artesanal y de subsistencia que poseía, casi 40 años después de sus primeros momentos, hacia 1980 con la creación delINDERENA¹, se consolidaron elementos so-

bre asistencia técnica, capacitación y construcción de estaciones piscícolas en el país, en las cuales fue posible obtener los conocimientos necesarios para iniciar los primeros cultivos de peces y camarones (ACUANAL, 1994).

Los proyectos que adelantaron organismos internacionales como la FAO (1970-1974)², AID (1976-1980)³, JICA⁴ y CIID (1980-1990)⁵ fueron cruciales en el proceso de desarrollo que experimentó la actividad durante la primera mitad de la década de 1980, en gran

1 Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente. Entidad que se desempeñó como autoridad ambiental nacional entre

1968 y 1994, base para la creación del Ministerio del Medio Ambiente.

2 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. Creada en 1943.

3 Asociación Internacional de Desarrollo – AID. Creada en 1960.

4 Agencia de Cooperación Internacional del Japón.

5 Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo del Canadá.

medida por la financiación que otorgaron (Angarita, Jiménez, Guerra, Dumar & Guerrero, 2011).

Como consecuencia, en 1985 nace la primera empresa formal en el país, Acuicultivos de Cali Ltda., dedicada a la investigación genética, interpretación de mecanismos hereditarios, mejoramiento y producción comercial de alevinos de tilapia roja y nilótica (Angarita et. al., 2011).

A pesar de lo anterior, para 1984 ya se había presentado en el municipio de Garzón (Huila) una experiencia muy significativa por parte de un empresario privado, convirtiéndose en los primeros intentos por darle un carácter comercial a la actividad, a partir del cultivo de tilapia nilótica, más conocida como mojarra plateada. Empero, es en la década de 1990 que dicho departamento asume el liderazgo en la producción piscícola, especialmente de tilapia (Andrade, 2014).

A partir del año 2000, la producción de tilapia roja en el país superó las 20.000 toneladas, empezando a tomar fuerza una nueva modalidad de producción, en especial de tilapia roja, lo que desembarcó en la continuación de la hegemonía de este producto dentro de la producción acuícola colombiana (Angarita et. al., 2011).

El cultivo de tilapia se vio fortalecido con los proyectos de cultivo que se iniciaron a partir de la segunda mitad de la década de 1990 en las represas de Betania (Huila), Salvajina (Cauca) y Prado (Tolima), mediante la moda-

lidad intensiva en jaulas y jaulones flotantes (Castillo, 2003).

En 2012, la producción del Huila totalizó 34.061 toneladas, cifra superior en 51 por ciento comparada con las 22.440 toneladas producidas en 2011, lo que evidencia que el 51% por ciento del mercado acuícola nacional es manejado por el departamento (La Nación, 2013).

Desarrollo

El institucionalismo

Las empresas y los empresarios se destacan, al menos a partir de la historia moderna, por convertirse en motores de desarrollo de las economías regionales y locales. Sin embargo, su protagonismo debe analizarse en el marco de las dinámicas en las cuales se desarrolla su gestión, comprendiendo esta dinámica como la interacción constante de fuerzas y factores del entorno.

Al respecto, la discusión en torno al factor institucional como catalizador de la democracia y el crecimiento económico ha puesto en primera línea la hipótesis de que el crecimiento y el desarrollo económicos son consecuencias de la adopción de instituciones liberales y de mercado (Arellano y Lepore, 2009).

En este sentido, surgen corrientes de pensamiento como el institucionalismo y, posteriormente, el neo-institucionalismo, de las cuales han surgido múltiples vertientes, desde su enfoque más sociológico hasta su análisis desde la perspectiva cultural.

Bajo esa premisa, los primeros como Veblen, por ejemplo, entendieron las instituciones como un complejo de hábitos de pensamiento y de comportamientos estandarizados. Commons, por su parte, analizó las normas laborales que regían las transacciones individuales (Mourão, 2007).

Posteriormente, surgen los “nuevos institucionalistas” pertenecientes a esa corriente de pensadores económicos que intentaron explicar las instituciones políticas, económicas, históricas y sociales –como el gobierno, la justicia, los mercados, las empresas, las convenciones sociales o las familias (Zurbriggen, 2006).

Esta nueva corriente postula la imperfección del mercado en cuanto es causada por su tamaño: un mercado con un número elevado de agentes promueve el anonimato recíproco; en cambio, un mercado con un número reducido de agentes lleva a que las relaciones sean menos formales, lo que introduce mecanismos de distorsión de los precios como las preferencias individuales o variables socio-emotivas particulares (Galbraith, 1982, p. 31)

Las instituciones configuran las estrategias y los objetivos de los actores median en sus relaciones de cooperación y conflicto (Steinmo et al., 1992: 9). De tal suerte que deben comprenderse aspectos como el concepto de redes de políticas públicas, como una estrategia analítica útil para estudiar los procesos y canales, a través de los cuales se produce la difusión de las instituciones (Scott, 1995; Jordana, 1995; Mar-

sh y Rhodes, 1992; Scharpf, 1997; citado en Zurbriggen, 2006).

