

# La Cadena de Valor Acuícola Amazónica en Perú

Un diagnóstico de cadena de valor

*Septiembre 2017*



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

## **AGRADECIMIENTOS**

Este documento técnico ha sido elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), bajo la dirección general de Frank Hartwich. Fue escrito por Frank Hartwich en su calidad de Oficial de Desarrollo Industrial, Anja Lienert, Alejandro Siles y Enrique Melgar en su función como consultores de la ONUDI. Insumos sustanciales fueron recibidos de la Dirección de Acuicultura del Ministerio de Producción (PRODUCE) de Perú. La edición y composición tipográfica han sido apoyadas por Anja Lienert.

Los autores resaltan la buena disposición que siempre tuvieron los productores y actores de la cadena acuícola en la amazonia y los funcionarios del PRODUCE para atender inquietudes y suministrar toda la información relevante para completar este proceso del estudio.

## **DESCARGO DE RESPONSABILIDAD**

Este documento ha sido elaborado sin una edición formal por parte de las Naciones Unidas. Las denominaciones empleadas y la presentación del material en este documento no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la Secretaría de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites, o su sistema económico o grado de desarrollo. Las denominaciones tales como “desarrollados”, “industrializados” y “en desarrollo” se usan con fines estadísticos y no expresan necesariamente un juicio acerca del nivel alcanzado por un determinado país o zona en el proceso de desarrollo. La mención de nombres de empresas o productos comerciales no implica ningún tipo de aval por parte de ONUDI.

---

# **La Cadena de Valor Acuícola Amazónica en Perú**

Un diagnóstico de cadena de valor



## Resumen

Este estudio diagnostica el estado actual de la cadena de valor acuícola en el Perú, con especial énfasis en la tilapia y tres especies de peces amazónicas: paiche, gamitana y paco.

El estudio sigue la metodología de la ONUDI para el diagnóstico de la cadena de valor industrial (ONUDI, 2011), que proporciona una visión integrada de la cadena de valor enfatizando las siguientes dimensiones: insumos y su suministro, producción primaria, procesamiento y manejo post cosecha, mercados y comercio, el financiamiento de la cadena de valor, las posibilidades de uso de energía y formas de producción más limpias, y el entorno normativo e institucional para el desarrollo del sector.

El informe destaca oportunidades y desafíos a los que se enfrentan los diversos actores a lo largo de la cadena de valor. Por un lado, se puede deducir que el sector acuícola, y específicamente el cultivo de tilapia y las especies amazónicas, tiene un alto potencial de crecimiento y que puede contribuir de forma significativa a la situación económica tanto al nivel nacional como también al nivel de las comunidades rurales. El Perú, con sus vastos y diversos recursos hídricos, tiene condiciones ideales para desarrollar un sector acuícola fuerte y diversificado.

Al mismo tiempo, el diagnóstico revela que hay un gran espacio para mejorar la competitividad y productividad de las actividades a lo largo de la cadena. El suministro de los insumos principales, tanto en lo que refiere a la calidad de los mismos como también en lo tocante a la fiabilidad del suministro, necesita una mejora sustancial.

Además, los productores tienen mucho espacio para aumentar su productividad a través del desarrollo y establecimiento de sistemas de gestión. Estos permitirían administrar no sólo los gastos e ingresos pero también el uso sustentable y eficiente de insumos.

Los productores también pueden incrementar su productividad de forma significativa y al mismo tiempo reducir sus costos de producción al adaptar métodos de producción más modernos y al mejorar el equipo y las instalaciones utilizadas.

Por otra parte, la infraestructura de procesamiento en la actualidad es deficiente y el establecimiento de instalaciones de procesamiento representa una oportunidad para aumentar el valor agregado que se genera en la cadena de valor, para elevar los niveles de calidad y, así, ingresar a nuevos mercados. De igual forma es necesario mejorar la cadena de frío, que en la actualidad es deficiente en la Amazonia peruana.

En lo tocante a la cooperación entre los diferentes actores en la cadena, se necesita incentivar la creación de esquemas asociativos y la cooperación entre empresarios, porque el nivel de asociatividad y organización en la cadena de valor es muy limitado.

Porque gran parte de los productores acuícolas en la Amazonia pertenecen al grupo de micro y pequeñas empresas y por el alto grado de informalidad, los productores enfrentan dificultades al acceder fuentes de financiamiento por lo que los productores necesitan soporte a este respecto.

Encima, para que los productores puedan mejorar su acceso a mercados existentes, explorar mercados nuevos y establecer nichos de mercado, es necesario que cumplan con estándares internacionales y normativas sanitarias, con el fin de garantizar constantemente una alta calidad del producto. Hace falta establecer un sistema de acompañamiento por extensionistas, para que los actores en la cadena de valor puedan recibir asistencia técnica y capacitación en lo que respecta al cumplimiento con normas vigentes y en lo tocante a las buenas prácticas de producción.

## Executive Summary

This study diagnoses the current state of the aquaculture value chain in Peru, with special emphasis on tilapia and three Amazonian fish species: paiche, gamitana and paco.

The study follows the UNIDO methodology for diagnosing industrial value chains (UNIDO, 2011), which is an integrated tool that emphasizes the following dimensions of a value chain: inputs and input supply, primary production, post-harvest management and processing, markets and trade, value chain finance, sustainable production and energy use, and business environment and socio-political context.

The report highlights opportunities and challenges that the different actors across the entire value chain are facing. It can be inferred that the aquaculture sector, and specifically the production of tilapia and the Amazonian species, has a high growth potential and can contribute significantly to the economic development both at the national and regional level and at the level of rural communities. It can be reinforced that Peru, with its vast and diverse water resources, has ideal conditions to develop a strong and diversified aquaculture sector.

At the same time, the diagnosis reveals that there is room and necessity to improve the competitiveness and productivity of activities along the chain. On one hand, the supply of the main inputs, both in terms of their quality and the reliability of their supply, needs to be clearly improved. On the other hand, producers could significantly increase their productivity while reducing their production costs by adapting modern production methods and introducing management systems to administer not only costs and revenues but also to manage the sustainable and efficient use of inputs.

Furthermore, the diagnostic reveals that the processing infrastructure is currently rather poor and that the establishment of processing facilities constitutes an opportunity to increase value in the aquaculture chain generation, raising product quality and enhancing the possibilities to enter new and better markets. Likewise, it is necessary to improve the cold chain, which is currently deficient in the Peruvian Amazon.

Furthermore, it is necessary to encourage the creation of associative schemes and cooperation between the different value chain actors, since the level of association and organization in the value chain is currently very limited.

At the same time, because a large part of the aquaculture producers in the Amazon belong to the group of micro and small enterprises and because of the high level of informality, the producers face difficulties in accessing sources of financing, which implies that producers need support in this regard.

In addition, if producers aim at improving their access to existing markets, exploring new markets and establishing market niches, they need to comply with international standards and sanitary regulations, in order to constantly guarantee a high quality of their products. It is necessary to establish a system of extension services so that the actors in the value chain can receive technical assistance and training in terms of compliance with current standards and good production practices.



## Tabla de contenido

Resumen .....	i
Executive Summary.....	iii
Tabla de contenido .....	v
Tabla de figuras.....	vii
Tabla de cuadros .....	viii
Lista de abreviaturas.....	ix
Introducción.....	1
0 Mapeo de la cadena de valor acuícola amazónica en el Perú .....	5
0.1 Productos.....	5
0.2 Actores de la cadena de valor y sus funciones .....	16
0.3 Flujo del producto y mercados finales.....	20
0.4 Proveedores de servicios .....	22
1 Insumos.....	25
1.1 Alimentación .....	25
1.2 Semilla (alevines) .....	26
2 Producción .....	29
2.1 Sistemas de producción acuícolas .....	29
2.1 Tecnología de producción.....	31
2.2 Tilapia.....	31
2.3 Paiche.....	33
2.4 Paco y gamitana .....	35
3 Manejo post-cosecha y procesamiento.....	37
3.1 Tilapia.....	39
3.2 Paiche.....	39
3.3 Paco y gamitana .....	40
4 Mercados finales y comercialización .....	43
4.1 Tilapia.....	45
4.2 Paiche.....	48
4.3 Paco y gamitana .....	49

5	Gobernabilidad de la cadena de valor de la acuicultura amazónica .....	51
6	Financiamiento de la cadena de valor .....	53
7	Producción y uso de energía sustentable .....	55
8	Entorno empresarial y contexto sociopolítico .....	57
9	Conclusiones .....	61
	Bibliografía .....	63

## Tabla de figuras

Figura 1: Pesca mundial y producción acuícola .....	1
Figura 2: Producción acuícola y de captura en Sudamérica entre 1990 y 2015 .....	2
Figura 3: Producción anual acuícola en Perú entre 2000 y 2016.....	3
Figura 4: Producción acuícola en Perú en aguas continentales y marinas entre 2000 y 2016.....	5
Figura 5: Producción acuícola de las especies más importantes en Perú en 2016.....	7
Figura 6: Producción acuícola y especies predominantes en Tumbes, Piura, Ancash y Puno en 2016.....	8
Figura 7: Producción acuícola y especies predominantes en los departamentos de la Amazonia 2016 .....	9
Figura 8: Producción acuícola en las regiones de la Amazonia peruana en 2006 y 2016 .....	10
Figura 9: Extracción acuícola y de pesca en la Amazonia peruana entre 2005 y 2015 .....	10
Figura 10: Producción de las especies más importantes en la Amazonia peruana entre 2000 y 2016.....	13
Figura 11: Tilapia del Nilo, <i>O. niloticus</i> .....	14
Figura 12: Paiche, <i>Arapaima gigas</i> .....	15
Figura 13: Gamitana, <i>Colossoma macropomum</i> (izquierda) y paco, <i>Piaractus brachypomus</i> (derecha) ...	16
Figura 14: Cadena de valor acuícola y de captura en la Amazonia peruana .....	17
Figura 15: Exportaciones de trucha, tilapia y paiche en Perú entre 2006 y 2016 .....	21
Figura 16: Esquemmatización de la reversión sexual a través de un tratamiento hormonal .....	27
Figura 17: Producción de tilapia en Perú entre 2000 y 2016.....	32
Figura 18: Producción acuícola y exportación de paiche en Perú .....	34
Figura 19: Producción anual de gamitana y paco proveniente de acuicultura .....	35
Figura 20: Esquemmatización del procesamiento de productos pesqueros .....	37
Figura 21: Paiche ofrecido en rollos.....	40
Figura 22: Principales productos acuícolas vendidos en el mercado local 2016 .....	44
Figura 23: Principales productos de la acuicultura exportados 2014.....	45
Figura 24: Comercialización de tilapia procedente de la acuicultura en Perú.....	46
Figura 25: Exportaciones peruanas de tilapia entre 2000 y 2015.....	46

