

ANÁLISIS DE LA CADENA DE SUMINISTRO ACUÍCOLA DE PANAMÁ: ESTUDIO DE CASO - PRODUCTORES DE TILAPIA EN LA REGIÓN DE RÍO SERENO, CHIRIQUÍ

NUVIA GISELA MARTEZ DE MIRANDA

Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Centro de Investigación e
Innovación Eléctrica, Mecánica y de la Industria (CINEMI), Panamá
nuvia.martez@utp.ac.pa

MARÍA LUISA SINGH

Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Centro de Investigación e
Innovación Eléctrica, Mecánica y de la Industria (CINEMI), Panamá
maria.singh@utp.ac.pa

DANILO TORO LOZANO

Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Centro de Investigación e
Innovación Eléctrica, Mecánica y de la Industria (CINEMI), Panamá
Danilo.toro1@utp.ac.pa

RESUMEN

El trabajo presenta los resultados, de la primera fase, de un estudio exploratorio que busca la caracterización y análisis de la cadena de suministro de tilapia, en la región de Río Sereno, República de Panamá; se busca proponer soluciones acordes con la realidad y potencialidades del sector que contribuyan a mejorar el ingreso de dichos productores. Se realizó la recopilación de datos a través de revisiones bibliográficas sobre el sector; se llevaron a cabo 4 reuniones de discusión con representantes de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), considerado el eslabón fuerte en la cadena; se hicieron entrevistas a productores asociados a dos cooperativas de la región en estudio. Entre los resultados logrados se tiene, la representación geoespacial de los sitios en dónde se realiza la actividad acuícola; base de datos con la clasificación de los productores incluyendo especie, cantidad producida, número de productores, entre otros datos necesarios para la caracterización de la cadena. El grupo de productores realizó el planteamiento de sus problemas y expectativas para mejorar su desempeño y lograr competir más equitativamente con otros países de la región. Todos estos datos sirvieron de insumo para el diseño y estructuración del cuestionario que será utilizado en las fases posteriores de la investigación para definir, para este caso específico, cuáles son los indicadores más adecuados para medir el desempeño de la cadena de suministro de la tilapia y generar el diagnóstico con las limitaciones y potencialidades para mejoría; identificación de áreas y mecanismos para lograr eficiencia productiva o sea mejorar el desempeño individual y por tanto fortalecer la competitividad de la cadena de suministros estudiada.

Palabras clave: Cadena de suministro de la tilapia, producción de tilapia, desempeño y competitividad

ABSTRACT

This work shows the first phase results of an exploratory study. This study pursues the characterization and analysis of the supply chain of tilapia, in the region of Rio Sereno, Panama. Also this study seeks to develop solutions related to the characteristics and potential

of the sector that improve the income of these producers. Data recompilation was conducted through literature reviews on the sector; were held four discussion meetings with representatives of the “Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá”(ARAP), considered the strongest link in the chain, and interviews with two associations of producers in the region under study. The main results are the following: geospatial representation of the sites where the activity is conducted; database with the classification of producers including species, number of producers, among other important data necessary for characterizing the chain. A group of producers made the approach to their problems and expectations to improve their performance and be able to compete more equitably with other countries in the region. All these data were used as input for the design and structure of the questionnaire that will be used in later phases of research to define what are the most appropriate indicators to measure the performance of the Tilapia supply chain and generate a diagnostic limitations and potential for improvement; identification of areas and mechanisms to achieve production efficiency and thus strengthen the competitiveness of the supply chain studied.

Keywords: tilapia's supply chain, tilapia production, performance and competitiveness

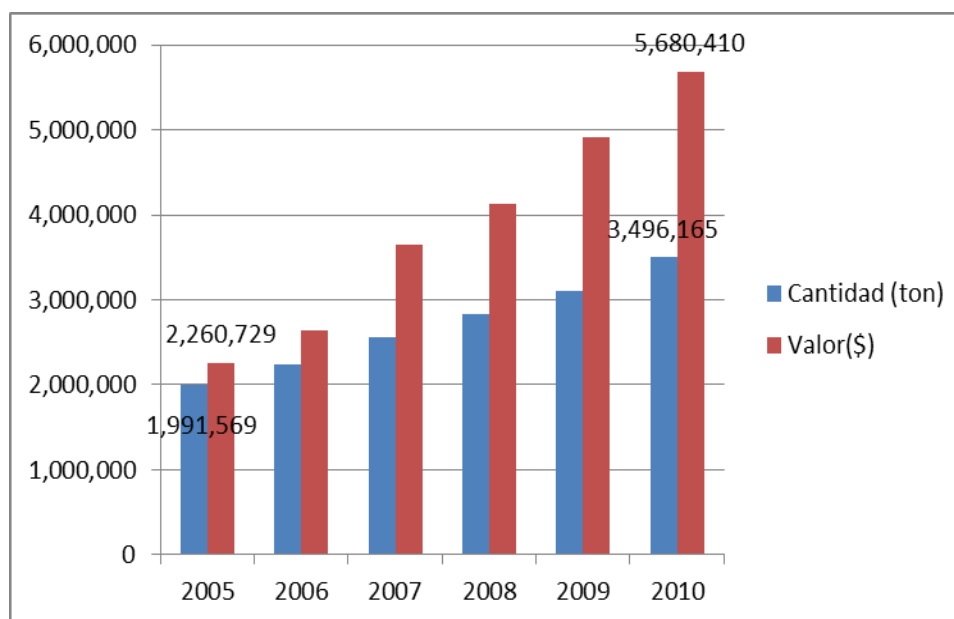
1. INTRODUCCIÓN

Según Toledo-Pérez; García-Capote (2000); Poot-López, Hernández, & Gasca-Leyva, (2014) la acuicultura en el mundo, como sistema de producción de alimento, es uno de los sectores con más rápido crecimiento, en particular, se indica que la oferta de tilapia aumentó a partir de 1990 como consecuencia de las mejoras genéticas a través de la introducción de variedades mejoradas, de la disponibilidad de opciones para la alimentación, por la gestión eficaz de la reproducción y por el incremento de la demanda del mercado (Ministerio de Economía de El Salvador (2012); IICA (2012)).

La tilapia presenta la posibilidad de ser producida en diferentes sistemas de cultivo, posee alta capacidad de adaptación a diferentes temperaturas, rápido crecimiento y alto contenido proteico, está disponible durante todo el año en el mercado internacional y a un precio razonable, sin dejar de mencionar la factibilidad que existe adicionar valor agregado al producto. Estas características la hacen atractiva para cualquier productor por la relativa facilidad de cultivo y manejo (Toledo-Pérez & García-Capote, 2000; Laboratorio de Economía Acuícola y Prospectiva (LEAP), 2010).

Datos de la FAO del Programa de información de especies acuáticas, indican que la tilapia en 2004 ocupó el octavo lugar de aceptación entre los peces y mariscos más consumidos en los Estados Unidos. De acuerdo con los datos estadísticos, mostrados en la *Figura 1*, el incremento en la producción mundial de tilapia asciende de 1.9 millones de toneladas en 2005 a más de 3.4 millones de toneladas en 2010, con un valor de venta superior a los 5 mil millones de USD (FAO 2005 – 2015, 2015).

Figura 1: Produção Mundial (Tilapia y otros cíclidos)



Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO - Anuario estadístico de pesca, 2005

Por otro lado, los datos de la FAO - Fishery Statistic Collection (2015) indican que el crecimiento de la producción de especies de tilapia en América ha sido del orden de un 6.5 % anual para el periodo de 2005 a 2010, sin embargo, la contribución de algunos de los países de América Central para esas especies ha ido disminuyendo como queda evidente en los datos de la Tabla 1.