North (1990) plantea a las instituciones como restricciones o alicientes a la acción de los agentes en el mercado, situación que lleva a restringir o limitar el “juego” de unos en procura de otros. Sin embargo, es necesario comprender que las instituciones no son únicamente un conjunto de restricciones o estímulos, sino también relaciones de poder e intereses. (Arellano y Lepore, 2009).

Es preciso resaltar que factores como la tecnología y las innovaciones en productos y mercados se generan en el seno de las relaciones de las instituciones, pero a su vez obligan a la reconfiguración de dichas relaciones (Pantoja y Arévalo, 2006) por tanto, es primordial comprender los ciclos tecnológicos que se gestan al interior de ciertos círculos institucionales, de modo que el Estado y la política se tornan esenciales para su buen desempeño (North, 1989).

Las instituciones se pueden entender entonces como reglas formales e informales, sociales y económicas que están presentes en sistemas con diferentes niveles (local, regional, nacional), comprendidos y posiblemente cumplidos por los actores involucrados, y las cuales permiten que el sistema social evolucione en la medida en que el contexto en el cual están inmersas se vea afectado o modificado (Granovetter, 1985, Aggarwal y Dupont, 1999, Folke et al., 1998, Ostrom, 1990, Ostrom, 2003, Swallow et al., 2006).

Las instituciones tienen como estandarte las estructuras sociales, donde son aspectos claves la información, las escalas de castigo y reconocimiento y la confianza entre los actores (Granovetter, 2005).

Así mismo, Valdaliso y López (2000) reconocen el papel de la legislación y la normatividad como un determinante dentro de la génesis y evolución de las empresas y los sectores industriales, especialmente lo concerniente al marco legal que permitiese la asociación de capitales que posteriormente pudiesen invertirse.

Desde otra perspectiva, Valdaliso y López (2000) presuponen que las razones que contribuyeron al surgimiento de la empresa se tienen que buscar en la ampliación de las oportunidades de negocio, consecuencia del crecimiento de los mercados y un cambio tecnológico, en un marco institucional favorable a la iniciativa individual y a la propiedad privada.

El papel del Estado, como institución, permite definir otro tipo de relaciones e iniciativas, tanto sociales y económicas como empresariales. La expedición de normas, códigos, políticas y el apoyo a grupos de interés marcan la pauta en el desarrollo. No obstante, a los lugares o situaciones a las que no llega el Estado, o lo hace muy débilmente, su vacío es cubierto o será cubierto por otras instituciones (Valdaliso et al, 2000).

La transferencia tecnológica

Antes de iniciar con la descripción de los modelos propuestos sobre transferencia

tecnológica es preciso hacer claridad sobre algunos aspectos en aras de una comprensión amplia del asunto.

Al respecto, la transferencia de tecnología debe ser comprendida en su acepción más amplia como el desplazamiento y difusión de una tecnología, producto o conocimiento desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente (Becerra, 2004).

Para este proceso existen múltiples canales de transferencia, al igual que actores o instituciones que intervienen, cada uno con intereses distintos, según sea su naturaleza, que van desde transacciones comerciales hasta licencias para explotación de patentes (López, Mejía y Schmal, 2006).

En el presente caso se comprenderá la transferencia tecnológica como el proceso mediante el cual el sector privado obtiene el acceso a los avances tecnológicos (tecnología dura o blanda) desarrollados por científicos y su posterior adaptación en las empresas para su aprovechamiento en procesos de producción y/o productos (bienes y servicios).

En consecuencia, la transferencia tecnológica se traduce en un vínculo entre la universidad (o centro de investigación) y las empresas, para la generación de desarrollo científico, técnico y económico (López et. al., 2006).

Por un lado, se dilucida que la universidad, como institución generadora de conoci-

mientos por excelencia sufrió una serie de cambios, desde finales del siglo pasado con motivo del surgimiento de la denominada “sociedad del conocimiento” (Sakaiya, 1991), que la situaron dentro de una lógica diferente en su rol social, lo que algunos autores llaman el tránsito del Modo 1 al Modo 2 (Arias y Aristizábal, 2010).

Lo anterior con motivo de los múltiples sucesos acaecidos en el mundo, donde los cambios que ocurren ininterrumpidamente generan que la innovación y el conocimiento se conviertan en los principales motores de la economía (Vasconcelos, Wilkinson y Amâncio, 2008; citado en Luengo y Obeso, 2013).

Entre las diferencias más significativas, Arias y Aristizábal (2010) destacan que “en el 1, los problemas se plantean y solucionan dando atención principalmente a unos intereses académicos de una comunidad específica; mientras que en el 2, el conocimiento se produce a la luz de un contexto de aplicación, es decir, buscando ser útil, bien sea a la sociedad, al Estado o a las empresas” (p. 140).

Las motivaciones de las investigaciones académicas en las universidades traspasaron sus fronteras hacia la pertinencia de la resolución de problemáticas sociales en beneficio de las comunidades.