## **Tabla de cuadros**

Cuadro N° 1: Producción acuícola (toneladas) según ámbito en Perú entre 2011 y 2016.....	6
Cuadro N° 2: Producción acuícola en las regiones de la Amazonia peruana entre 2011 y 2016 .....	11
Cuadro N° 3: Principales productos de tilapia en el comercio internacional y principales proveedores...	39
Cuadro N° 4: Exportaciones peruanas de tilapia entre 2012 y 2015 en US dólares .....	47
Cuadro N° 5: Importaciones peruanas de tilapia entre 2012 y 2015 en US dólares .....	47
Cuadro N° 6: Cantidades y destinos de las exportaciones de Paiche en dólares estadounidenses .....	48

## Lista de abreviaturas

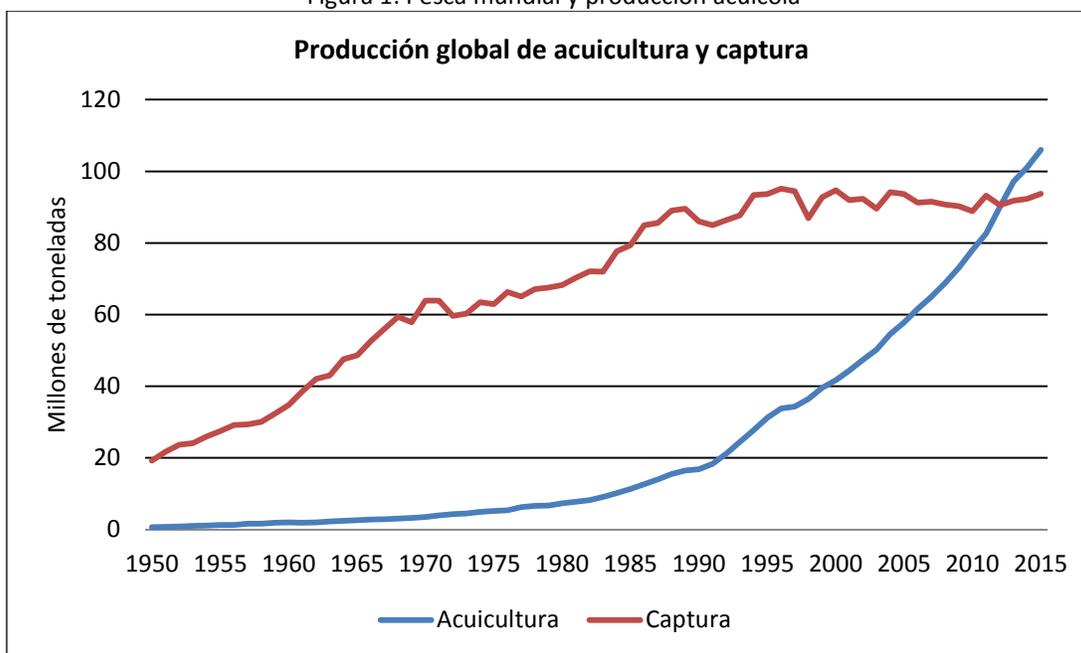
AMyGE	Acuicultura de Mediana y Gran Empresa
AMyPE	Acuicultura de Micro y Pequeñas Empresas
ANA	Autoridad Nacional del Agua
AREL	Acuicultura de Recursos Limitados
ASOPPAC PERÚ	Asociación Peruana de Profesionales en Acuicultura
CEP Paita	Centro de Formación Paita
CITE	Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica
CITES	Convención sobre Comercio Internacional de Especies en Peligro de Fauna Silvestre
DIREPRO	Dirección Regional de Producción
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FONDEPES	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero
HACCP	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
IIAP	Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana
ITP	Instituto Tecnológico de la Producción
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
ISO	Organización Internacional de Normalización
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
PNDA	Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura
PRODUCE	Ministerio de la Producción
PROMPERÚ	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo
SANIPES	Organismo Nacional de Sanidad Pesquera
SINACUI	Sistema Nacional de Acuicultura



## Introducción

Durante las últimas décadas la demanda de productos hidrobiológicos en el mundo ha aumentado fuertemente y particularmente el pescado se ha convertido en un producto alimenticio esencial para lograr seguridad alimentaria y nutricional a nivel mundial. Los productos hidrobiológicos son un valioso proveedor de macro y micro nutrientes y representan una fuente importante de proteína animal y de ingresos y medios de subsistencia para millones de personas. Sin embargo, las perspectivas de responder a esta demanda a través de la pesca de captura salvaje son limitadas. Desde finales de los años 80 la producción de captura se ha estancado debido a la sobre-explotación de los recursos pesqueros, la destrucción de hábitats y la contaminación de recursos hídricos (Delgado, et al., 2003). La mayoría de las pesquerías de captura en la actualidad están en o más allá de los límites de producción, lo que representa una amenaza no sólo para el medio ambiente, sino también para los medios de vida de miles de personas (WorldFish, 2016). En este contexto, el crecimiento de la producción de pescado en las últimas décadas ha sido, casi en su totalidad, el resultado del auge mundial de la acuicultura (Delgado, et al., 2003). La acuicultura se ha convertido en el sector de producción alimentaria de más rápido crecimiento en el mundo y se espera que la producción acuícola siga creciendo fuertemente durante las próximas décadas. Por la tanto, la importancia de la producción acuícola para satisfacer la demanda mundial de productos pesqueros ha aumentado significativamente y mientras que en 1970 solo el 5 % de la producción mundial de animales acuáticos se obtuvo a través de la acuicultura, este porcentaje creció hasta el 53 % en 2015 (véase Figura 1).

Figura 1: Pesca mundial y producción acuícola



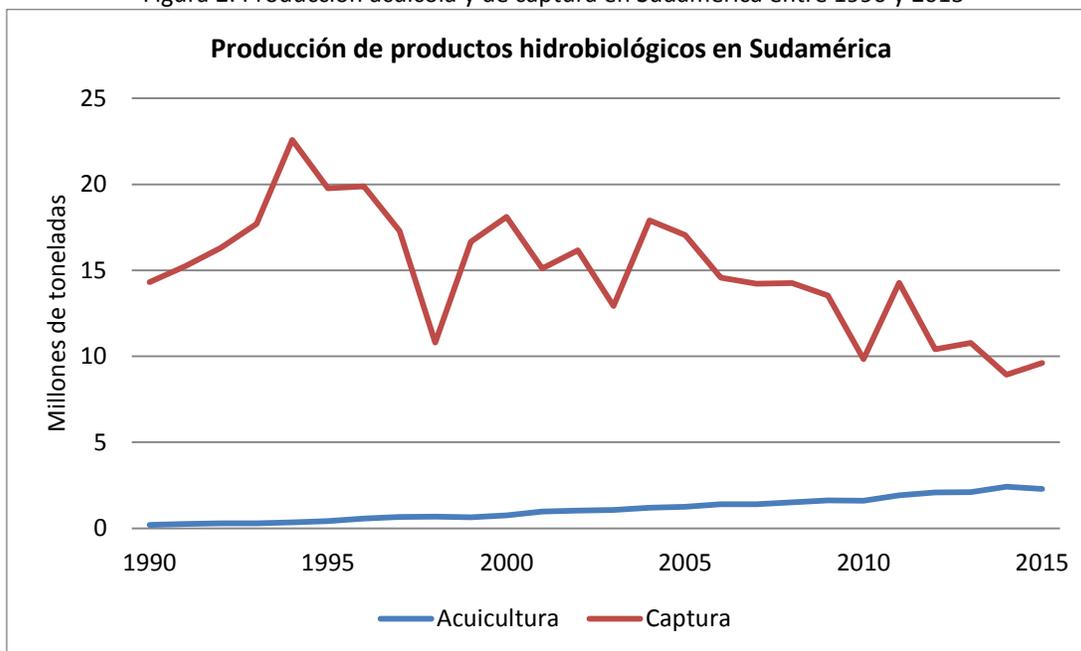
Fuente: elaboración propia en base a FAO (2017)

De las 106 millones de toneladas de producción acuícola en 2015, el 50 % correspondió a la producción de peces, el 28 % a la producción de plantas acuáticas, el 16 % al cultivo de moluscos y el 7 % a la

producción de crustáceos. La FAO (2016) estima que el mayor aumento de la producción acuícola en los próximos 10 años será experimentado por especies de agua dulce como la carpa, el bagre y la tilapia y se prevé que en 2025 las especies de agua dulce representarán el 60 % de la producción total proveniente de la acuicultura (FAO, 2016).

En este contexto, una de las regiones con mayor potencial de desarrollo de la acuicultura es el continente sudamericano, debido a la abundancia de fuentes de agua dulce, una gran diversidad de especies nativas, clima favorable y espacio físico disponible para la expansión de las áreas de producción. La producción acuícola en la actualidad aún está teniendo una participación pequeña en la producción total pero se puede observar un aumento constante y, dada la tendencia decreciente en la captura de peces, el sector está cobrando importancia en Sudamérica (véase Figura 2). Se estima que la producción acuícola en la región en 2025 va a aumentar por casi el 40 % y que el peso de la acuicultura en la economía regional se acrecentará cada vez más (FAO, 2016).

Figura 2: Producción acuícola y de captura en Sudamérica entre 1990 y 2015

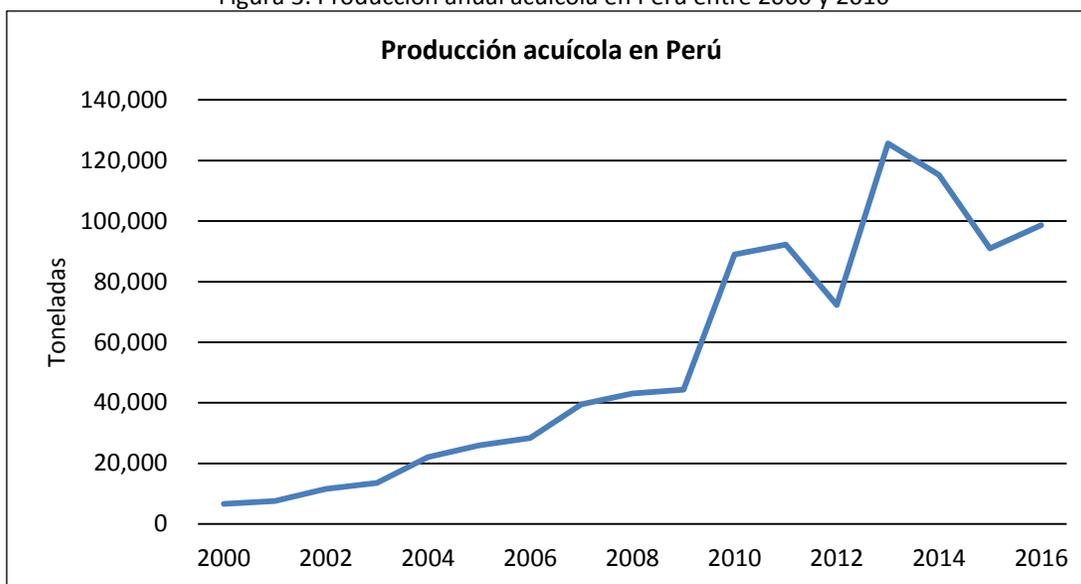


Fuente: elaboración propia en base a FAO (2017)

Un gran potencial para desarrollar el sector acuícola se presenta también en el caso del Perú. Aunque el sector acuícola todavía es incipiente en los últimos 15 años el sector registró un fuerte crecimiento (véase Figura 3). Además, el Perú ya es un actor importante en el mercado mundial de pescado, impulsado principalmente por la producción y exportación de harina de pescado. Actualmente, el Perú es el primer productor mundial de harina de pescado, con aproximadamente el 25-30 % de la producción mundial de harina y aceite de pescado (Sociedad Nacional de Pesquería, 2016). El país ofrece excelentes condiciones ambientales como un clima propicio y grandes superficies de agua aptas para actividades acuícolas. Esto y la combinación de la creciente demanda de productos pesqueros y la oportunidad de colocar demandadas especies de agua dulce en los mercados locales e internacionales, le da al Perú grandes posibilidades de expansión en este sector. La explotación de estas ventajas representa un gran potencial para no solo seguir manteniendo sino también para ampliar el estatus que

los recursos hidrobiológicos representan en la actualidad como fuente de ingresos en la economía peruana.