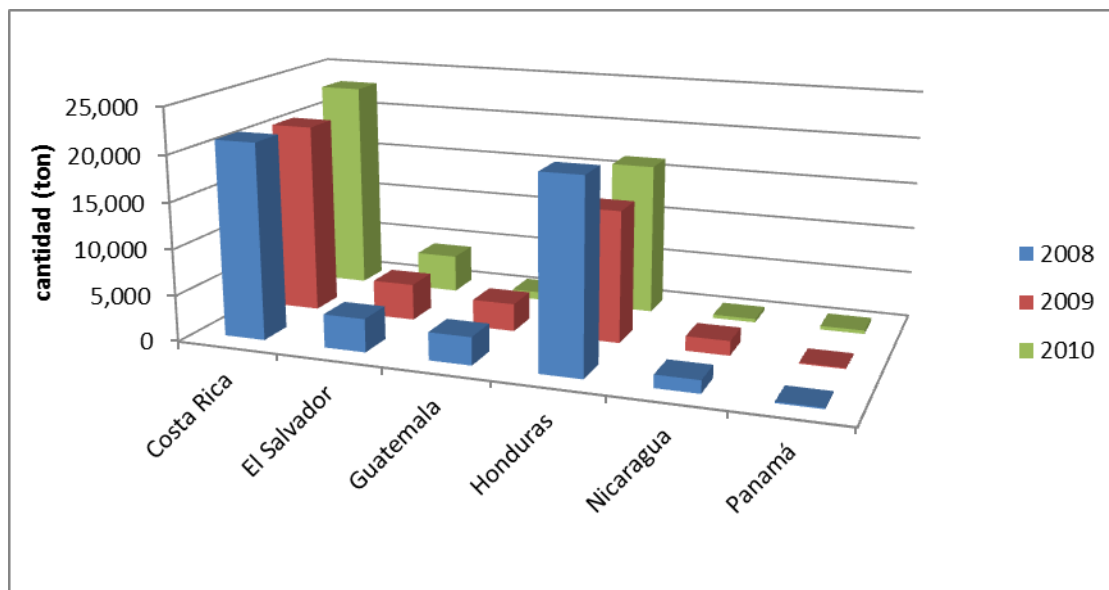
Tabla 1: Producción en América y América Central - Tilapia (2005 – 2010)- (toneladas)

Especie:	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tilapias and other cichlids, Blue Tilapia, Blue-Nile Tilapia, hybrid,Nile Tilapia,Tilapias nei						
Total Central América (ton)	79,448	76,232	73,661	68,990	64,443	56,100
Total Américas (ton)	648,589	652,537	678,066	719,645	775,343	832,483

Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO - Fishery Statistic Collection, 2015

En la Figura 2 se puede verificar por ejemplo, que para el periodo de 2008 a 2010, de los países de América Central, son Costa Rica y Honduras los que se colocan como principales productores de tilapia y Panamá es el país con menor contribución en la región (FAO - Fishery Statistic Collection, 2015).

Figura 2: Producción Acuícola en América Central (Tilapias y otros cíclidos)



Fuente: Elaborado a partir de datos de FAO - Fishery Statistic Collection, 2015

En Panamá, la tilapia se introdujo en 1940 con fines deportivos, siendo la *Oreochromis mossambicus* (Tilapia del Mozambique) la especie introducida, posteriormente entre 1976 y 1982 el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), institución dedicada a la promoción del sector agropecuario, distribuyó 1,205,518 semillas de diversas especies: Tilapia Nilótica, Tilapia roja, híbrido de tilapia, arpa común, carpa plateada, híbrido de carpas chinas, carpa herbívora, entre otras, para promover el sector acuícola (Meneses, 2010). En el caso de la tilapia a partir de la segunda parte de los años 80 se inicia el proceso de comercialización y en 1994 se dan las primeras exportaciones de tilapia de cultivo a los Estados Unidos (FAO 2005, 2015).

El cultivo de tilapia, a nivel comercial, se desarrolla en jaulas flotantes (800 m³) en el área de Lagarterita, provincia de Panamá (distrito de La Chorrera) y en estanques en la provincia de Chiriquí (distrito de Gualaca y Dolega). En todo el país se encuentran productores de peces de agua dulce (Tilapias, carpas, colosomas, entre otras) que desarrollan cultivos de extensivos a semi-intensivos en un área productiva de 151.35 hectáreas (ha) de estanques y 84,663 ha en embalses (FAO 2005, 2015).

En el informe elaborado por Beltrán (2013) se indica que los productores de tilapia en Panamá venden sus productos con relativa facilidad a nivel local o en los centros urbanos cercanos, con precios que no superan 1.50 USD/libra. Esta autora encontró que también ocurre el caso de la venta directa a supermercados mostrando que la cadena de comercialización para este producto localmente es poco articulada con la intervención de uno y a lo máximo dos eslabones involucrados. La tilapia capturada en los principales embalses se destina a la exportación teniendo como destino Estados Unidos, México, República Dominicana, de forma entera y filete fresco y hacia la Comunidad Europea, entera fresca (FAO 2005, 2015).

Beltrán (2013) destaca que en Panamá existen condiciones que favorecen el cultivo de tilapia, tales como, la gran disponibilidad de fuentes de agua aptas para la acuicultura, la disponibilidad de semillas de calidad y la opción que tienen los productores de acceder a

líneas de crédito blandas. Por el contrario, la falta de técnicos para ofrecer asistencia técnica, transferencia de tecnología y de buenas prácticas pueden considerarse como las principales carencias que enfrenta el sector acuícola panameño, según este estudio. En los datos presentados en la *Tabla 2*, extraídos del informe de la FAO 2005, 2015, se puede analizar que aunque se realizaron esfuerzos por promover la acuicultura y fortalecer las competencias técnicas y de comercialización, de los productores, desde 2006 tanto la producción acuícola (de agua dulce) como la captura artesanal de tilapia ha disminuido, coincidiendo con los datos presentados anteriormente sobre la baja contribución de Panamá al total de la producción de tilapia para la región de América Central.

Tabla 2 Producción de Tilapia en Panamá (tonelada) periodo 2003 – 2010

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Acuicultura - Tilapia (agua dulce)	2	50	131	252	294	126	143	147
Pesca artesanal (captura) - Tilapia	8	395	3,773	3,552	3,142	3,123	1,880	1,994

Fuente: Elaborado a partir de datos de (FAO 2005, 2015)

En el estudio de Beltrán (2013), sobre la producción de tilapia, se destacan algunos puntos que pueden fortalecerse por parte del Estado, para apoyar el sector, tales como: desarrollo de mercados para los pequeños productores; formación y actualización de técnicos que puedan asesorar, evaluar y ofrecer asistencia técnica; desarrollo de programas de capacitación en temas técnicos, económicos y comerciales dirigidas a los acuicultores, y desarrollo de estrategias de promoción de la acuicultura vinculada a la agricultura y el turismo.

Se destaca que los estudios consultados se han enfocado mayoritariamente en analizar características y condiciones presentadas en un único eslabón y en el caso particular de la cadena de suministro acuícola, se encuentran condiciones y relaciones complejas que deben gestionarse debido a las exigencias o criterios de calidad e inocuidad que deben ser atendidos para garantizar la seguridad del producto ofrecido tanto en el mercado internacional como nacional (Banco Interamericano de Desarrollo, 2011; Tálamo, 2010; Pellegrin, 2005; Rich et. al. 2011). Esta necesidad de comprender y estudiar a todos los actores de la cadena de suministro fue señalada por Eltholth *et al.* (2015) quienes realizaron su investigación para identificar las principales medidas necesarias para asegurar niveles de producción y la seguridad de la tilapia cultivada en Egipto.