Igualmente se aprecia un salto hacia la heterogeneidad en términos de los actores que participan en la producción de conocimiento como consecuencia de la vinculación de

la universidad con otras instituciones del orden público y privado para el desarrollo de investigaciones (Arias et. al., 2010).

A pesar de los favores que merece la nueva concepción, algunos académicos son escépticos con respecto a esta tendencia, llamando la atención acerca del riesgo que las universidades caigan en las lógicas del mercado y al servicio exclusivo del sector privado por su capacidad de retribución económica, en un escenario donde las instituciones públicas de educación superior enfrentan serios problemas de desfinanciación estatal (Ibarra-Colado, 2008).

Sin embargo, los procesos de generación de conocimientos y tecnologías, no solamente han sido resorte exclusivo de las universidades. Hasta hace algunos años las empresas privadas realizaban sus procesos de innovación y generación de conocimientos en sus laboratorios y/o departamentos, situación que igualmente tuvo una fuerte tendencia hacia el cambio a partir de la década de 1990 - 2000 (Gassmann, 2006).

Las dificultades que tuvieron las empresas para ser competitivas individualmente con sus propios recursos tecnológicos y humanos, en escenarios globales donde competían con gran cantidad de laboratorios de investigación, bien dotados con científicos y equipamiento, llevó a reconsiderar su estrategia (Irizar y MacLeod, 2008).

Esta nueva estrategia significó lo que Chesbrough (2005) denomina innovación abierta o co-innovación, que implica aprovechar las

ideas y desarrollo de otros, en procesos de cooperación mutua. La estrategia contempla que las empresas desarrollen proyectos conjuntos donde el riesgo sea compartido, así como el licenciamiento a terceras empresas de tecnologías desarrolladas que no representen beneficios para ellas (propietarias de tecnologías originarias).

A la razón de esta nueva forma de ver los procesos de innovación, surgen múltiples modelos de desarrollos y transferencias de tecnologías, muchas de ellas involucrando las universidades y centros de investigación en alianza con empresas del sector privado.

Modelo Lineal

El modelo supone una relación de carácter lineal en la transferencia de tecnología entre la universidad o centro de investigaciones y la empresa. (López et. al., 2006). El proceso comienza con el descubrimiento de un científico, posteriormente una empresa o sector debe hacer explícito su deseo o interés en la invención, lo que ocasiona que se busque la patente del "artefacto" y el licenciamiento que conlleve a la adaptación empresarial.

El proceso presupone un beneficio económico para la universidad o centro de investigación que desarrolle el producto tecnológico (López et. al., 2006). Para el caso de los Estados Unidos, la normatividad autorizó a las universidades a buscar retribución económica por los derechos de conocimientos y desarrollos tecnológicos susceptibles de ser comercializados que se hubiesen obtenido con recursos públicos (Henderson, Jaffe y Trajtenberg, 1998).

Modelo Dinámico

Como consecuencia del carácter estático que presenta el modelo lineal y a partir de múltiples estudios, se planteó una variación del modelo bajo el cumplimiento de una serie de premisas que consideran gestiones dinámicas y flexibles por parte de las universidades (Siegel, Waldman, Leanne y Link, 2004).

El modelo tiene como fin la transferencia tecnológica a través de la comercialización o la difusión, sean estas formales o informales. Ello requiere una organización que contemple recursos de personal y tecnológicos, destinados a dicha transferencia, así como sistemas de compensación, incentivos y programas de capacitación para el desarrollo de habilidades por parte de las universidades. (López et. al., 2006, p. 74)

A pesar de que el modelo es más flexible, en tanto integra factores internos de la universidad en el fluido del conocimiento hacia la empresa, deja de lado aspectos externos como la influencia e importancia de las políticas públicas y el Estado (López et. al., 2006), situación que lleva a desconocer lógicas estatales en el proceso.

Modelo de Triple Hélice (I, II y III)

Para muchos autores, la premisa del desarrollo regional se compone de la cooperación entre la administración (Estado), los agentes tecnológicos (universidades y centros tecnológicos) y las empresas (Etzkowitz, 2003).

Las relaciones de esta triada generan que los procesos y productos tecnológicos final-

mente sean incorporados en el aparato productivo con excelentes resultados para cada una de las partes.

La tesis de la triple hélice es que la red de relaciones creada entre la administración, los agentes tecnológicos y la industria, son la llave para el desarrollo económico basado en el conocimiento, en un marco de economía mixta globalizada. Es un modelo multi-estructural y multi funcional, en contraste con el modelo funcionalista anterior donde cada elemento de la hélice desempeñaba simplemente su función. (Irizar y MacLeod, 2008, p. 48).

Sin embargo, la primera versión de este modelo denotaba una preponderancia del papel del Estado sobre la interacción de las otras dos instituciones, siendo el primero el que definía la ruta de acción (López et. al., 2006).