Figura 3: Producción anual acuícola en Perú entre 2000 y 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

Sin embargo, el desarrollo de la acuicultura en América Latina en general y en particular en el Perú enfrenta varios obstáculos. Un trabajo de investigación realizado por la FAO en 2010 sobre especies nativas en América Latina, demuestra que la explotación limitada puede explicarse principalmente por el hecho de que existen varias barreras tecnológicas y de mercado. Las limitaciones tecnológicas incluyen la falta de conocimiento sobre la nutrición requerida por las especies nativas, la falta de disponibilidad de semillas y la ausencia de tecnología general para la producción y procesamiento. Las limitaciones del mercado incluyen el bajo consumo de pescado en la región, problemas con la calidad de los productos y con los procesos de adición de valor, así como un número demasiado grande de intermediarios en la cadena de valor de la acuicultura (FAO, 2010). El desarrollo de la cadena de valor acuícola en el Perú, por lo tanto, es lento todavía y las capacidades de los productores en producir, procesar y comercializar sus productos todavía son limitados.

Para impulsar el desarrollo del sector, el Gobierno de Perú puso en marcha una iniciativa de apoyo, el Plan Nacional de Desarrollo Acuícola, que ha sido elaborado por el Ministerio de la Producción (PRODUCE) en colaboración con diferentes actores del sector público y privado y con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) y el Banco Mundial. El plan está compuesto por ocho objetivos estratégicos, que una vez logrados, deben llevar a la transformación de la acuicultura en un sector diversificado y competitivo con una producción sostenible que contribuye a la seguridad alimentaria en todas las regiones del país. Los objetivos específicos son: 1) incrementar la calidad, productividad y el volumen de la producción acuícola, 2) incrementar la inversión privada en acuicultura, 3) promover la producción nacional de insumos para la acuicultura, 4) promover el desarrollo de servicios de formación, capacitación y asistencia técnica, 5) promover el desarrollo de servicios de control sanitario, 6) promover la investigación y desarrollo, 7) desarrollar una estructura

organizacional y capacidades humanas adecuadas para poner en marcha las medidas políticas y 8) mejorar el acceso y uso de recursos financieros para el desarrollo del sector (PRODUCE, 2010).

En este contexto y para contribuir al desarrollo del sector acuícola en Perú, este informe tiene como objetivo ofrecer una visión general sobre el desarrollo actual de los diferentes componentes de la cadena de valor acuícola en el Perú. Se presenta un diagnóstico de los diferentes eslabones que componen la cadena de valor para identificar las principales necesidades y deficiencias del sector, así como para identificar las fortalezas y oportunidades particulares sobre las que podrían basarse futuras iniciativas de desarrollo. El informe tiene un enfoque geográfico específico, la Amazonia peruana, que es considerada una de las regiones con mayores ventajas comparativas para la producción acuícola en Perú, con la presencia del río Amazonas y sus tributarios, que dan origen a numerosas especies nativas con buenas perspectivas de mercado. Asimismo, este informe se centra en especies específicas – tilapia, paiche, gamitana y paco – que son especies que representan oportunidades interesantes para transformarse en una fuente importante de alimentos y de ingresos para las comunidades rurales, a veces en áreas donde las oportunidades para otras actividades económicas son limitadas.

El informe está estructurado de la siguiente forma: el primer capítulo, el mapeo de la cadena de valor acuícola en el Perú, ofrece una visión general de los productos, procesos, actores y flujos de productos en la cadena de valor. El segundo capítulo describe los insumos más importantes que se necesitan para el cultivo de las especies enfocadas y destaca limitaciones y desafíos en lo que concierne los precios, la calidad y el acceso a los insumos. La siguiente sección destaca las prácticas comunes de la producción y se resaltan retos vigentes. El capítulo 3 trata de las prácticas actuales del manejo y procesamiento de los productos acuícolas y el capítulo 4 presenta los mercados finales actuales y los canales de comercialización. Se sigue con la gobernabilidad de la cadena de valor (capítulo 5), el financiamiento de la cadena (capítulo 6), cuestiones de sostenibilidad (capítulo 7) y el entorno empresarial y contexto sociopolítico (capítulo 8). El informe termina con el capítulo 9, que incluye una serie de conclusiones y recomendaciones.

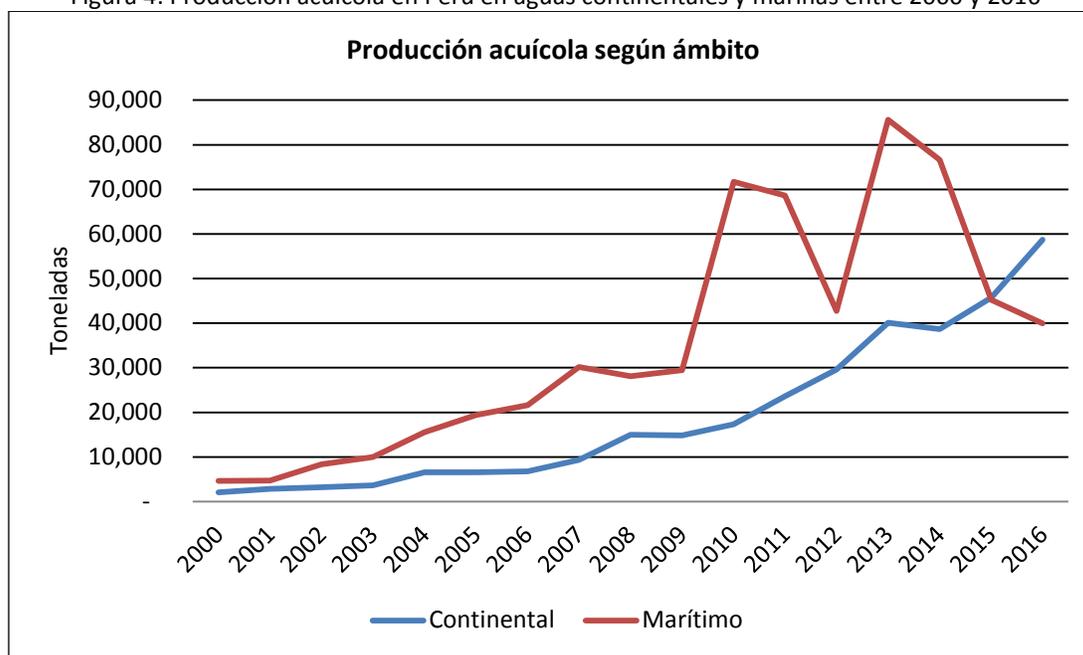
## 0 Mapeo de la cadena de valor acuícola amazónica en el Perú

Esta sección, ofrece una visión general de los actores, funciones e interacciones que se dan en la cadena de valor de la acuicultura amazónica en el Perú y describe el flujo del producto a través de la cadena. Brinda un resumen de los productos principales de la cadena y se explican los diferentes procesos de transformación que forman parte de la cadena. Además, se presentan los diferentes actores, los proveedores de servicios, y políticas y programas públicos vigentes.

### 0.1 Productos

La producción acuícola en Perú registró un fuerte crecimiento durante los últimos 15 años y tanto la producción en aguas marinas como en aguas continentales ha aumentado de cantidades correspondiendo a menos de 5,000 toneladas en 2000 a cantidades de más de 40,000 toneladas respectivamente en 2016 (véase Figura 4)<sup>1</sup>. También se puede constatar que la producción de especies continentales experimentó un aumento relativamente estable a diferencia de la producción de especies marítimas, que registró fuertes fluctuaciones en los últimos años.

Figura 4: Producción acuícola en Perú en aguas continentales y marinas entre 2000 y 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

<sup>1</sup> Los datos de producción disponibles deben manejarse con cuidado debido al gran número de acuicultores que operan en la informalidad. Debido a que no están formalmente registrados, no aparecen en las estadísticas oficiales y, por lo tanto, los datos de producción deben considerarse más bien como valores orientativos para obtener una visión general de las tendencias y desarrollos. Lo mismo aplica a los números de productores; los productores registrados en parte no producen y muchos productores activos no están registrados.

En el siguiente cuadro se presentan las cantidades producidas de las diferentes especies continentales y marítimas entre 2011 y 2016. Se puede observar que en este intervalo de tiempo la producción de las especies continentales no solo subsanó los retrasos que tuvo en comparación con las especies marítimas (en 2011 la producción de especies continentales correspondió solo al 26 %) sino que superó la producción de estas últimas y en 2016 participó con el 59 % en la producción total. Asimismo, en el Cuadro N° 1 se puede apreciar que la producción de especies continentales y marítimas es poco diversificada y existe una amplia gama de especies continentales y por parte especies nativas que solo se cultivan a pequeña escala.