Se considera, por tanto que a través del análisis de la cadena de suministros será posible obtener una visión amplia del ambiente y de las condiciones en que se compite; identificar a los actores y evaluar su influencia en el desempeño de la cadena así como, se facilita identificar limitantes o restricciones, por ejemplo en el sistema de producción, que crean cuellos de botella y acaban afectando el desempeño y por tanto la competitividad de la cadena.

La literatura define gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management, SCM) como “la administración del flujo de informaciones, materiales, bienes y servicios valorizados por el cliente final, desde la fuente de la materia prima hasta que el producto está en manos

del consumidor final” (Jones, 1990 *apud* Miranda, 2000). Este concepto involucra primordialmente la gestión de las múltiples relaciones existentes a lo largo de la cadena, que pueden incluir una serie de alianzas entre proveedores, productores y distribuidores que formalmente son independientes pero que participan en la cadena a través de las relaciones empresariales establecidas, las cuales deberían ser de confianza y mutuo conocimiento para la oportuna ganancia de sinergia e integración entre los miembros y consecuente se logra el fortalecimiento de la competitividad (Lambert et al., 1998 *apud* Talamí, Pedrozo, & Silva, 2005).

Según Brenes, 2001 *apud* Vivanco Aranda, Martínez Cordero, & Taddei Bringas, 2010 la búsqueda de la competitividad objetiva alcanzar el desarrollo sostenible de las actividades productivas, lo que exige llevar a cabo acciones de mejoría de capacidades y de las condiciones en las que se compite; se busca transformar en oportunidades los retos que rodean la actividad acuícola con la participación de todos los involucrados en la cadena, sean instituciones del Estado, los propios productores, entidades privadas e instituciones académicas que trabajando colaborativamente pueden alcanzar ventajas y beneficios individuales y colectivos.

De igual forma, Macfadyen *et.al.* (2012) consideran que un aspecto importante del análisis de la cadena es reconocer que para mejorar el desempeño, como un todo, es necesario que los involucrados incluyendo empresas privadas e instituciones públicas trabajen colaborativamente. Así las empresas pueden mejorar su desempeño mediante la reducción de costos, el aumento de la producción, entre otras, lo que generalmente se logra por medio de la eficiencia y mejora de la calidad del producto que se entrega al siguiente eslabón en la cadena. Según estos autores, el Estado o instituciones públicas puede apoyar o contribuir a un mejor desempeño de la cadena por medio de las políticas y legislaciones que proponen, tales como subsidios, impuestos normas, mejores infraestructuras de transporte que son factores que provocan un impacto en los costos y en la gestión de las actividades que realizan los miembros de la cadena.

En este escenario, surge la oportunidad de realizar la investigación que se inicia en el 2013 como parte de un macro proyecto, en el que participa un grupo multidisciplinar de investigadores de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) y de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) así como, un conjunto de empresarios y productores, que trabajan con el objetivo de generar un modelo innovador para la producción, transformación y comercialización de la tilapia en Panamá.

La investigación se enfoca en realizar un estudio exploratorio para la caracterización, evaluación y análisis de la cadena de suministro de la tilapia y tiene entre sus principales objetivos identificar los desafíos y oportunidades de mejorar el desempeño y competitividad de los productores de tilapia, y más importante proponer soluciones acordes con la realidad y potencialidades del sector que contribuyan a mejorar el ingreso de dichos productores; desarrollar instrumentos que permitan a los participantes de la cadena recibir, procesar, difundir y utilizar las informaciones de modo que se implementen las estrategias necesarias para atender al consumidor final, sea éste del mercado local o internacional. Entre las preguntas que se plantean están: ¿Cómo se organiza la cadena productiva de la tilapia en la región de Chiriquí? ¿Existen oportunidades para mejorar el sistema productivo? Cuál es la más conveniente para los productores de tilapia? y ¿Cuáles son las oportunidades de mejorar

los ingresos de estos productores?. En este trabajo se presenta las actividades y resultados, de la primera fase, del estudio exploratorio.

2. METODOLOGÍA

Para realizar el análisis de la cadena de suministro de la tilapia se utiliza la herramienta de estudio de casos que comúnmente se aplica en estudios exploratorios (Stake, 1995; Morgan, 2001; Voss, Tsikriktsis, & Frohlich, 2002; Yin, 2001 *apud* Pellegrin, 2005). Para investigar las prácticas actuales en la cadena se recopilarán datos de consumidores, productores de tilapia y de la ARAP por medio de entrevistas estructuradas y cuestionarios diagnósticos. Se incluye en el estudio a los productores acuícolas que están afiliados a la Cooperativa de Servicio Múltiples de Productores Acuícolas (COSEMACHI, R.L., con 47 miembros) y a la Asociación de Productores de los Recursos Acuáticos de Renacimiento (APRE, con más de 36 miembros), ambas establecidas en la provincia de Chiriquí de la República de Panamá.

En la primera fase de la investigación se realizó la recopilación bibliográfica sobre el sector; se llevaron a cabo 4 reuniones con representantes de la UTP, ARAP y de las cooperativas que generó información importante para realizar el diseño y estructuración del cuestionario diagnóstico que se utilizará en la segunda fase. Además se obtuvo una base de datos con información sobre los productores a nivel nacional. El tratamiento de la información, clasificada en hojas Excel sirvió de base para la identificación del número de productores en el área de estudio. El cuestionario diagnóstico que se diseñó incluye preguntas abiertas posibilitando descubrir particularidades emergentes del cotidiano de los productores de tilapia; y de las unidades de la ARAP vinculadas a servicios de promoción y ofrecer asistencia técnica a los productores acuícolas y del mercado consumidor. Se consideraron diversas categorías para la recolección de datos incluyendo temas como: mercado (exigencias de consumidores nacionales e internacionales), producción (insumos, transporte, tecnología), distribución, ambiente institucional, entre otros.

Adicionalmente, se realizó visita a la Contraloría General de la República de Panamá de donde se obtuvo información en *shapes* de los distritos y corregimientos que habían sido previamente seleccionados de la base de datos de la ARAP ya que esa información (coordenadas) era necesaria para realizar los mapas de ubicación de estanques de producción de tilapia; también se utilizó como complemento, el google earth para ubicar a las comunidades, cauces de ríos, lagos, lagunas y estanques de producción de tilapia en jaulas. Para la elaboración de estos mapas se utilizó el software *ArcGIS 10.1*.