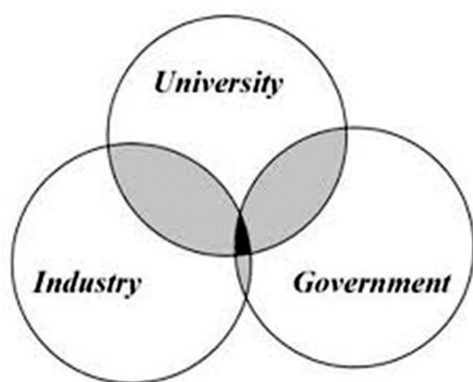


Figura 1. Modelo de triple hélice III

Fuente. Etzkowitz (2005)

Posteriormente surge una segunda versión, donde se determina claramente la responsabilidad e independencia de cada uno de los actores de la triada, y se le resta poder al rol del Estado en autonomía de las universidades y las empresas, como dinamizadoras del proceso (López et. al., 2006).

Finalmente, en el modelo de triple hélice III se propone que las instituciones desarrollen funciones que van más allá de las propias y que, en principio, son de otras entidades. Los roles de la administración o de los agentes tecnológicos (universidades y/o empresas) no son fijos y estáticos, pues la interacción de sus funciones conciben nuevas dinámicas que son necesarias para generar y mantener la específica configuración de una sociedad innovadora (Irizar y MacLeod, 2008, p. 48).

Por tanto, fruto de la dinámica surgen entidades híbridas que no pertenecen propiamente ni exclusivamente a alguna de las que componen la triada original, pero que generan ventajas competitivas al sector empresarial en el que gestionan (Porter, 1990).

El contexto nacional y latinoamericano ha desarrollado estrategias propias de transferencia a partir de la particularidad de las instituciones, tanto académicas como gubernativas, lo que se traduce en una dinámica de actividades diferentes, como se aprecian a continuación:

Libraryhouse (2008)	Acevedo, González, Zamudio, Abello, Camacho, Gutiérrez, Barreto, Ochoa, Torres, Quintero y Baeza (2005)
Desarrollo profesional continuo Programas de entrenamiento con posibilidad de certificación para profesionales que buscan ampliar su conocimiento y desarrollar competencias para el ejercicio profesional.	Capacitación Transmisión del conocimiento generado por la investigación, de una manera sistemática e intencional a otro actor que puede ser una empresa, una institución o una comunidad organizada.
Consultoría Provisión de asesoría experta a clientes, con el propósito de generar nuevas formas de comprender la realidad.	Asistencia técnica Por solicitud de un actor externo, a partir de los resultados de la investigación, se asesora algún tipo de proceso desarrollado por él.
Sin equivalente	Productos o procesos de divulgación Dependiendo del público, pueden ser publicaciones para la comunidad académica, cartillas, medios magnéticos, entre otros; también podrían ser eventos académicos o actividades de difusión mediática.
Licenciamiento Es un acuerdo formal que permite la transferencia de tecnología entre dos partes, una de las cuales comparte sus derechos sobre la misma para que la otra parte pueda usarla.	Venta, donación o licencia de productos de desarrollo tecnológico A través de la disseminación de productos desarrollados durante el proceso de investigación, softwares, prototipos, etc.
Investigación colaborativa Proyectos de investigación estructurados en los que participan además de las universidades, dos o más actores, los cuales trabajan de forma conjunta apuntándole a un objetivo.	Investigación conjunta Las universidades especialmente desarrollan proyectos de investigación y/o proyección social con terceros.
Redes Una estructura social en la que varios actores, individuales u organizacionales, son interdependientes, por compartir ideas, valores, conocimiento, tecnología, intercambios financieros o una amistad.	Redes Los sectores productivos, en ocasiones con presencia de secretarías técnicas, implementan redes o cadenas productivas y de asesoramiento.
Investigación por contrato Es aquella que se deriva de las relaciones colaborativas y busca identificar las necesidades investigativas de los socios externos.	Sin equivalente
Spin-Out Empresas creadas para explotar las patentes de propiedad de las universidades.	Sin equivalente

Tabla 1. Actividades de transferencia de conocimiento
Fuente. Elaboración propia a partir de Arias et. al. (2010)

Resultados

Tilapia

Como ya se mencionó anteriormente, la actividad piscícola en el Huila, se encuentra dentro de las primeras actividades económicas con mayor dinámica en el país, en gran medida por los altos niveles de producción alcanzados durante los últimos años, así como los procesos de industrialización que, si bien son incipientes, despuntan dentro en una región marcada por intentos fallidos de industrialización desde mediados de los años 80 del siglo pasado (Quintero y Centeno, 2007).

Los proyectos desarrollados en el departamento, bajo el auspicio del Estado y la participación de la empresa privada junto con instituciones de carácter público, en búsqueda del fortalecimiento del sector piscícola, se destacan a continuación.

En 2006, se desarrolló el proyecto “Desarrollo de un modelo simulado para el sector piscícola colombiano y aplicado a empresas de la cadena productiva del Huila sobre BPA (Buenas Prácticas Acuícolas) en el producto tilapia, bajo esquemas de normas internacionales (Eurepgap) para incrementar la competitividad en las exportaciones”, mediante el convenio especial de cooperación No 000280 de 2006, apoyado por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), pero ejecutado por la Corporación Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia (CENIACUA), con el fin de incrementar la competitividad frente a mercados internacionales y mejorar la calidad en el merca-

do nacional (Centro de Investigación de la Acuicultura en Colombia, 2006).