Cuadro N° 1: Producción acuícola (toneladas) según ámbito en Perú entre 2011 y 2016

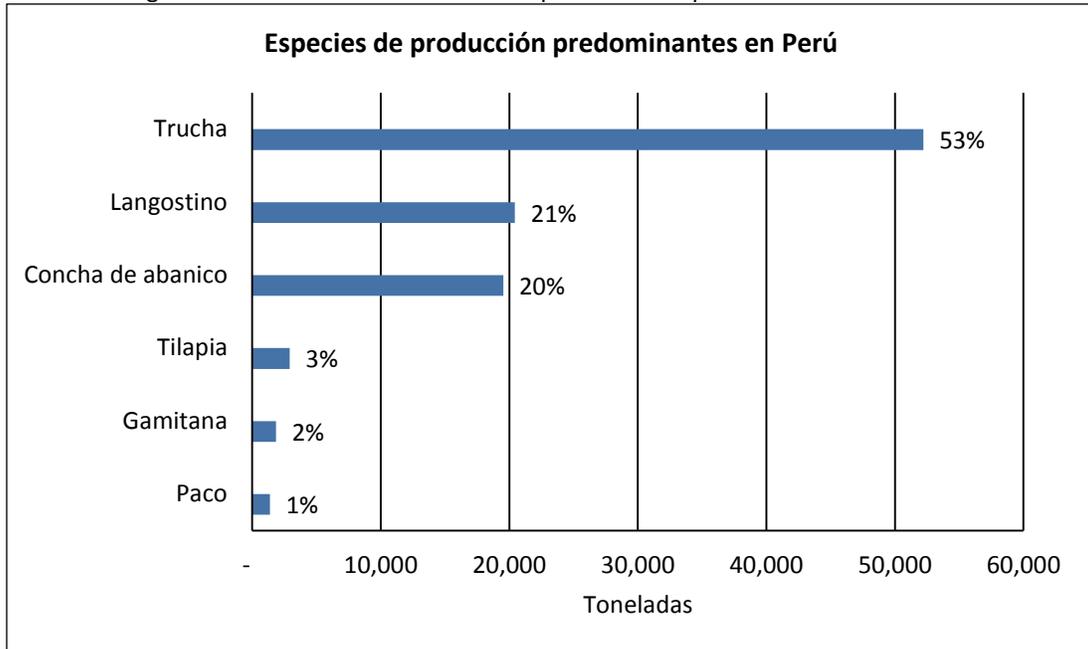
Especies	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Continental</b>	<b>23,609</b>	<b>29,564</b>	<b>40,068</b>	<b>38,683</b>	<b>45,758</b>	<b>58,713</b>
Boquichico	13,822	35	56	6	9	31
Camarón gig. de Malasia	13	11	20	78	21	31
Carachama	6	7	10	5	4	9
Carpa	8	19	6	2	4	4
Gamitana	522	453	531	504	299	1,863
Paco	130	299	443	453	825	1,390
Pacotana	12	17	15	9	219	11
Paiche	422	637	94	55	135	142
Tilapia	2,423	3,174	3,840	4,610	3,250	2,926
Trucha	19,962	24,762	34,992	32,923	40,946	52,217
Sábalo	95	46	58	37	33	87
Otros	-	102	3	1	12	-
<b>Marítimas</b>	<b>68,592</b>	<b>42,730</b>	<b>85,625</b>	<b>76,586</b>	<b>45,219</b>	<b>39,978</b>
Algas	-	146	44	3	2	1
Concha de abanico	52,213	24,782	67,694	55,096	23,029	19,533
Langostino	16,379	17,801	17,883	21,484	22,182	20,441
Lenguado	-	1	3	3	4	3
Otros	-	-	-	-	1	-
<b>Total</b>	<b>92,201</b>	<b>72,293</b>	<b>125,693</b>	<b>115,269</b>	<b>90,976</b>	<b>98,691</b>

Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

Más concretamente, se puede constatar que actualmente la acuicultura del Perú se centra principalmente en la producción de solo tres especies - conchas de abanico, langostinos y truchas - que juntos participan con más del 90 % en la producción total de la acuicultura (véase Figura 5). Dos de estas tres especies proceden de la acuicultura marina (en 2016 el 20 % corresponde a las conchas de abanico y el 21 % a los langostinos), mientras que en el caso de la acuicultura continental la trucha representa una cuota significativa del 53 % aproximadamente. Otras especies a mencionar son tilapia, gamitana y

paco, que si bien solo participan con el 6 % en la producción total, han registrado tendencias de crecimiento últimamente.

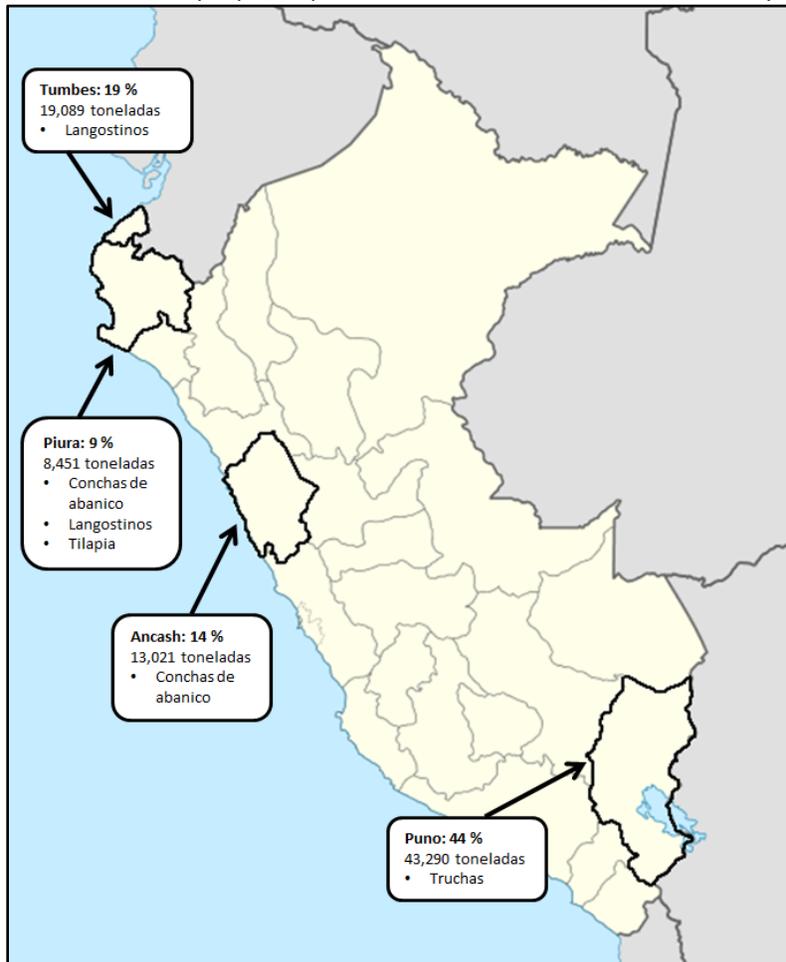
Figura 5: Producción acuícola de las especies más importantes en Perú en 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

En cuanto a la concentración geográfica de la producción acuícola (véase Figura 6), las principales regiones de producción acuícola en la actualidad son Piura (8,451 toneladas), Tumbes (19,089 toneladas) y Ancash (13,021 toneladas) ubicadas en la costa pacífica y la región Puno (43,290 toneladas) situada en el sur del país en las orillas del lago Titicaca. Juntas, estas cuatro regiones participan con el 86 % en la producción total.

Figura 6: Producción acuícola y especies predominantes en Tumbes, Piura, Ancash y Puno en 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

Piura concentra la producción de conchas de abanico, langostinos y tilapia, en Tumbes se producen principalmente langostinos y en Ancash sobre todo conchas de abanico mientras que el departamento montañoso de Puno se concentra en la cría de truchas.

La producción acuícola en la Amazonia peruana en 2016, que está compuesta por las regiones Amazonas, Loreto, Madre de Dios, San Martín y Ucayali se puede apreciar en la Figura 7.

Figura 7: Producción acuícola y especies predominantes en los departamentos de la Amazonia 2016

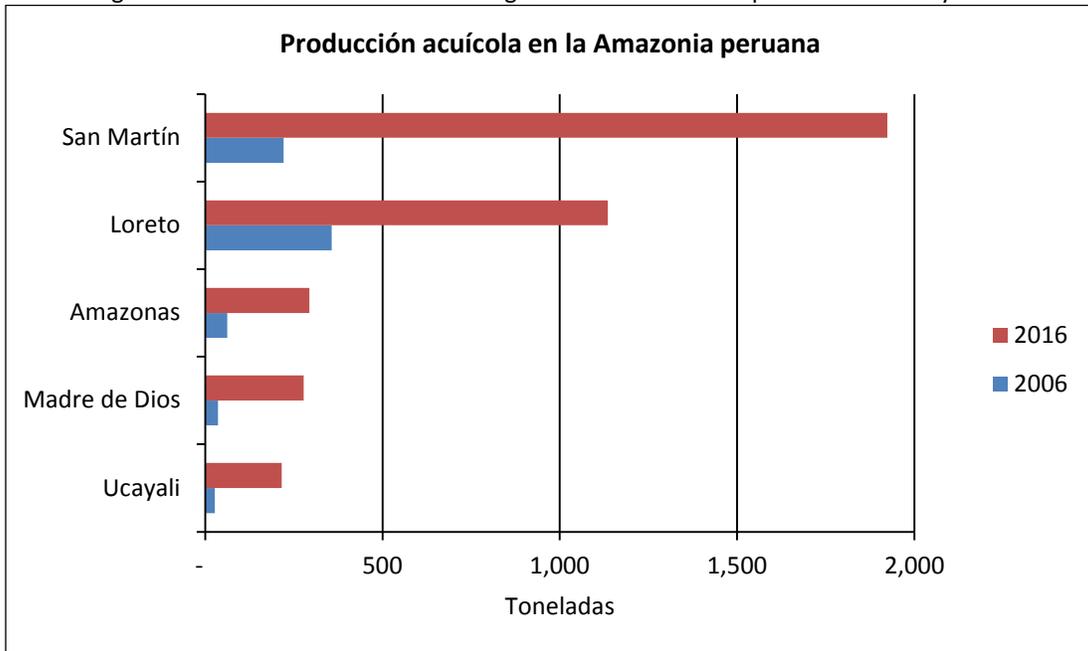


Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

En el departamento Amazonas se produce principalmente trucha (291 toneladas), en Loreto sobre todo gamitana (895 toneladas), sábalo (87 toneladas) y paiche (83 toneladas), en Madre de Dios y Ucayali la producción se concentra en paco (252 y 216 toneladas respectivamente) y en San Martín se produce principalmente tilapia (1,422 toneladas), paco (252 toneladas) y gamitana (182 toneladas).

La producción acuícola en la Amazonia peruana en 2016 correspondió a 3,846 toneladas, lo que representa sólo el 4 % de la producción acuícola nacional. Aunque el papel de la producción acuícola en estas cinco regiones en comparación con las regiones de mayor producción es marginal, se pueden observar aumentos significativos en la producción durante los últimos diez años (véase Figura 8). Asimismo se hace evidente que dentro de la zona las regiones San Martín y Loreto predominan la producción.

Figura 8: Producción acuícola en las regiones de la Amazonia peruana en 2006 y 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

Sin embargo, a pesar de estos aumentos, debe subrayarse que las cantidades producidas no solo son marginales comparado con otras regiones en Perú pero también comparado con la cosecha de productos hidrobiológicos a través de la pesca en la región misma. Mientras que en 2015 la extracción de pesca correspondió a 38,836 toneladas, en el mismo año, la producción acuícola sólo equivalió 2,105 toneladas (véase Figura 9).