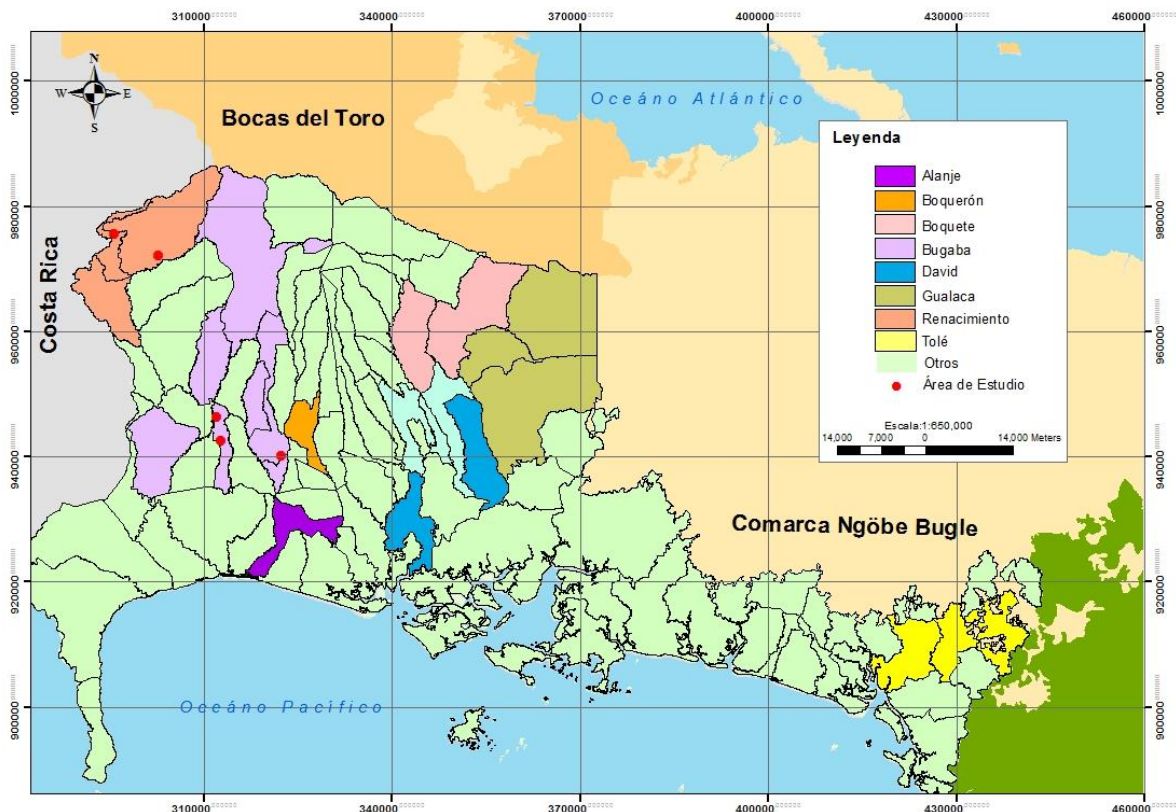
2.1. Área de estudio

El estudio de caso incluye a productores acuícolas del corregimiento de Río Sereno, Distrito de Renacimiento, seleccionados por conveniencia por el vínculo que han mantenido con el grupo de investigación; el interés que tienen en mejorar su desempeño y además su cantidad es representativa para la región (35%). Renacimiento cuenta con un perfil netamente rural y está conformado además por los corregimientos de Breñon, Cañas Gordas, Monte Lirio, Plaza Caisán, Santa Cruz, Dominical y Santa Clara. La población es de 20,524 personas, según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la Contraloría General de Panamá (Censo de 2010), lo que representa el 5% del total de la población de la provincia de Chiriquí. De la población que habita el Distrito de Renacimiento, casi dos terceras partes viven en hogares en los que se perciben ingresos mensuales inferiores a USD 400.00. El 36%

de los pobladores son menores de 15 años de edad, mientras que el 54% tienen entre 15 y 59 años y el 9%, 60 años y más.

En la provincia de Chiriquí, según los registros de la Estación dulce acuícola de Gualaca Ricardo A. Ríos encargada de suministrar alevines, hay 118 productores acuícolas, distribuidos en los distritos de Alanje, Boquete, Bugaba, David, Dolega y Renacimiento tal como se representa en la *Figura 3*. Las especies que cultivan estos productores son principalmente tilapia híbrida, tilapia roja, carpa y colossomas.

Figura 3: Corregimientos con productores acuícolas, provincia de Chiriquí



Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de la ARAP

3. RESULTADOS

3.1. Datos de la ARAP

En este estudio exploratorio participa la ARAP, creada recientemente mediante Ley 44 de 23 de noviembre de 2006, es la institución del Estado con competencia para asegurar el cumplimiento y la aplicación de leyes y reglamentos en materia de recursos marino-costeros, la acuicultura, la pesca y las actividades relacionadas; y que por tanto, representa un eslabón fuerte en la cadena de suministros acuícola, a quien cabe detectar las debilidades y fortalezas, propias y en otras partes de la cadena, y emprender acciones o mecanismos para disminuirlas o potenciarlas.

En el informe de ARAP (2011) se reporta que para lograr el desarrollo del sector acuícola y apoyar la seguridad alimentaria, desde el 2007, la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) incluyó a la tilapia en el proyecto de desarrollo y masificación de la

acuicultura rural en Panamá, que esta institución ejecuta. Bajo este proyecto, en 2011, se llevó a cabo en Río Sereno, Chiriquí el Programa de cultivo de tilapia en jaulas flotantes con el objetivo de que los 47 productores asociados de esta región vendieran a nivel comercial su producto. La ARAP a través de la Dirección General de Fomento, impulsa el desarrollo sostenible de la producción de tilapia, trabajando con pequeños y medianos productores que pertenecen a organizaciones productivas, tales como asentamientos¹, cooperativas o asociaciones, con el objetivo de elevar sus niveles de producción (posibilitando el consumo y venta del producto). Las capacitaciones que ofrecen tratan temas como: construcción de estanques y manejo de proyectos acuícolas (alimentación, densidad de siembra y muestreo) y producción comercial de tilapias en estanque, jaulas y tinas circulares entre otros (ARAP, 2012).

Por su parte el personal de la Dirección General de Fomento, unidad que pertenece a la ARAP, también promueve el desarrollo sostenible de la producción de tilapia en módulos y estanques en comunidades rurales, con la finalidad de mejorar las condiciones alimentarias, la salud y la reducción de los niveles de pobreza en dichas comunidades. Generalmente trabaja con pequeños y medianos productores organizados, con el objetivo de elevar los niveles de producción permitiendo el consumo y venta de mediante el uso de sistemas extensivo a semi-intensivo de cultivo de tilapia, carpa común, carpa herbívora y colossoma (ARAP, 2012).

En ARAP (2013) se reporta que a través de una alianza entre el Departamento de Desarrollo de la Asociatividad (unidad de la ARAP), la Dirección de Desarrollo Rural del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y el Instituto Panameño Autónomo Cooperativo (IPACOO) se promovió la formación una asociación de la industria pesquera y acuícola, de comerciantes y exportadores, con miras al establecimiento de una producción competitiva en el país, por la suma de esfuerzos. Como resultado, se informa que en 2013 se constituyó la Federación Nacional de Productores Acuícolas de Panamá (FENAPA) de la cual participan productores afiliados a las siguientes organizaciones: Cooperativa de Servicio Múltiples Nueva Esperanza, Caritas, R.L.; Cooperativa de Servicio Múltiples de Productores Acuícolas (COSEMACHI, R.L.); Asociación de Productores para el Desarrollo Sostenible de La Laguna de San Carlos Acuícolas; Asociación de Pescadores Agro turístico y Forestal de La Yeguada y la Asociación de Productores de los Recursos Acuáticos de Renacimiento (APRAR); se destaca entonces que los productores de las cooperativas, que hacen parte del estudio de caso, como miembros de FENAPA pueden realizar exigencias para el sector con mayor poder y a la vez capturar la atención de los programas y proyectos que se realicen.

También se encuentra información en ARAP, 2013 sobre las acciones del departamento de gestión empresarial y promoción de mercado dirigidas a contribuir con la seguridad alimentaria de las comunidades y de los pequeños productores socialmente vulnerables, se señala que uno de sus compromisos es que alcancen el empoderamiento, niveles de autogestión y sostenibilidad en el tiempo y espacio por los proyectos acuícola ofrecidos. Esta unidad de la ARAP brinda asistencia técnica para fortalecer la comercialización en los mercados locales e internacionales.

¹ “En Panamá un asentamiento es una organización a nivel de caserío, regimiento o comunidad, que reúne a personas con fines productivos” BCIE. (2009). *Inventario de las cooperativas productivas - Panamá*. Banco Centroamericano de Integración Económica, Realización: Consorcio Etimos S.C, Honduras, p.45.

En las reuniones realizadas con los representantes de la Dirección de investigación y desarrollo y de la dirección general de fomento, ambas unidades de la ARAP, se trabajó en el análisis e identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) para el desarrollo del sector acuícola, desde el punto de vista de la estructura, organización y alcance que tiene la institución para apoyar la cadena en la que participan. El análisis FODA se presenta a seguir:

Las **fortalezas** identificadas: marco institucional; estaciones experimentales; producción de alevines; Tecnología; capacidades humanas; Institución que desarrolla variedad de especies; antecedentes de proyectos realizados en temas de acuicultura; programas de apoyo social con el gobierno; y la transformación de desechos orgánicos para la incorporación en piensos acuícolas.