En 2007, nuevamente por intermedio del SENA, Acuapez, Fedecua y Acuioriente, mediante convenio 0320, se adelantó el proyecto de incremento del valor agregado a los productos y subproductos que actualmente se elaboran con tilapia y cachama, a partir de nuevos desarrollos y mejora de procesos de transformación existentes, que permitieran la incursión de nuevos mercados nacionales e internacionales.

Ese mismo año, la Gobernación del Huila- Colciencias y Acuapez suscribieron el contrato de cooperación 1234, por un valor de \$868.865.988 para desarrollar proyectos de formación del recurso humano, un plan prospectivo en C/T para el sector piscícola del Huila y un sistema de información dinámico al servicio del sector (Gobernación del Huila, 2010).

Así mismo, a través del convenio 412 de 2009, entre Colciencias – Acuapez, se realizó el proyecto de estandarización y validación de los procesos para la obtención de un enlatado tipo atún en conserva con aditivos (N.TC.1276), mediante el aprovechamiento de los subproductos obtenidos del proceso industrial de fileteo de la tilapia plateada, por un valor de \$ 267.536.000 (Gobernación del Huila, 2010).

De otra parte, por medio del contrato de cooperación y apoyo N° 078 entre Colciencias y Acuapez, por un valor de \$86.000.000, se realizó la estructuración de la base de da-

tos del sistema de información y el sistema de información estructurado y montado en línea, entre otras herramientas informáticas puestas a disposición del sector piscícola (Gobernación del Huila, 2010).

También en 2009, se celebró el contrato de cooperación y apoyo N° 0953, entre la Gobernación del Huila y Acuapez, para la capacitación de piscicultores por medio de la Asesoría Técnica Módulo Tilapia GLOBAL-GAP y la Asesoría y transferencia de Tecnología en el Módulo - Evaluación de riesgos en las prácticas sociales GRASP. El valor del contrato ascendió a \$55.000.000 (Gobernación del Huila, 2010).

Para el 2010, mediante la convocatoria No. 003 de 2010 Corredor Tecnológico del Huila, se desarrolló un proyecto con el objetivo de aumentar la proporción de machos bajo mecanismos de acción de las altas temperaturas. Ese mismo año, se realizó el convenio especial de cooperación No 178, entre la Gobernación del Huila y la Universidad Surcolombiana, para ejecutar el proyecto de investigación "Relación entre las características de calidad del huevo y parámetros de desempeño en fase de alevinaje de tilapia roja (*Oreochromis spp*)".

Así mismo, como actividad de apoyo y fortalecimiento a la actividad, se auspició el "Primer Seminario Nacional e Internacional de Acuicultura Huila 2010" y el "Primer Curso Práctico de Patología de Tilapia en Fresco, Microbiología y Análisis de Calidad del Agua" con un aporte de \$32.000.000 por parte de la Gobernación del Huila, Colciencias, Fedecua y Acuapez (Gobernación del Huila, 2010).



Figura 2. 1º Seminario Nacional e Internacional de Acuicultura Huila 2010

Fuente. Gobernación del Huila (2010)

En el 2012, mediante el convenio especial de cooperación No 0296, financiado por el SENA, bajo la ejecución de la Universidad Surcolombiana y con el apoyo de la Piscícola Botero S.A., se desarrolló el proyecto "Evaluación de un sistema de dosificación de probióticos en el alimento como una herramienta para el control de las principales patologías de origen bacteriano en las tilapias cultivadas en la reserva de Betania".

En 2014, la Gobernación del Huila mediante el convenio especial de cooperación 0323 con Acuapez, por un valor de \$787.800.000, se adelantó el proyecto de mejoramiento de las capacidades de gestión para la innovación tecnológica para el componente piscícola del Huila (Gobernación del Huila, 2014).

Otras especies

Así mismo, la Federación Colombiana de Acuicultores (FEDEACUA) y la Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico Surcolombiano (ACUAPEZ), desarrollaron los proyectos “Reproducción inducida en *Doncella Ageneiosus parladis* - lütken 1978 en estado de cautiverio en el departamento del Huila”, por un valor de \$268.220.000 y “Estandarización de procedimientos para la reproducción artificial del Nicuro *Pimelodus blochii* – Valenciennes, 1840, utilizando dos tipos de inductores hormonales en estado de cautiverio en el departamento del Huila”, por un valor de \$275.000.000, mediante contratos 0813 y 0815 de 2009, respectivamente, ejecutado con recursos públicos por intermedio del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) (Gobernación del Huila, 2010).