Figura 9: Extracción acuícola y de pesca en la Amazonia peruana entre 2005 y 2015



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2015)

La producción acuícola en las cinco regiones de la Amazonia peruana y las especies cultivadas se presentan en detalle en el siguiente Cuadro N° 2. Puede apreciarse que se cultiva una gran variedad de especies (en total se producen 13 diferentes especies), pero la mayoría a muy pequeña escala y no de forma regular.

Cuadro N° 2: Producción acuícola en las regiones de la Amazonia peruana entre 2011 y 2016

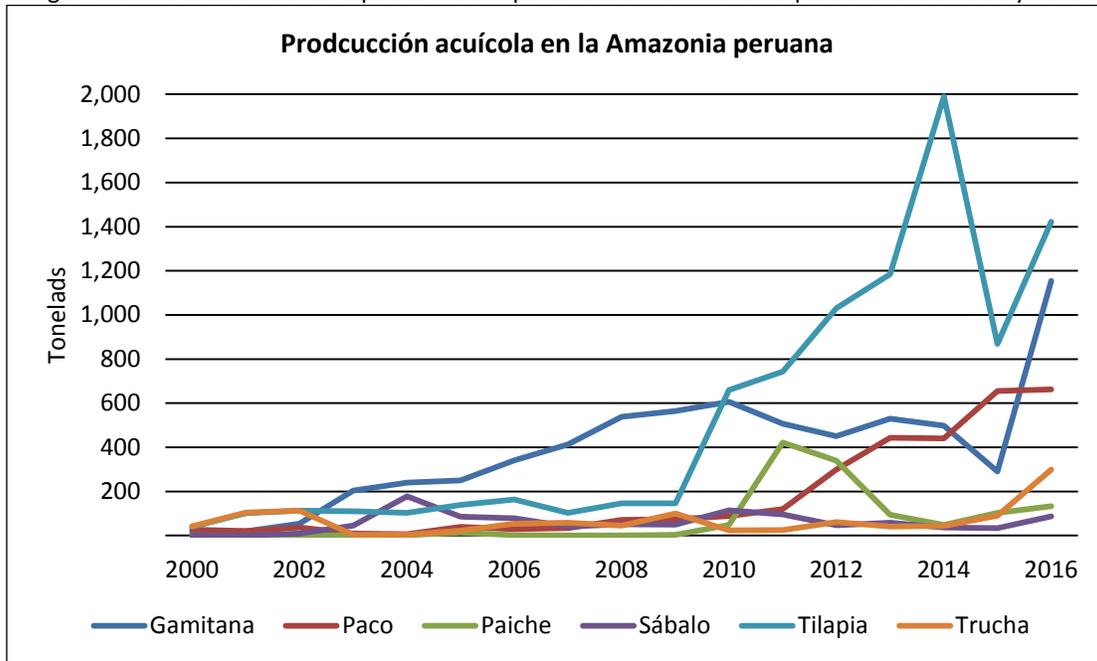
<b>Región</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Amazonas</b>	<b>27.35</b>	<b>60.63</b>	<b>45.77</b>	<b>74.20</b>	<b>84.37</b>	<b>293.60</b>
Carachama	-	-	-	-	-	0.39
Carpa	-	-	-	0.05	-	-
Gamitana	-	-	2.34	35.88	0.12	0.82
Paco	-	-	-	1.09	-	-
Pejerrey	-	-	2.33	-	-	-
Tilapia	2.47	0.04	-	1.63	0.04	0.99
Trucha	24.88	60.59	41.11	35.55	81.30	291.41
Otros	-	-	-	-	2.91	-
<b>Loreto</b>	<b>745.28</b>	<b>439.52</b>	<b>359.69</b>	<b>202.70</b>	<b>209.78</b>	<b>1,135.29</b>
Boquichico	6.21	33.86	48.33	2.13	4.34	14.56
Gamitana	221.77	50.53	140.54	121.75	62.67	894.60
Paco	0.80	2.21	42.67	15.56	7.73	45.70
Pacotana	0.20	8.42	6.30	2.63	-	10.15
Paiche	421.23	297.37	63.27	22.53	101.67	82.90
Sabalo	95.06	46.46	58.14	36.91	33.09	87.38
Yaraqui	-	-	0.44	-	-	-
Otros	-	0.67	-	1.19	0.28	-
<b>Madre de Dios</b>	<b>158.08</b>	<b>231.05</b>	<b>336.59</b>	<b>302.53</b>	<b>409.02</b>	<b>277.70</b>
Boquichico	2.80	1.34	7.61	2.70	1.61	0.48
Carachama	0.51	0.38	0.26	0.16	0.68	0.35
Carpa	0.07	0.07	0.07	-	-	-
Gamitana	66.09	17.88	21.51	5.19	9.14	24.09
Paco	78.21	201.89	297.99	288.23	371.30	251.78
Pacotana	9.26	8.73	8.48	6.07	19.08	1.00
Tilapia	0.10	0.43	0.45	0.18	0.32	-
Otros	1.06	0.33	0.23	-	6.90	-

<b>San Martín</b>	<b>961.48</b>	<b>1,414.67</b>	<b>1,576.30</b>	<b>2,471.39</b>	<b>1,315.90</b>	<b>1,923.83</b>
Boquichico	-	-	-	-	1.32	15.64
Camarón de Malasia	12.71	11.37	20.15	77.61	20.68	31.21
Carachama	-	-	-	4.39	3.60	7.92
Carpa	7.69	16.82	6.05	1.94	-	3.86
Gamitana	183.11	334.99	314.40	278.95	190.48	181.59
Paco	6.84	14.09	17.67	92.40	221.15	252.31
Paiche	-	-	25.38	19.49	0.83	1.33
Tilapia	741.13	1,030.26	1,184.65	1,988.85	868.65	1,421.89
Trucha	-	-	-	7.77	9.19	8.08
Otros	10.00	7.14	8.00	-	-	-
<b>Ucayali</b>	<b>72.74</b>	<b>169.89</b>	<b>140.75</b>	<b>106.45</b>	<b>85.54</b>	<b>215.93</b>
Boquichico	2.01	0.20	-	1.03	1.72	0.82
Gamitana	36.44	46.57	50.29	56.06	27.91	53.02
Paco	34.29	81.12	84.68	42.78	55.01	112.35
Pacotana/Gamipaco	-	-	-	-	-	-
Paiche	-	42.00	5.79	6.58	0.80	49.70
Otros	-	-	-	-	0.10	0.05

*Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)*

Las especies producidas en cantidades superiores a 50 toneladas en los últimos años se presentan en la Figura 10. Se puede apreciar que, a excepción de la gamitana, solo a partir del año 2010 se empezaron a cultivar las otras especies en cantidades mayores. Resalta la tilapia con la mayor producción desde 2010, seguida por la gamitana y el paco. Asimismo resalta el paiche que fue producido en mayores cantidades en 2011 y 2012. De las 3,846 toneladas producidas en 2016 el 37 % correspondió a tilapia, el 30 % a gamitana, el 17 % a paco, el 8 % a trucha y el 3 % y 2 % a paiche y sábalo respectivamente.

Figura 10: Producción de las especies más importantes en la Amazonia peruana entre 2000 y 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

Las cuatro especies tilapia, paiche, gamitana y paco son las especies con el mayor potencial de contribuir al desarrollo del sector en la región sobre la base del desarrollo de su producción en los últimos años, su demanda y su peso y potencial económico. En los párrafos siguientes estas cuatro especies se presentarán con mayor detalle.

Tilapia es el nombre genérico de un grupo de cíclidos endémicos de África. La cultura comercial de tilapia se limita casi exclusivamente al cultivo de tres especies: *Oreochromis niloticus*, *O. aureus* y *O. mossambica*, con la tilapia del Nilo, *O. niloticus*, siendo la especie cultivada en mayores cantidades. La tilapia del Nilo (véase Figura 11) es una especie tropical que prefiere vivir en aguas poco profundas con rangos de temperatura preferidos de 31 a 36°C. Sin embargo, la tilapia puede sobrevivir en temperaturas que oscilan entre 12°C y 42°C. Es un herbívoro omnívoro y alcanza su madurez sexual a la edad de 5-6 meses. Es una especie que se caracteriza por su resistencia y adaptabilidad a una amplia gama de sistemas de cultivo porque lo que la producción de tilapia se ha extendido a más de 100 países. La tilapia crece rápidamente, incluso cuando se les proporcionan forraje bajo en proteínas. Es una especie que es considerada fácil de criar la tilapia y se puede cultivar de manera intensiva y económica. Además son resistentes a diferentes y bajas calidades del agua así como a enfermedades (FAO, n.d.).

Figura 11: Tilapia del Nilo, *O. niloticus*



Fuente: FAO (s.f.)

La producción de tilapia se está expandiendo en el Perú, principalmente en las selvas tropicales del departamento de San Martín y en la costa norte (San Lorenzo y Piura), donde se utilizan represas y embalses para su cultivo. La existencia de tecnología probada e investigación sobre su producción, así como su demanda local e internacional, constituye una base sólida para el desarrollo de esta especie (FAO, n.d.). Según la FAO, las principales mejoras relacionadas con la tilapia deben ser realizadas en la coordinación de los actores y actividades de la cadena de valor, tales como procesamiento, transporte y comercialización. En el Perú las especies de tilapia autorizadas para la producción acuícola son la tilapia del Nilo y otras especies como la tilapia aurea. El único departamento en la Amazonia peruana donde se permite el cultivo de tilapia es San Martín y está prohibida la siembra y cultivo de tilapia en ambientes naturales en toda la cuenca del Amazonas, con el lago Sauce ubicado en San Martín siendo la única excepción. La semilla debe provenir de centros de producción públicos o privados certificados o debe ser un producto de la importación contando con la autorización y certificación de origen y sanitaria.

El paiche (véase Figura 12), *Arapaima gigas*, habita la cuenca del río Amazonas y sus afluentes en Colombia, Brasil y Ecuador. Es el pez más grande de la región alcanzando longitudes de hasta 3,5 metros y un peso de 250 kg. El desarrollo de esta especie en estas aguas ácidas con bajos niveles de oxígeno fue facilitado por su capacidad de respirar aire atmosférico (Alcántara Bocanegra, et al., 2006). Es un pez carnívoro, que se alimenta principalmente de peces chicos y puede ganar hasta 10 kg de peso por año. Habita lagos y ríos con poca corriente y tiene pocas exigencias a la calidad de agua (IIAP, et al., 1999). Se trata de una especie muy demandada por causa de su excelente carne y una especie de gran valor económica debido a la calidad y cantidad de carne. Es uno de los principales recursos pesqueros y alimenticios de las comunidades que viven en esta zona, con la consecuencia de haber experimentado grandes fluctuaciones de su población durante las últimas décadas (FAO, 2010).