Se identifican como **oportunidades**: promoción del tema en el sector público y privado; la existencia de política mundial de seguridad alimentaria; alianzas estratégicas con entidades del sector público; convenios con empresas privadas para la obtención de tecnologías de punta.

Entre las **debilidades** se señalaron: infraestructura; homologación de procedimientos de cultivos en las Estaciones; inclusión en la Ley 25 de incentivos al sector agropecuario; falta de relevo generacional; productores no son siempre subsidiados por ARAP; se desconocen los costos indirectos de producción de las semillas de alevines; falta de presupuesto para soporte técnico. Y entre las principales **amenazas** están: falta de interés por parte del productor; falta de financiamiento para el desarrollo de proyectos; falta de acreditación para la formación de profesionales en el tema de la acuicultura; falta de centros de acopio.

Estos aspectos fueron considerados para la elaboración del cuestionario diagnóstico, ya que deben ser contrastadas con la percepción por parte de los productores.

3.2. Datos de los productores de tilapia

Investigadores de la UTP realizaron una gira al Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí, con el propósito de explorar las oportunidades de vincularse a las actividades productivas que se realizan en la región, sea por medio de asesorías, servicios o proyectos de investigación, con miras a contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población. Esta gira fue realizada antes del inicio de este estudio exploratorio; los datos levantados sirvieron para perfilar el distrito, su potencial, sus ventajas, sus retos y dificultades en materia de actividades productivas. Un aspecto importante es que se logró establecer un acercamiento con los productores y autoridades del distrito lo que facilitará las futuras actividades de la investigación de la cadena de suministro de la tilapia en la región. Se presentan los principales datos de los lugares visitados.

- **Estanque para el cultivo de tilapia:** el establecimiento tiene como objetivo la cría comercial de tilapia bajo un sistema intensivo de jaulas flotantes. El proyecto se desarrolla en un lago de embalse en Rio Sereno y alberga unas 45 jaulas con capacidad de producción de 250-300 libras de pescado por recinto, bajo un modelo propio de los productores de la región. El Ingeniero encargado conversó sobre la procedencia del alevín, indicando que han trabajado con especies nativas de la región, pero también trabajan con especies traídas de Costa Rica.

- **Centro de acopio agrícola:** cerca al estanque se encuentra una estructura rudimentaria (sólo techo y piso de cemento rústico) para la venta de diversos productos (berenjenas, pimentones, pepinos, tomates, limones, frijoles, plátanos). En el distrito se da la mayor siembra y cosecha de porotos del país, estos no son destinados a la exportación, porque, según dirigentes políticos y productores, los costos de producción son más altos que los precios internacionales. Según los productores tienen que comercializar a bajos precios. Además informaron que la producción de ñame y ñampí de Renacimiento es adquirida por costarricenses que luego, la procesan para exportarla, con lo que obtienen más beneficios que los productores panameños.
- **Finca productora de café, plátano, tilapias y sede del procesamiento del plátano:** se conjugan cuatro actividades diferentes: La producción de café, se realiza de forma tradicional, pero por razón de los bajos precios ha sido intercalada con la producción de plátano, que es comprado en su totalidad por dos clientes: Supermercados y por una planta procesadora de plátano (plátanos fritos de diversos tipos), cuyos productos son vendidos también a negocios al por menor de cadenas ubicadas en sitios urbanos. Además, la misma finca destina una parte de sus áreas al cultivo de tilapias, con el uso de agua proveniente de quebradas que están dentro de la finca. Todas las actividades corren por iniciativa de los dueños de la finca, pero es de notarse la necesidad de asesoría técnica para alcanzar óptimos niveles en el uso del agua para la acuicultura y óptimos grados de producción.

En esta fase del estudio exploratorio se realizó una reunión y gira a la región en la que participaron cinco productores de tilapia de las cooperativas COSEMACHI y APRE. Los productores plantearon sus expectativas, debilidades y características en relación a la actividad que desempeñan.

Se identifica como **debilidades:** la necesidad de fortalecimiento de las cooperativas; deficiencias en el tema de la comercialización y sostenibilidad de la actividad; pequeños productores producen para consumo propio. En el área de producción: necesitan técnicos para asesoría y mayor uniformidad en los alevines (mejoramiento genético); mejorar la tecnología; y existe preocupación por no contar con indicadores para evaluar condiciones del agua; proceso de concesiones de agua para cultivo de la tilapia difícil. No existe proceso de transformación en la cadena, este aspectos también es reportados en la investigación de Macfadyen *et.al.* (2012).

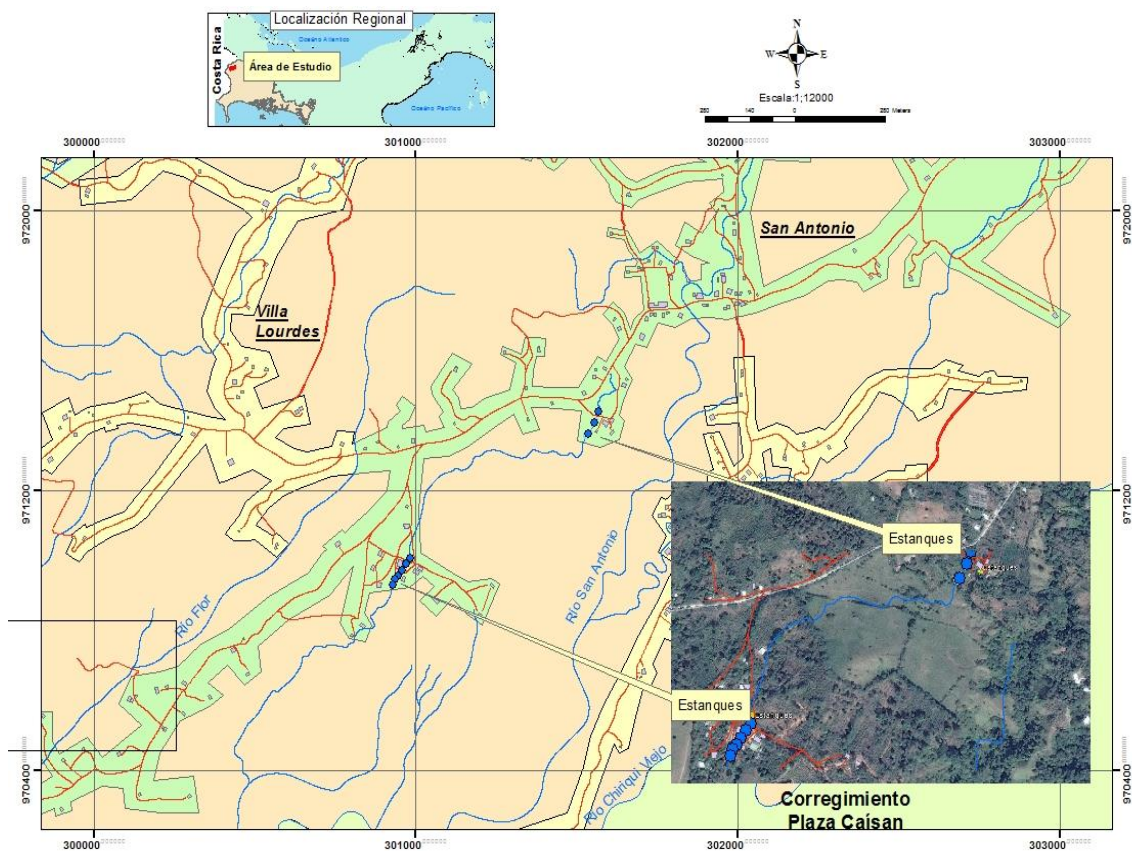
Oportunidad: la región cuenta con productores con potencial de exportación; es viable fortalecer los gremios y cooperativas para unir esfuerzos y lograr que se realice y mejore etapas de transformación y comercialización; oportunidad de utilizar la cadena de frío que es un mecanismo desarrollado por el Estado para apoyo al sector agropecuario; Se puede disminuir el costo de producción del grupo y aumentar capacidad (se reconoce que es necesario mejorar la calidad, vender distintos cortes para aprovechar partes que no se comercializan como cabeza, cola, etc.); trabajar en mejorar el etiquetado (empaque) y en la ficha técnica del producto o sea es necesario definir las características del producto para diferenciarlo; definir la escala competitiva; mejorar el proceso, definir las actividades del centro de acopio que puedan mejorar la comercialización, transformación y distribución;