De otra parte, también canalizando recursos a través del SENA, en 2010 se realizó el

convenio de cooperación técnica 00410 entre el SENA y la Universidad Surcolombiana con el objetivo de brindar al piscicultor las herramientas básicas sobre la metodología para el inicio de la inclusión del capaz en la piscicultura nacional, y el convenio especial de cooperación No.Oc16-10 de 2010 entre INFIHUILA - SENA - Universidad Surcolombiana, con el propósito de caracterizar del ciclo reproductivo del capaz (*Pimelodus grosskopfii*) bajo condiciones naturales y de cautiverio (Gobernación del Huila, 2010).

En este mismo sentido, el convenio especial de cooperación N° 168 de 2010, entre la Gobernación del Huila y la Universidad Surcolombiana, se ejecutó el proyecto sobre evaluación de parámetros productivos en juveniles de capaz *Pimelodus grosskopfii*, alimentados con dietas formuladas con niveles variables de proteína digestible, extruidas y peletizadas (Gobernación del Huila, 2010).

NOMBRE	ACTORES	AÑO	VALOR
Desarrollo de un modelo simulado para el sector piscícola colombiano y aplicado a empresas de la cadena productiva del Huila sobre BPA (Buenas Prácticas Acuícolas) en el producto tilapia bajo esquemas de normas internacionales (Eurepgap) para incrementar la competitividad en las exportaciones.	SENA -CENIACUA	2006	-
Incremento del valor agregado a los productos y subproductos que actualmente se elaboran con tilapia y cachama, a partir de nuevos desarrollos y mejora de procesos de transformación existentes, que permitieran la incursión de nuevos mercados nacionales e internacionales.	SENA, ACUAPEZ, FEDEACUA Y ACUIORIENTE	2007	-
Desarrollo de proyectos de formación del recurso humano, un plan prospectivo en C/T para el sector piscícola del Huila y un sistema de información dinámico al servicio del sector.	GOBERNACIÓN DEL HUILA-COLCIENCIAS Y ACUAPEZ	2007	\$ 868.865.988

Estandarización y validación de los procesos para la obtención de un enlatado tipo atún en conserva con aditivos (N.TC.1276), mediante el aprovechamiento de los subproductos obtenidos del proceso industrial de fileteo de la tilapia plateada.	COLCIENCIAS – ACUAPEZ	2007	\$ 267.536.000
Estructuración de la base de datos del sistema de información y el sistema de información estructurado y montado en línea, entre otras herramientas informáticas puestas a disposición del sector piscícola.	COLCIENCIAS – ACUAPEZ	2007	\$ 86.000.000
Capacitación de piscicultores por medio de la Asesoría Técnica Módulo Tilapia GLOBALGAP y la Asesoría y transferencia de Tecnología en el Módulo - Evaluación de riesgos en las prácticas sociales GRASP.	GOBERNACIÓN DEL HUILA - ACUAPEZ	2009	\$ 55.000.000
Reproducción inducida en <i>Doncella Ageneiosus parladis - lütken</i> 1978 en estado de cautiverio en el departamento del Huila.	SENA - FEDEACUA - ACUAPEZ	2009	\$ 268.220.000
Estandarización de procedimientos para la reproducción artificial del <i>Nicuro Pimelodus blochii</i> – Valenciennes, 1840, utilizando dos tipos de inductores hormonales en estado de cautiverio en el departamento del Huila	SENA - FEDEACUA - ACUAPEZ	2009	\$275.000.000
Relación entre las características de calidad del huevo y parámetros de desempeño en fase de alevinaje de tilapia roja (<i>Oreochromis spp</i>).	GOBERNACIÓN DEL HUILA - UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA	2010	-
Primer seminario nacional e internacional de Acuicultura Huila 2010 y primer curso práctico de patología de tilapia en fresco, microbiología y análisis de calidad del agua.	GOBERNACIÓN DEL HUILA - COLCIENCIAS - FEDEACUA - ACUAPEZ	2010	\$ 33.000.000
Inclusión del capaz en la piscicultura nacional.	SENA - USCO	2010	-
caracterización del ciclo reproductivo del capaz (<i>Pimelodus grosskopfii</i>) bajo condiciones naturales y de cautiverio	SENA – INFIHUILA - USCO	2010	-
Evaluación de parámetros productivos en juveniles de capaz <i>Pimelodus grosskopfii</i> , alimentados con dietas formuladas con niveles variables de proteína digestible, extruidas y peletizadas.	GOBERNACIÓN DEL HUILA - USCO	2010	-
Evaluación de un sistema de dosificación de probióticos en el alimento como una herramienta para el control de las principales patologías de origen bacteriano en las tilapias cultivadas en la represa de Betania.	SENA - USCO - PISCICOLA BOTERO	2012	-
Mejoramiento de las capacidades de gestión para la innovación tecnológica para el componente piscícola del Huila.	GOBERNACIÓN DEL HUILA - ACUAPEZ	2014	\$787.800.000

Tabla 2. Convenios y proyectos de investigación en el sector piscícola-Huila 2006-2012

Fuente. Elaboración propia.

Discusión y conclusiones

Indiscutiblemente se aprecia un papel protagónico del Estado dentro del desarrollo de la actividad piscícola en el departamento del Huila, lo que podría explicar el nivel alcanzado en las dos últimas décadas, posicionándose como líder nacional en producción de tilapia.