Figura 12: Paiche, *Arapaima gigas*



Fuente: Seatech (s.f.)

Una dramática reducción en la población se vivió en la década de 1990, cuando se pasó de una producción de 25,000 toneladas en 1990 a sólo 155 toneladas en 2002, siendo toda la pesca de captura salvaje. Después de este período de más de quince años de disminución de la producción entre 1990 y 2007 debido a la pesca indiscriminada, las cifras comenzaron a recuperarse debido al plan de repoblación llevado a cabo por el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), con el desarrollo de la acuicultura siendo uno de los hitos de este plan. Actualmente, el IIAP centra sus esfuerzos en aumentar el conocimiento sobre la reproducción de la especie en cautividad y la producción de alevines para fomentar la acuicultura. La producción de alevines tiene tanto un objetivo de repoblación como también potencialmente beneficios comerciales, ya que la demanda de alevines para los mercados de exportación, especialmente Asia, está aumentando. El paiche sigue siendo incluido en el Apéndice II de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies en Peligro de Fauna Silvestre (CITES) (CITES, 2017), por lo que se exige el registro del nacimiento y comercialización de alevinos, así como el control y certificación del origen del paiche para su comercialización formal.

La gamitana (*Colossoma macropomum*) es la principal especie de peces nativos cultivados en países latinoamericanos (FAO, 2014). Es, junto con el paco (*Piaractus brachypomus*) (véase Figura 13), la especie más emblemática de la región amazónica (Campos Baca, 2015). Ambas especies comparten un hábitat y una ubicación geográfica muy similar y se caracterizan por su resistencia al manipuleo y condiciones extremas de agua, su rápido crecimiento y, en general, por la facilidad de su manejo (PRODUCE, 2010). La gamitana es, con una longitud máxima de 1.1 m y un peso que puede llegar a más de 30 kg, caracino más grande. La gamitana y el paco viven en el Amazonas y el Orinoco y su zona de distribución va de Panamá a Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y al sur de Brasil. Los peces adultos viven solos, son comedores de plantas y nadan durante los seis meses de la temporada de lluvias en los bosques inundados para comer plantas sumergidas, semillas duras y frutas. Los alimentos preferidos son las semillas de los árboles de caucho (*Hevea ssp.*). Prefieren una temperatura del agua de más de 20°C y toleran un bajo contenido de oxígeno, agua que contiene pocas minerales con muchos sólidos en suspensión, y también son altamente resistentes a enfermedades (Fischlexikon, n.d.)

Figura 13: Gamitana, *Colossoma macropomum* (izquierda) y paco, *Piaractus brachypomus* (derecha)



Fuente: Klejonka (s.f.), ICA (s.f.)

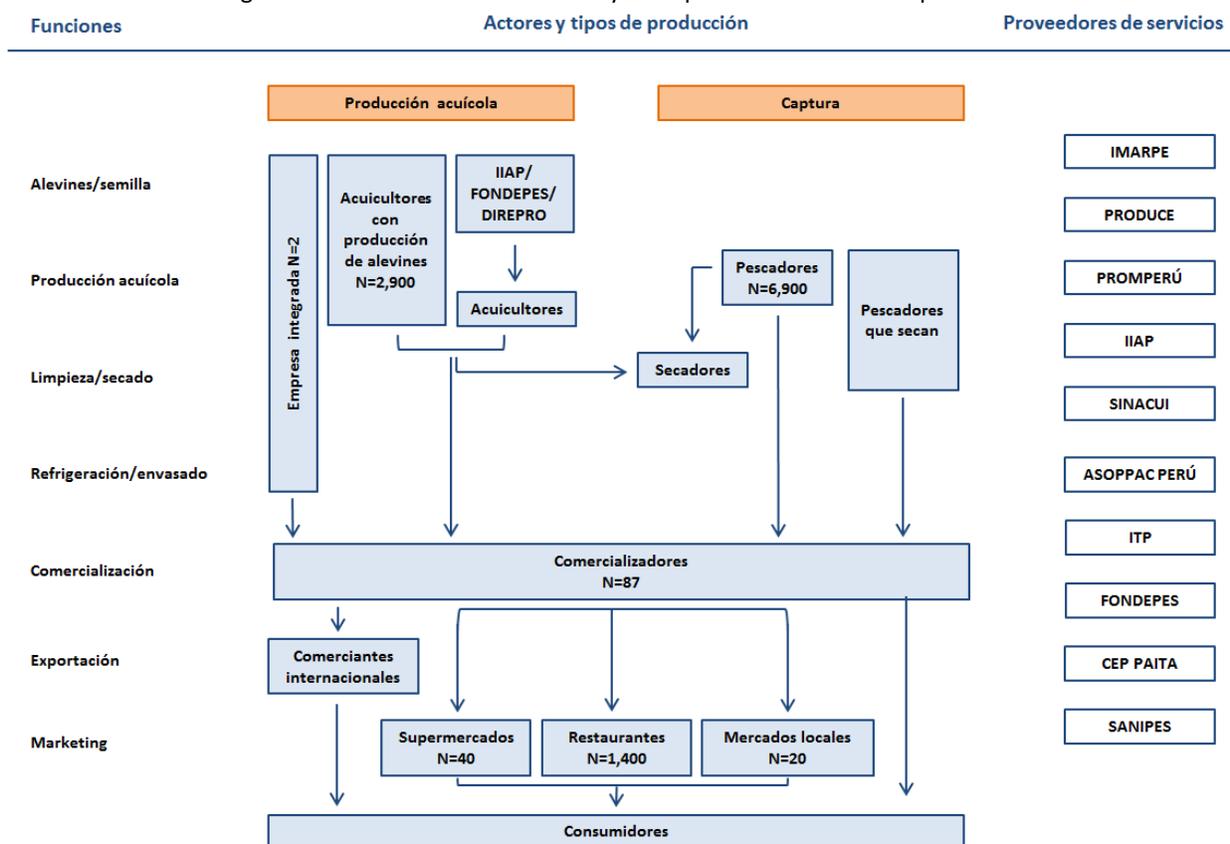
En general las especies paiche, gamitana y paco son consumidos en su mayoría por poblaciones locales en los departamentos amazónicos del país. Como se evidenció en las figuras presentadas su producción es de pequeña escala y en muchos casos se lleva a cabo de manera muy informal (PRODUCE, 2016). La adición de valor y procesamiento es muy pequeña y también lo es la disponibilidad de insumos como por ejemplo la alimentación, así como la prestación de servicios como el transporte, la energía y la cadena de frío. La expansión de los servicios, insumos y acceso a los mercados es difícil debido a la ubicación geográfica de las áreas de producción. Alcanzar mercados más grandes en las ciudades costeras del país implica cruzar grandes áreas de montaña, convirtiéndose en un desafío para el control de calidad y el transporte.

## 0.2 Actores de la cadena de valor y sus funciones

La cadena de valor acuícola se compone por diferentes procesos de transformación, también denominadas funciones. Funciones clave son la provisión de insumos, la producción primaria, el procesamiento, la distribución y la comercialización. Diferentes actores participan en las funciones y en el caso de la cadena acuícola en la Amazonia peruana algunos actores participan en más de una función, como presentado en la Figura 14.

El desarrollo y la expansión de un producto acuícola dependen del trabajo de cada actor de la cadena, desde los productores hasta los comercializadores, y de la integración de la cadena. Los grados de integración en la cadena de valor y la estrategia de distribución varían según las diferentes especies, mercados y posibilidades de conservación. Un desarrollo efectivo y eficiente de la cadena es especialmente importante en el caso de la acuicultura debido a la naturaleza perecedera de los productos acuáticos, ya que problemas en la cadena aumentan automáticamente las probabilidades de ofrecer un producto en mal estado al llegar al consumidor (Avdalov, 2012).

Figura 14: Cadena de valor acuícola y de captura en la Amazonia peruana<sup>2</sup>



Fuente: elaboración propia

Las funciones principales en la cadena de valor acuícola son:

**Producción de alevines/semillas:** El primer paso en la cadena de producción es la producción de alevines o juveniles. Por lo general, se producen en entornos que aseguran un crecimiento óptimo y rápido. La producción de semillas es llevada a cabo por los mismos acuicultores o por granjas especializadas que se concentran en la producción y comercialización de alevines y juveniles. La semilla se puede producir de dos maneras diferentes: primero se pueden recolectar de fuentes naturales o segundo, se pueden producir en criaderos. Para el segundo método se requiere un stock de cría que puede consistir de peces capturados en el medio silvestre o de peces criados en la granja. El desove puede ser natural o inducido por hormonas (FAO, 1979). Además, para ciertas especies, entre otras, para la tilapia, la producción de alevines implica la manipulación sexual con el fin de crear poblaciones de un solo sexo. De esta forma se puede sacar ventaja del dimorfismo sexual y se puede ejercer mejor control sobre la reproducción.

**Producción acuícola:** La producción acuícola es efectuada por los acuicultores mismo e incluye todos los procesos necesarios para que los alevines se puedan desarrollar en peces adultos listos para la cosecha.

<sup>2</sup> Los números en esta figura son estimaciones e incluyen solamente productores y pescadores formalmente registrados

Para asegurar un desarrollo saludable de la población de peces cultivados y para proporcionar a los peces condiciones óptimas de cultivo, los productores deben realizar y monitorear las siguientes prácticas: 1) el pescado necesita ser alimentado con forraje cuyos componentes y composición necesitan ser ajustados tanto a la especie como a la edad del pez; además, la dosificación debe ajustarse constantemente a la densidad de carga y a la edad del pez. 2) La cantidad y calidad del agua necesitan ser manejadas de tal manera que siempre haya suficiente agua limpia con propiedades químicas óptimas (oxígeno, CO<sub>2</sub>, amonio o nitrito) y físicas (temperatura). 3) Los productores tienen que cumplir con las normas sanitarias para asegurar que su producto es comercializable, inocuo y de alta calidad. 4) Los acuicultores necesitan gestionar la eliminación de residuos sólidos de manera que el ecosistema y los recursos hídricos circundantes no estén contaminados. 5) Los acuicultores necesitan prevenir el desarrollo de plagas y enfermedades y tratarlos apropiadamente en casos de ocurrencia. Cuando los peces tengan el tamaño deseado, son cosechados por los acuicultores y son sacrificados en la granja misma o son transportados vivos al próximo mercado.