Entre las principales **expectativas** señaladas por los productores están: el deseo de insertarse en el mercado nacional primero para luego de obtenida esa experiencia realizar la exportación

(con mayores volúmenes); desean incursionar en el mercado Centroamericano (consideran que El Salvador ofrece mejor precio de compra por lo que es un mercado atractivo); una meta de la cooperativa es lograr exportar 40 mil libras por semana, lo que implica aumentar la cantidad producida y/o aprovechar la cooperativa y centro de acopio generando beneficios para todos los asociados.

En la Figura 4 se muestra el área de estudio con la identificación de los estanques de cultivo de tilapia, Distrito de Renacimiento. Según los datos proporcionados por uno de los productores, de la cooperativa APRE, existen 38 productores (de los corregimientos de Río Sereno y de Monte Lirio).

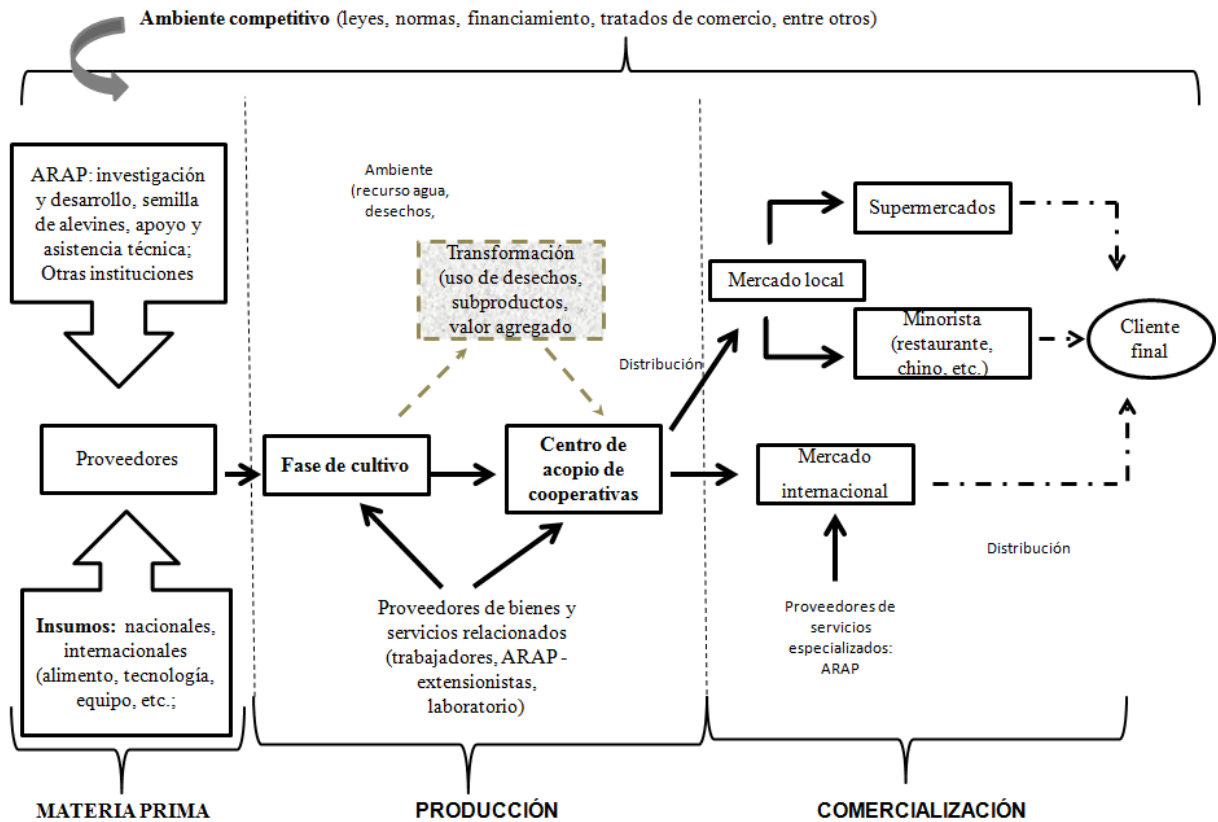
Figura 4: Localización de los estanques de cultivo de tilapia, Distrito de Renacimiento



Fuente: Elaborado a partir de la base de datos de la Contraloría General de Panamá
 3.2.1. Características de cadena producción de tilapia

Se presenta en la Figura 5 el esquema general de la cadena de suministros de la tilapia en el Corregimiento de Renacimiento, elaborada a partir de los datos proporcionados, en la entrevista, por los representantes de las cooperativas COSEMACHI y APRE.

Figura 5: Esquema de la cadena de suministros de la tilapia



Fuente: Base de datos del estudio, adaptado de Miranda; Díaz; Solís (2014)

En la cadena se representaron los principales eslabones interrelacionados para ofertar la tilapia al cliente final, destacando los siguientes actores:

- Proveedores de insumos:** el actor principal es la ARAP que realiza actividades de investigación y desarrollo para mejorar los alevines entregados a los productores, ofrece el apoyo técnico en la fase de producción y en la de comercialización también. También participan otras instituciones relacionadas a la promoción del sector acuícola tales como Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA); y los proveedores de insumos locales necesarios para alimentar los peces.
- Producción:** incluye el cultivo en estanques, participan pequeños productores independientes o asociados a cooperativas COSEMACHI y APRE. En la entrevista con los productores se indicó que existe el centro de acopio pero que es necesario la participación de los asociados para potenciar los beneficios de manejar mayores volúmenes de producción. Venden su producción en el mercado local (áreas cercanas de David y Concepción). El mercado interno prefiere el pescado fresco. En la fase de producción se adicionó el proceso de transformación que según los productores esperan incorporar o desarrollar con el apoyo de la universidad y de la ARAP.
- Comercialización:** se realiza la mayor parte en el mercado local atendiendo restaurantes, supermercados, y en el caso de los productores asociados a COSEMACHI se indica que han exportado su producto.
- Ambiente competitivo.** impulsa las acciones de la cadena; determinado por las exigencias en relación a la calidad del producto comercializado. En el caso en estudio se incluyen las

normas y leyes (en ANEXO A, se listan las principales), tratados de comercio vigentes y en negociación, entre otros.