El Estado, en sus diferentes niveles, estableció reglas y normativas que de diferentes formas coadyuvaron a la consolidación del sub-sector, que van desde la creación de instituciones públicas de orientación y regulación hasta normatividad especial de fomento.

En el primer quinquenio de la década de 1990, a través de la Secretaría Departamental de Agricultura y Minería se adelantó un estudio técnico- financiero con la Universidad de los Andes, para determinar la viabilidad de la explotación piscícola en la represa de Betania, lo cual sirvió como soporte para atraer inversión, situación que posteriormente generó inversiones cuantiosas en el sub-sector piscícola (Andrade, 2013).

Así mismo, como expone Andrade (2013), hubo beneficios como el ICR⁶ que constituyeron estímulos para inversiones y modernizaciones tecnológicas en las empresas piscícolas, así como las capacitaciones y los

aprendices, bajo el modelo de “contratos de aprendizaje”⁷, del SENA, permitieron adquirir fortalezas internas organizacionales en el mercado nacional.

De otra parte, normatividad como los decretos Ley 393 y 591 de 1991, reglamentarios de la ley 29 de 1990, permitieron que la piscicultura se beneficiara ampliamente al contar con las herramientas jurídicas para celebrar contratos y convenios para el desarrollo tecnológico de las empresas, con recursos públicos. (Andrade, 2013).

Este es uno de los puntos clave para inferir que con esta posibilidad se abrió la puerta para el establecimiento del modelo de colaboración mutua entre el Estado, la universidad y el sector privado, mejor descrito por Etzkowitz (2005) como modelo de Triple Hélice.

Para el caso particular, en el tema de desarrollos, innovaciones y transferencias tecnológicas, se destaca que el Estado hace presencia a través de instituciones como la Gobernación del Huila, Colciencias y el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, como se aprecia en los diferentes contratos y convenios celebrados con el fin de mejorar y/o realizar innovaciones tecnológicas.

El principal rol desarrollado por el Estado, a través de sus diferentes expresiones es el de

6 El Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) es un beneficio económico que se otorga a una persona natural o jurídica, que en forma individual o colectiva, ejecute un proyecto de inversión nuevo, con la finalidad de mejorar la competitividad y sostenibilidad de la producción.

7 Los empleadores podrán deducir anualmente de su renta gravable hasta el 130% de los gastos por salarios y prestaciones sociales de los trabajadores contratados como aprendices, adicionales a los previstos legalmente.

financiar con recursos públicos el desarrollo de tecnologías para estimular el crecimiento y consolidación del sub-sector. Instituciones como Colciencias, por la magnitud de su gestión y objetivos misionales, es una de las entidades que más aporta cuantitativamente recursos, seguida por la Gobernación del Departamento.

Al respecto, se debe llamar la atención a una particularidad que se presenta debido a la presencia de instituciones como Acuapez⁸, Fedeacua⁹ y Ceniacua¹⁰, establecimientos de carácter gremial con funciones de desarrollo investigativo e innovador, que captan recursos públicos para su funcionamiento, pero no por ello se constituyen en instituciones públicas.

Parece ser que este tipo de instituciones híbridas toman seria importancia en el proceso de interrelación, acercándose a lo que determinan como el modelo de Triple Hélice III, en el sentido de actores híbridos que pertenecen en parte a alguno de los actores primarios involucrados.

Así mismo, instituciones como el SENA asumen una posición de ejecutores de recursos

del Estado, relegándose en la tarea de generadores de conocimiento, para dar paso a universidades y/o centros de investigación especializados.

De otra parte, la función de la universidad, como la plantea originalmente Etzkowitz (2005), no se ve tan clara, salvo en algunas oportunidades; no obstante, no se reconoce como la constante. Lo anterior se explica en el marco latinoamericano como lo afirman Ibarra-Colado (2008), dentro de un temor generalizado de convertir a la universidad, en gran medida la universidad pública, en una empresa generadora de recursos bajo la lógica del mercado.

El papel de la empresa o sector privado des-punta dentro un dinamismo próspero, que mayoritariamente activa la relación entre los tres actores primarios y las instituciones híbridas que median las relaciones. A pesar de lo expuesto, hay que hacer claridad frente al rol de los empresarios en este vínculo con el sector estatal, debido a que ampliamente se ven ocupando cargos de decisión dentro de la función pública que a la postre beneficia el sub-sector piscícola.

En general, el modelo de Triple Hélice propuesto se desarrolla en la actividad piscícola; sin embargo, se acerca fielmente a su última versión, es decir el modelo III, debido a situaciones como los establecimientos híbridos e instituciones asumiendo funciones que originalmente no les corresponden o no tenían asignadas.

8 El Centro de Desarrollo Tecnológico Piscícola, constituye un esfuerzo conjunto entre, la Gobernación del Huila, el Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología - CODECYT, entre otras entidades que hacen parte del sector piscícola quienes a través de la firma de un acuerdo de voluntades, se comprometieron a trabajar para crear un centro que mejore la competitividad e incremente la productividad del sector.