**Limpieza/secado:** Porque el pescado es una materia prima perecedera, lo que implica que después del sacrificio el sabor y la textura comienzan a cambiar rápidamente, la primera etapa de procesamiento, la limpieza, debe realizarse inmediatamente después del sacrificio. La limpieza reduce los procesos bacterianos y es un primer paso esencial para lograr la mejor calidad comercial posible y la seguridad sanitaria de los productos. El proceso de limpieza incluye el decapado, eviscerado, lavado y enfriamiento. Son procesos de trabajo intensivo y por lo general se realizan manualmente. Además, porque el pescado fresco se puede almacenar sólo por un corto tiempo sin pérdida significativa de calidad, y en caso de que el pescado no se venda fresco ni vivo, se necesitan aplicar métodos de preservación con el fin de extender la vida útil. Posibles métodos de preservación son la congelación, ahumado o tratamiento térmico (Bykowski & Dutkiewicz, 1996). El método de preservación más tradicional y común en el Amazonas es el secado. En el proceso de secado de peces se elimina el agua del pez porque la extracción del agua, que es esencial para todos los organismos vivos incluyendo las bacterias, ralentiza y eventualmente detiene las actividades microbianas. El método de secado más simple implica el secado por evaporación causada por la acción del sol y viento. Otros métodos para eliminar el agua incluyen el salado y la aplicación de presión (Clucas, 1982).

**Refrigeración/envasado:** Otro método importante de conservación de los peces es la congelación. A través de este proceso se congela el agua que se contiene en el tejido de los peces y de esta manera inactiva la gran mayoría de los microorganismos que se encuentran en el tejido. Con el fin de mantener la mejor calidad del producto, el pescado debe congelarse muy rápidamente. La razón es que la duración de la congelación afecta a la formación y el tamaño de los cristales de hielo y cuanto más rápido el proceso menores son los cristales que se forman. Esto a su vez implica menos daño a la estructura de la célula y conduce así a una mejor calidad del producto. Además, una congelación lenta conlleva la desnaturalización de las proteínas y acelera la oxidación de los lípidos, lo que conduce a un deterioro de la calidad del producto final. El producto congelado tiene una vida útil prolongada, pero no ilimitada. El pescado se puede almacenar varios meses e incluso más de un año, pero sólo bajo una temperatura estable y adecuada y sólo si el producto congelado es de alta calidad. Los equipos para congelar adecuadamente son, por ejemplo, congeladores de contacto o cámaras frigoríficas. En la práctica, sin embargo, el pescado se congela a menudo en congeladores caseros, donde la disminución

de la temperatura no es lo suficientemente rápida y donde la temperatura no es estable. El resultado es un cambio en la textura y el sabor y a menudo el pescado se vuelve seco y descolorido. Después de la congelación, el producto debe estar debidamente envasado. El principal objetivo del envasado es proteger el producto de la contaminación y evitar que se dañe. Además, debe facilitar la distribución del producto, dar al producto un mayor atractivo para el consumidor, facilitar la presentación de información sobre el producto y reducir el olor y el goteo. Existe una gran variedad de materiales de embalaje tales como papel, cartón, láminas de metal, y diferentes tipos de plásticos. Asimismo se utilizan laminados para mejorar las propiedades de barrera de los envases y productos que son particularmente sensibles al oxígeno se envasan al vacío (Bykowski & Dutkiewicz, 1996).

**Comercialización:** El producto vivo, fresco, secado o congelado se comercializa a través de varios canales. En la Amazonia peruana, por lo general, comercializadores compran el producto a los acuicultores en el lugar de producción para después transportarlo a los mercados minoristas o a los consumidores mismos. El transporte y su ejercicio son de extrema importancia para la calidad e inocuidad del producto ya que, en caso de pescado fresco o congelado, una interrupción de la cadena de frío puede causar daños irreversibles al producto. Asimismo, peces vivos necesitan ser transportados en tanques de agua donde se puede asegurar una temperatura óptima y suficiente oxígeno y en caso de transportes a larga distancia es necesario airear y enfriar el agua a través de dispositivos correspondientes (Bykowski & Dutkiewicz, 1996). En el caso del paiche producido en Loreto el producto es transportado como carga aérea.

**Marketing:** El marketing representa el último eslabón de la cadena de valor, ya que representa el punto de entrega del producto final al consumidor. Actores que efectúan el marketing del pescado producido en la Amazonia peruana son restaurantes, supermercados y mercados locales. El producto es, por lo tanto entregado en diferentes formas al consumidor, desde preparado y listo para comer en restaurantes hasta congelado en supermercados. Además, el marketing se lleva a cabo en diferentes regiones del país y el producto es consumido tanto en las regiones donde se produce como en otros mercados como en Lima.

Los principales actores de la cadena de valor de la acuicultura en la Amazonia peruana son los siguientes:

**Productores de alevines** En la Amazonia peruana los alevines son producidos tanto por productores privados como por organismos públicos. Los productores privados por lo general son acuicultores que realizan tanto la producción de alevines como también la producción primaria (engorde). Los organismos públicos que producen alevines son el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES) y las Direcciones Regionales de la Producción (DIREPROs). Producen alevines con la finalidad de apoyar la acuicultura de especies de agua dulce en la Amazonia y para fomentar la transferencia tecnológica al sector privado. Producen principalmente poblaciones monosexo de tilapia y semillas de gamitana y paco, dos especies que no desovan en ambientes cerrados.

**Productores individuales:** los productores acuícolas en la Amazonia son en su mayoría pequeños productores que utilizan tanques de concreto, estanques y a veces jaulas flotantes como método de producción, trabajando en lagos o ríos. Los productores pueden clasificarse como extensivos, semi

intensivos e intensivos según el sistema de producción, con el sistema semi intensivo siendo el sistema más común en la Amazonia peruana.

**Empresas acuícolas integradas:** se refiere a productores locales que, por lo general, llevan a cabo una producción más intensiva. Se trata de empresas que participan en varias funciones de la cadena de valor, desde la producción de insumos (alevines) hasta la elaboración, el almacenamiento y el envasado del producto. En el caso del sector acuícola en la Amazonia peruana se pueden distinguir acuicultores con producción de alevines y productores que integran más funciones, desde la producción de alevines hasta la refrigeración.

**Pescadores:** aquellos actores que se dedican a la extracción de peces de ambientes naturales. Por lo general se trata de extracción a pequeña escala de peces amazónicos como la gamitana o el paco. Venden su cosecha viva o sacrificada y fresca directamente a los puntos de venta (mercados, restaurantes, etc.) o la someten primero al proceso de secado y la venden después.

**Procesadores:** los procesadores en la Amazonia peruana someten los productos a los procesos de limpieza, secado o refrigeración. Son a menudo también los que almacenan y empaquetan las mercancías. En caso de las empresas integradas los procesadores son los acuicultores mismos. Otros procesadores importantes son los secadores. Los secadores o son pescadores que procesan su mercancía antes de venderla o son actores individuales que reciben la materia prima de los pescadores y acuicultores.

**Comercializadores:** aquellos actores que compran los productos vivos, sacrificados o procesados a los productores acuícolas o a los pescadores para después venderlos a los comercializadores minoristas y restaurantes en la región misma o en otras regiones. En caso de paiche la entregan también a las plantas de procesamiento en Lima. Por lo general también se encargan del transporte de las mercancías y en algunos casos entregan los productos directamente a los consumidores.

**Comerciantes internacionales:** llevan el pescado peruano a los mercados internacionales, organizando el procedimiento de exportación y transporte adecuado de los peces.

**Vendedores finales:** mercados locales, supermercados y restaurantes que venden pescado vivo, fresco, procesado o congelado recibido directamente de los comercializadores, o de las plantas procesadoras en Lima.

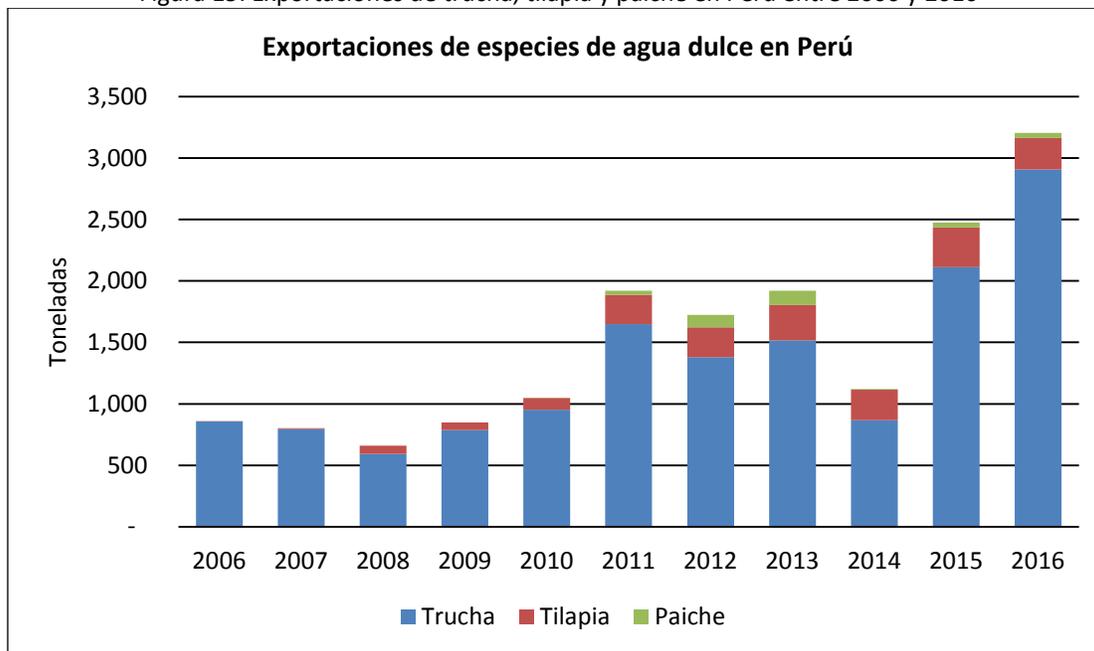
### 0.3 Flujo del producto y mercados finales

La producción acuícola a nivel nacional creció de 6,664 toneladas en 2000 a 98,691 toneladas en 2016. Al nivel regional, la producción acuícola en la Amazonia peruana ha registrado tasas considerables de crecimiento en los últimos años; aumentó de una producción que correspondió a solo 139 toneladas en 2000 a 3,846 toneladas en 2016. El pescado producido por los acuicultores es vendido a los comercializadores que lo distribuyen a los mercados locales e internacionales. De las 98,691 toneladas producidas en el Perú en 2016, el 56 % (55,578 toneladas) se comercializó en el mercado local. De estas 55,578 toneladas consumidas en el mercado doméstico, la especie más consumida es la trucha (47,704 toneladas) que participó con el 86 % en el consumo doméstico en 2016. La tilapia participó con el 4 %, seguido por gamitana (3 %), paco (3 %), concha de abanico (2 %) y langostinos (2 %) (PRODUCE,

2016). En el mercado doméstico, los productos son vendidos principalmente por restaurantes, supermercados y mercados locales. Los tipos de restaurantes difieren ampliamente, desde pequeños lugares de comida en la calle ofreciendo pescado amazónico hasta restaurantes de alto nivel en Lima que ofrecen márgenes muy atractivos y que sirven principalmente tilapia y paiche. La venta de pescado a través de los supermercados a su vez ha aumentado fuertemente en las últimas décadas, siendo este segmento atractivo debido al volumen con el que opera (Wiefels, 2008).