En la siguiente fase del estudio exploratorio, a través de la aplicación del cuestionario diagnóstico y de las giras (observación *in situ*) será posible constatar la participación, contribución y potencialidades de cada uno de los actores identificados en esta fase.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al terminar la primera fase del estudio exploratorio, en la que se realizaron revisiones bibliográficas y reuniones con miembros representativos de los eslabones de la cadena de suministros de la tilapia, se pueden destacar los principales hallazgos y recomendaciones:

- En la fase de producción de tilapia es necesaria la implementación de tecnología y procesos que permitan el aprovechamiento integral del producto: destacando aspectos de mejoramiento genético; y la necesidad de contar con procesos de transformación, que mejoren tanto los ingresos de los productores, como la satisfacción del mercado, por razón de las ventajas de los valores agregados al producto original (congelamiento, fileteo, empaque, etc.) También se podría considerar la opción de generar sub productos utilizando partes que no se pueden comercializar, como cabeza y colas (sopas, deshidratadas, saborizantes, etc.). Este aspecto también se señala en el estudio de Macfadyen *et.al.* (2012) aunque la tradición productiva de Egipto supera a la de Panamá.
- El mercado local prefiere el producto fresco por tanto, para atender esta demanda es importante fortalecer los mecanismos para conservación y distribución del producto con la calidad exigida. Las fincas productoras de tilapias también podrían adquirir vehículos para movilizar los productos en embalajes adecuados de forma a mantener la temperatura y asegurar su conservación. Para el mercado internacional es necesario mejorar el empaque (etiquetado) y la ficha técnica del producto para identificar las características y poder destacar la calidad del producto panameño.
- Es necesaria la transferencia de conocimiento desde los centros de investigación (ARAP, UTP, etc.) y ampliar el soporte técnico ofrecido a los productores para sostenidamente lograr fortalecer el proceso de producción, transformación y comercialización actuales, elevando la productividad y eficiencia para ampliar la oferta y mejorar sus ingresos.
- En la región existe una población estudiantil de pre media y media de más de 600 preadolescentes y adolescentes. La disponibilidad de carne de pescado con elevado valor proteico podría ser orientada a dicho mercado, cuyo comprador podría ser el Ministerio de Educación. Ello redundaría en beneficios en la salud de una parte de los pobladores de la zona y en la entrada de ingresos para la población económicamente activa.
- Debe destacarse que diversos centros de población cercanos a la zona de producción están muy distantes del mar, lo cual representa una apreciable oportunidad para la producción de pescado en la zona montañosa de la provincia, que posee excelentes fuentes hídricas para el cultivo de especies como la tilapia y que requiere de nuevas formas de actividad económica, amigables con el adecuado cuidado del ambiente.
- En este sentido, en la segunda fase del estudio se incluye la verificación de la existencia de políticas públicas de concesiones de fuentes hídricas, manejo y conservación de estas, bajo el monitoreo permanente de instituciones gubernamentales y organismos de interés en la actividad que fue un tema tratado por los productores entrevistados.

El estudio exploratorio, en su segunda, fase realizará un diagnóstico que permitirá determinar y contrastar las informaciones levantadas en reuniones y entrevistas, para validar la estructura

de la cadena de suministro de la tilapia diseñada, en la provincia de Chiriquí. Los principales factores y los aspectos que se investigarán, en la producción, distribución y comercialización, incluyen pero no se limitan a los detallados en el Anexo B.

Entre corto y mediano plazo, este proyecto podría hacer sinergia con investigadores de la universidad Autónoma de Chiriquí, que posee laboratorios de Biología, cuyas instalaciones podrían ser mejoradas con el fin de garantizar que las normas y procedimientos de cultivo sean las adecuadas y sostenibles en la zona de Renacimiento.

REFERENCIAS

Asamblea Nacional. (s.f.). Base de datos de la Legislación de la República de Panamá. LEGISPAN: <http://www.asamblea.gob.pa/legispanweb> [12/02/15].

ARAP. (2011). Memoria de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá. Panamá.

ARAP. (2012). Memoria ARAP - 2012. Panamá: Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP).

ARAP. (2013). Memoria. Panamá: Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP).

BCIE. (2009). Inventario de las cooperativas productivas - Panamá. Banco Centroamericano de Integración Económica, Realización: Consorcio Etimos S.C, Honduras.

Beltrán, C. S. (2013). Contribución de la pesca y la acuicultura a la seguridad alimentaria y el ingreso familiar en Centroamérica. Organización de la Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura - FAO. Oficina subregional para América Central (FAO-SLM), pp.136

BID. (2011). Banco Interamericano de Desarrollo. Evaluación del Impacto de Corto Plazo de SENACYT en la Innovación de las Empresas Panameñas. [20/04/15].

Eltholth, M.; Fornace, K.; Grace, D.; Rushton, J.; Häsler, B. (2015) Characterisation of production, marketing and consumption patterns of farmed tilapia in the Nile Delta of Egypt, Food Policy, v. 51, pp 131-143, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919215000032> [23/08/15].

FAO - Anuario estadístico de pesca. Obtenido de Tablas resumen: <ftp://ftp.fao.org/FI/STAT/summary/inicio.htm> [23/02/15].

FAO - Fishery Statistic Collection. Obtenido de Global aquaculture production: <http://www.fao.org/figis/servlet/TabSelector#lastnodeclicked> [15/04/15].

FAO 2005 – 2015 Cultured Aquatic Species Information Programme *Oreochromis niloticus*. Programa de información de especies acuáticas. Texto de Rakocy, J. E., Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO, Roma. Actualizado 18 February 2005. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/es#tcNA0078 [16/06/15].

FAO 2005. (15 de marzo de 2015). National aquaculture Sector overview. Obtenido de Visión general del sector acuícola nacional - Panamá, texto de Pretto Malca, in departamento de pesca y Acuicultura de la FAO: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_panama/es

FAO. (11 de marzo de 2015). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de Producción y comercio mundial de productos pesqueros: <http://www.fao.org/fishery/statistics/global-commodities-production/query/es> [08/02/15].

Macfadyen, G.; Nasr-Alla, A. M.; Al-Kenawy, D.; Fathi, M; Hebicha, H.; Diab, A. M.; Hussein, S. M.; Abou-Zeid, R. M.; El-Naggar, G. (2012), Value-chain analysis — An assessment methodology to estimate Egyptian aquaculture sector performance, Aquaculture, Volumes 362–363, pp. 18-27 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848612004152> [25/08/15].

IICA. (2012). Caracterización de la cadena productiva de acuicultura (Tilapia) - Plan de agricultura familiar. www.iica.int/Esp/regiones/central/.../caracterizacion_acuicola_tilapia.pdf. [08/02/15]

INEC. (2010). Instituto Nacional de Estadística y Censo. Recuperado el junio de 2015, de Superficie, población y densidad de población en la República, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento: censos de 1990 a 2010: <http://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones> [10/03/15].

Laboratorio de Economía Acuícola y Prospectiva (LEAP). (2010). Tilapia 2020: Prospectivo del Sistema-Producto nacional de Tilapia en México, Comité Sistema Producto Tilapia de México, A.C. Obtenido de www.tilapiademexico.org/system/publicaciones/Tilapia%202020.pdf, [15/02/15].

Meneses, I. (2010). Análisis histórico e institucional del sector pesquero de Panamá. Panamá. Obtenido de https://apronadpanama.files.wordpress.com/.../analisis_sector_pesca_pan.. [5/05/15].

Ministerio de economía de El Salvador. (2012). Reporte de Inteligencia competitiva - crecimiento del consumo de tilapia a nivel mundial. El Salvador.

Miranda, N. G. (2000). O sistema de avaliação de desempenho na cadeia de suprimentos da indústria automobilística brasileira. São Paulo, Brasil: Tesis (doctorado), Universidade de São Paulo:Escola Politécnica, Dep. Engenharia de Produção.

Miranda, N. G., Díaz, R., & Solís, D. (2014). Alternativas tecnológicas para mejorar el ingreso de los productores de melón en la región de Azuero, Panamá. In 3º Congresso de Engenharia de Produção da Região Sul –CONEPRO – SUL, Brasil, Joinville.

Pellegrin, I. D. (2005). Redes de inovação – dinamizando processos de inovação em empresas fornecedoras da indústria de petróleo e gás natural no brasil. Tesis. Rio de Janeiro, Brasil. Universidade Federal de Rio de Janeiro, Dep. Engenharia de Produção.