9 Federación Colombiana de Acuicultores.

10 Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia.

Referencias bibliográficas

- Andrade, J. M.; Cubillos, A. D. y Herrera, C. (2012). Modelo de gestión del conocimiento de la actividad piscícola en el Huila. Editorial Universidad Surcolombiana.
- Andrade, J. M. (2013). El papel del Estado en el origen de las actividades económicas en una región periférica de Colombia: análisis comparativo entre la minería y la agroindustria. *Revista Entornos*. V. 26. Pág. 325 – 333.
- Andrade, J. M. (2014). Ensayos de clase de Historia Empresarial. Universidad Surcolombiana. No publicado.
- Angarita, M. R.; Jiménez, M.; Guerra, M.; Dumar, O. & Guerrero, R. (2011). Historia de la acuicultura en Colombia. CENIACUA. Edición especial.
- Arellano, D. y Lepore, W. (2009). Poder, patrón de dependencia y nuevo institucionalismo económico: límites y restricciones de la literatura contemporánea. *Gestión y Política Pública*, Volumen XVIII. Nº. 2, p. 253-305.
- Arias, J. E. y Aristizábal, C. A. (2010). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento y Gestión*. Nº 31, p. 137-166.
- Becerra, M. (2004). La transferencia de tecnología en Japón. Conceptos y enfoques. *Ciencia VII*, Nº1, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- Castillo, L. (2003). Tilapia Roja: una evolución de 20 años, de la incertidumbre al éxito. Cali – Valle.
- Centro de Investigación de la Acuicultura en Colombia – CENIACUA (2006). Proyecto de desarrollo de un modelo simulado para el sector piscícola colombiano y aplicado a empresas de la cadena productiva del Huila sobre BPA (buenas prácticas acuícolas) en el producto tilapia bajo esquemas de normas internacionales (Eurepgap) para incrementar la competitividad en las exportaciones. Recuperado en <http://www.ceniagua.org/archivos/invitacionbppa.swf>
- Etzkowitz, H. (2003). Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations”, *Social Science Information*, SAGE, 42, Nº 3, p. 293-337.
- Gassmann, O. (2006). Opening up the innovation process: towards an agenda, *R&D Management*, 36, Nº 3, 223-226.
- Gobernación del Huila (2010). Proyectos y programas para el desarrollo del sector piscícola en el departamento del Huila. Recuperado en <http://huila.gov.co/documentos/codecyt/Centros%20de%20investigacion/PRESENTACION%20%20ACUAPEZ.pdf>

- Gobernación del Huila (2014). Convenio especial de cooperación 0323 de 2014. Recuperado en contratación http://huila.gov.co/up_loads/?Archivo=20140327175926.pdf
- Henderson, R.; Jaffe, A.; Trajtenberg, M. (1998). Universities as a source of commercial technology: a detailed analysis of university patenting 1965-1988. *The Review of Economics and Statistics*, N° 80, p. 119-127.
- Ibarra-Colado, Eduardo (2008). Regulación social de la 'Triple Hélice' en América Latina: Diálogos en busca de un proyecto distinto. *RMIE*, Vol. 13, N° 36, p. 319-327.
- Irizar, I. y MacLeod, G. (2008). Innovación emprendedora en el Grupo Mondragón: el caso de sus centros tecnológicos. *CIRIEC-ESPAÑA*, N° 60, p. 41-72.
- López, M. S., Mejía, J. C. y Schmal, R. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, N° 32, p. 70-81.
- Luengo, M. J. y Obeso, M. (2013). El efecto de la Triple Hélice en los resultados de innovación. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*. V. 53, N° 4 p. 388-399.
- Mourão, P. (2007). El institucionalismo norteamericano: orígenes y presente. *Revista de Economía Institucional*, vol. 9, N° 16, p. 315-325.
- North, D. y Weingast, B. (1989). Constitutions and Commitment: the Evolution of Institutions Governing Public Choice in Seventeenth- Century England. *The Journal of Economic History* 49, 4, p. 803-832.
- Pantoja, J. y Arévalo, Erika. (2006). La empresa moderna en el marco de la corriente institucionalista. *Revista Escuela de Ingeniería de Antioquia EIA*, Número 5 p. 71-84.
- Parrado, Y. (2013). Historia de la Acuicultura en Colombia. *Revista científica de la Sociedad Española de Acuicultura*. n° 37, p. 60-77.
- Porter, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press, New York.
- Quintero, A. y Centeno, R. (2007). *Hacendados, Comerciantes y negociantes de Neiva a finales del siglo XIX*. Editorial Universidad Surcolombiana.
- Sakaiya, T. (1991). *The knowledge value revolution or a History of the future*. Tokio: Kodansha.
- Valdaliso, J.M. y López, S. (2000). *Historia económica de la empresa*, Barcelona, Crítica.
- Zurbruggen, C. (2006). El institucionalismo centrado en los actores: una perspectiva analítica en el estudio de las políticas públicas. *Revista de Ciencia Política*. Volumen 26, N° 1, p. 67-83.