Poot-López, G. R., Hernández, J. M., & Gasca-Leyva, E. (15 de January de 2014). Analysis of ration size in Nile tilapia production: Economics and environmental implications. *Aquaculture*, 420-421, 198 -205.

Rich, K.; Ross, R. B.; Baker, A. D.; Negassa, A. (2011) Quantifying value chain analysis in the context of livestock systems in developing countries, *Food Policy*, v.36 (2), pp. 214-222
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919210001326> [10/08/15].

Talami, E., Pedrozo, E. A., & Silva, A. L. (2005). Gestão da cadeia de suprimentos e a segurança do alimento: uma pesquisa exploratória na cadeia exportadora de carne suína. *Gestão & Produção*, 12(1), 107-120.

Tálamo, J. R., & Carvalho, M. M. (2010). Redes de cooperação com foco em inovação: um estudo exploratório. *Gestão & Produção*, São Carlos, 747-760.

Toledo-Pérez, S. J., & García-Capote, M. C. (2000). Nutrición y Alimentación de Tilapia Cultivada en América Caribe y el Caribe. IV Simposium Internacional de Nutrición Acuícola, pp. 83 – 137. México: La Paz

Vivanco Aranda, M., Martínez Cordero, F. J., & Taddei Bringas, I. C. (2010). Análisis de competitividad de cuatro sistemas-producto estatales de tilapia en México. *Estudios Sociales*, , 18 (35), 166-207.

Voss, C., Tsikriktsis, N., & Frohlich, M. (2002). Case Research in Operations Management. *International Journal of Operation & Production Management*, 195-219.

ANEXOS

En el Anexo A se presenta una lista de las principales decretos y leyes asociadas a la actividad acuícola, que se levantó de la base de Datos de la Legislación de la República de Panamá que mantiene la Colección Digital de Gacetas Oficiales desde 1903 hasta la fecha.

Anexo A: Principales Leyes y Decretos asociados a la actividad acuícola en Panamá

Leyes relacionadas al sector	Descripción
Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966 Reglamenta el uso de las Aguas (Comisión Legislativa Permanente, 1966)	Crea la Reglamentación de la explotación de las aguas del Estado para su aprovechamiento correspondiente al interés social.
Ley 58 de 28 de diciembre de 1995 Se define acuicultura como una actividad agropecuaria (Asamblea Nacional, 1995)	Establece incentivos y otras disposiciones. Al igual que establece que es el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), es el ente responsable por el desarrollo de la actividad.
Decreto 11 de febrero de 1997 (Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), 1997)	Se reglamenta la Ventanilla Única para el trámite de las solicitudes de concesión, certificaciones y permisos para el desarrollo de la actividad acuícola. Establece el procedimiento y normas para los trámites que se deben cumplir para el desarrollo de proyectos acuícolas en el territorio de la República de Panamá.
Decreto Ley 7 de 10 de febrero de 1998 (Órgano Ejecutivo, 1998)	Se crea la Autoridad Marítima de Panamá. Además de agrupa todas las actividades marítimas de la administración pública.
Ley 41 del 1 de julio de 1998 Ley General del Ambiente de la República de Panamá (Ministerio de Economía y Finanzas, 1998)	Establece que los recursos costeros son patrimonio natural. Y le devenga las disposiciones a la Autoridad Marítima de Panamá sobre el aprovechamiento, manejo y conservación promoviendo los recursos naturales.
Decreto 58 de 22 de septiembre de 1998 (Ministerio de Desarrollo Agropecuario MIDA, 1998)	Por el cual se crea la Dirección Nacional de Acuicultura en el Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Se le vuelve a dar fundamento legal a la Dirección Nacional de Acuicultura y se establecen sus funciones de acuerdo a las nuevas políticas y necesidades de los sectores productivos, además se estableció la organización funcional de la Dirección.
Ley 23 de 30 de junio de 1999 (Asamblea Legislativa, 1999)	Esta ley, autoriza al Ministerio de Desarrollo Agropecuario a cobrar por algunos servicios y se dictan otras disposiciones. A través de la Dirección Nacional de Acuicultura.
Decreto 39 de 31 de agosto de 1999 (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 1999)	Por el cual se oficializa la organización administrativa, estructural y funcional del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Se ajusta la organización administrativa del Ministerio de acuerdo a las políticas trazadas. En dicho sentido se establece en el nivel de Coordinación a la Comisión Nacional de Acuicultura y en el Nivel Operativo a la Dirección Nacional de Acuicultura.

Leyes relacionadas al sector	Descripción
Decreto Ejecutivo 59 de 16 de marzo de 2000 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2000)	<p>Por el cual se reglamentan el Capítulo II Título IV de la Ley 41 de 1° de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá.</p> <p>Establece el reglamento del proceso de evaluación de impacto ambiental para la implementación de proyectos públicos y privados que por sus características, efectos, ubicación o recursos puedan generar riesgo ambiental.</p>
Ley 24 de 4 de junio de 2001 (Asamblea Legislativa, 2001)	Se establecen medidas para apoyar a los productores agropecuarios afectados por las condiciones climatológicas adversas y otras contingencias.
Ley 25 de 4 de junio de 2001 (Asamblea Legislativa, 2001)	<p>Que dicta disposiciones sobre la política nacional para la transformación agropecuaria y su ejecución.</p> <p>Se crea un fondo para el apoyo a los productores agropecuarios en aspectos administrativos, laboral, financiero y de servicio en el proceso de adaptación de tecnologías con el propósito de mejorar la productividad, competitividad y desarrollo integral del sector.</p>
Ley 9 de 21 de enero de 2004 (Ministerio de Desarrollo Agropecuario MIDA, 2004)	<p>Esta ley 9 modifica el artículo 18 de la Ley 58 de 1995.</p> <p>La misma establece que dentro de las funciones está velar por el cumplimiento de los planes de desarrollo (aquellos productores dedicados a la acuicultura, podrán solicitar exoneraciones sobre el arrendamiento de concesiones de tierra y agua con el Estado.</p>

Fuente: Base de datos de la Asamblea Nacional, LEGISPAN;
<http://www.asamblea.gob.pa/legispanweb>

Anexo B: Principales factores incluidos en el cuestionario diagnóstico

Factor	Aspecto a identificar
Recurso Humano	Caracterización del recurso humano vinculado al cultivo de la tilapia (localización, cuantificación, perfil (género, edad, escolaridad, organización social, etc.)
Recursos naturales y ambiente	<p>Disponibilidad y manejo del recurso acuífero</p> <p>Disponibilidad y manejo de la materia primaria básica</p> <p>Disponibilidad y manejo de fincas</p> <p>Indicadores ambientales (manejo de desechos)</p>
Ambiente competitivo	<p>Financiamiento (fuentes de los recursos, inversiones,)</p> <p>Actores gubernamentales</p> <p>Asociaciones gremiales y cooperativas</p> <p>Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)</p> <p>Marco legal</p>
Tecnología - producción	<p>Gastos de operación por renglón o rublo</p> <p>Disponibilidad de la materia prima básica</p>

Factor	Aspecto a identificar
	<p>Disponibilidade de alimentos y medicinas</p> <p>Disponibilidade de Equipos (oficina, procesos, almacenaje, transporte, etc.)</p> <p>Sistema de información (comunicación oferta – demanda)</p> <p>Inocuidad Alimentaria</p>
Estructura de mercado	<p>Tamaño (valor, cantidad)</p> <p>Dispersión del mercado(análisis geográfico)</p> <p>Participación de mercado (por productor)</p> <p>Perfil del Consumidor</p> <p>Análisis de canales de distribución y almacenaje</p> <p>Economía de escala,</p>

Fuente: Base de datos del estudio exploratorio