Según los datos de PRODUCE, las exportaciones en 2016 correspondieron a 28,121 toneladas lo que representa el 28 % de la producción total. Sin embargo estos números no son consistentes con la producción nacional y la venta en el mercado local ya que las cantidades exportadas y las cantidades vendidas en el mercado local en suma no corresponder a las cantidades producidas. Según las estadísticas de PRODUCE se exportaron 19,785 toneladas de langostinos y 5,131 toneladas de conchas de abanico en 2016. En este contexto, las dos especies marítimas langostinos y conchas de abanico son las dos especies más importantes para acumular reservas de divisas ya que juntos representaron el 89 % de las exportaciones peruanas en 2016 (PRODUCE, 2016). En este mismo contexto se deja deducir que todavía existe un gran espacio para la expansión de las exportaciones de especies continentales. Las tres principales especies de agua dulce exportadas en la actualidad del Perú son trucha, tilapia y paiche (véase Figura 15). Las exportaciones de truchas son considerablemente más altas en comparación con las otras dos especies tilapia y paiche. Estas últimas tienen demanda en el mercado internacional debido a su calidad de carne pero en el Perú, en lo que respecta a las exportaciones, aún se encuentran en una etapa inicial (PRODUCE, 2016).

Figura 15: Exportaciones de trucha, tilapia y paiche en Perú entre 2006 y 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

El mayor mercado de exportación son los EE.UU. En 2016, el 42 % (11,723 toneladas) de las exportaciones peruanas de productos acuícolas fueron destinadas al mercado estadounidense. Otro

mercado importante es la Unión Europea y específicamente España y Francia con una participación del 21 % y 12 % respectivamente en las exportaciones peruanas de productos acuícolas.

#### **0.4 Proveedores de servicios**

Proveedores de servicios son aquellos actores que son sustanciales para el funcionamiento de la cadena de valor. Por lo general, los proveedores no participan directamente en las funciones de la cadena de valor, por ejemplo en la producción o la transformación. Más bien apoyan las diferentes funciones de la cadena de valor a través de servicios como empaque, transporte, consultoría o certificación. A continuación los proveedores más importantes en la cadena de valor acuícola serán presentados.

**Instituto del Mar del Perú (IMARPE):** un organismo técnico especializado del Ministerio de la Producción, destinado a la investigación científica y al estudio del mar peruano y sus recursos, asesorando al estado en la toma de decisiones en materia de gestión racional de la pesca y conservación del medio ambiente.

**Ministerio de Producción (PRODUCE):** promueve la competitividad en el sector pesquero y estimula el aumento de la producción. Crea regulaciones para apoyar el uso racional de los recursos.

**Comisión de Promoción de Exportaciones (PROMPERU):** una institución pública responsable del desarrollo de la acuicultura, sin embargo no involucrada en temas de gestión. Promueve la acuicultura para las exportaciones y el crecimiento de la producción para los mercados internacionales.

**Dirección Nacional de Acuicultura:** una institución que se encarga de la elaboración de políticas de producción acuícola en el Perú y que propone, implementa y supervisa regularmente políticas de uso de recursos naturales y preservación ambiental.

**Sistema Nacional de Acuicultura (SINACUI):** un mecanismo de orientación responsable de la coordinación sectorial y la implementación de políticas en el sector acuícola y pesquero y donde las instituciones públicas responsables de la operatividad del sector acuícola convergen.

**Asociación Peruana de Profesionales en Acuicultura (ASOPPAC PERÚ):** una asociación enfocada en colaboraciones en acuicultura.

**Instituto Tecnológico de la Producción (ITP):** una organización que se encarga de fomentar la innovación y transferencia tecnológica en el sector industrial, entre otros en el sector pesquero y acuícola, a través de sus Centros de Innovación Tecnológica (CITE).

**Fondo Nacional de Fomento de la Pesca (FONDEPES):** una organización promotora de pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala, que apoya el desarrollo de las actividades de las organizaciones de pesca artesanal y de acuicultura.

**Centro de Formación Paita (CEP Paita):** una institución de formación que proporciona capacidad para satisfacer las demandas y exigencias del mercado laboral europeo. Se encuentra en la comarca de Piura.

**Instituto Peruano de Investigación de la Amazonia (IIAP):** una institución peruana dedicada a la investigación científica y tecnológica para el desarrollo y la utilización sostenible de la biodiversidad en la región amazónica. Su misión es contribuir a mejorar la calidad de vida de la sociedad amazónica a

través de la investigación hacia el desarrollo sostenible y la conservación de los recursos naturales de la región amazónica.

**Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES):** una organización que promueve la salud y la seguridad de la pesca a través de un eficiente sistema de monitoreo, control, calificación y certificación y la investigación en curso para promover el crecimiento y el desarrollo sostenible de la producción y comercialización de la pesca y la acuicultura y para garantizar que los productos y recursos utilizados cumplen con estándares internacionales.



# 1 Insumos

Insumos son todos aquellos materiales que los acuicultores utilizan en el cultivo de los peces. Los insumos representan el mayor factor de costos en los sistemas de producción acuícola, con los principales insumos siendo alimentos y alevines. A continuación se presentan más en detalle estos dos insumos y se describen las necesidades de insumos de las especies tilapia, paiche, paco y gamitana.

## 1.1 Alimentación

La alimentación de peces es el insumo más importante en la producción acuícola, que representa entre el 50 % y en algunos casos más del 80 % de los costos de producción. Los precios varían según el porcentaje de proteína que contiene así como la formulación según estado del pez. Asimismo, los costos de alimentación son directamente relacionados con el índice de conversión de alimento, que es la cantidad de pienso necesaria para producir un kilogramo de carne. Debido a la gran proporción de los costos de los piensos en los costos totales, es muy importante que los productores conozcan la tasa de conversión alimenticia, para que puedan estimar cuánto pienso será necesario en el ciclo de cultivo. Aunque el índice de conversión que se puede realizar depende considerablemente de las especies cultivadas, es importante notar que la tasa de conversión también es la función de la edad del pez, la genética, la calidad y los ingredientes de la alimentación, las condiciones en que se mantiene el animal y del almacenamiento y uso de los piensos por parte de los productores (USAID-HARVEST, 2011). Por lo tanto, es necesario ajustar de forma continua la cantidad de alimentos. Asimismo, la formulación de los alimentos y su contenido proteínico necesita ser adaptado a la fase de desarrollo del pez.

En el caso particular de la acuicultura de tilapia y especies amazónicas en el Perú, la disponibilidad de piensos de alta calidad para satisfacer requisitos específicos es muy limitada. El uso de piensos que no cumple con los requerimientos de pescado conduce a menores ganancias de peso y ciclos de producción más largos. De acuerdo con PRODUCE (2010), pocos productores tiene un sentido realista del impacto que las mejoras en la calidad y el costo de los insumos podrían tener en su producción. Por lo tanto, deben realizarse esfuerzos en dos direcciones relacionadas con la acuicultura en pequeña escala: aumentar la disponibilidad de piensos de calidad, preferentemente producidos por entidades especializadas, y aumentar la conciencia de los productores sobre la relevancia de este insumo en su sistema de producción.

Importantes proveedores de alimentos son:

- Purina
- Naltech
- GISIS/Skretting
- San Fernando
- Rico Pez
- Los acuicultores mismos

A nivel industrial, los principales ingredientes son harina de trigo, maíz, pasta de soya, sub productos de cereales, harina de pescado, aceite de pescado y premix (pre mezcla de vitaminas y sales minerales). A nivel de producción propia se utilizan harinas de trigo, maíz, soya, harina de pescado, y pre mezcla.

En el cultivo de tilapia el factor de conversión va desde 1.0 a 1.3 kilos de alimento necesario para producir 1 kilo de carne de tilapia. Se puede observar una tendencia de algunos acuicultores de producir su propio alimento. Los costos aparentemente son menores, pero al ser improvisados, no han sido diseñados para la producción de alimentos balanceados para peces y no cuentan con ciertas propiedades específicas requeridas. Se usan formulas bibliográficas para producir un alimento con cierto grado de humedad y con aparente menor costo, pero lo que no está probado es el grado de eficiencia y rendimiento de los mismos. No se analizan la calidad de ingredientes e insumos, el nivel nutricional en cuanto a energía disponible, asimilable y digestible así como el porcentaje de humedad de producto final. Muchos alimentos por producidos por los acuicultores mismos son semi húmedos por no contar con una secadora, haciendo esta operación a la intemperie.

En el caso del cultivo de paiche, proporcionando alimento balanceado se puede alcanzar una conversión de alimento de 2:1. Como especie carnívora, los productos alimenticios que se utilizan contienen una alta concentración de proteínas (más del 40%). Más pormenores con respecto a las necesidades nutricionales específicas de estos peces de agua dulce son aún desconocidos, lo que hace que esta sea una de las principales áreas de investigación para enfocarse en los próximos años.

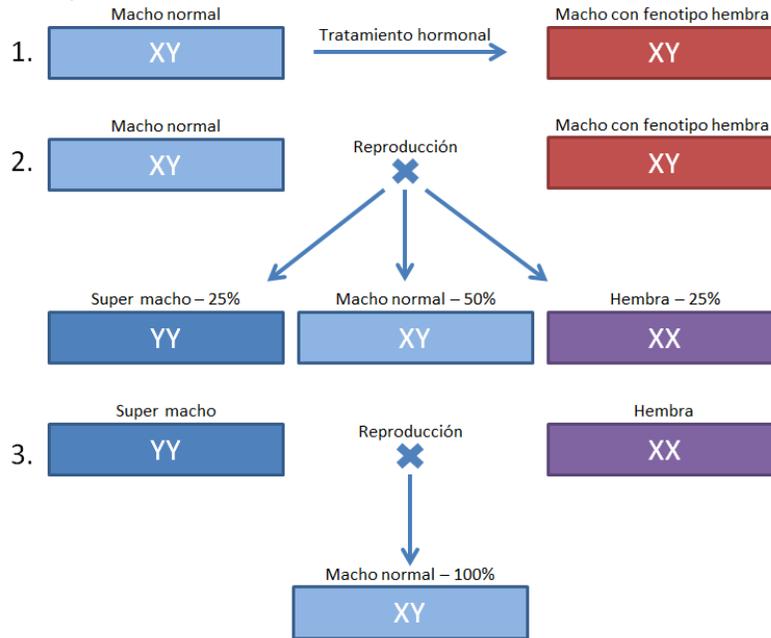
El factor de conversión para gamitana y paco varía entre 1.0 y 1.8 de acuerdo a la combinación de alimentos. Son peces omnívoros de amplio espectro alimenticio (amplio rango de alimentos naturales) y consumidores agresivos. Comen de todo, por ejemplo, frutas, granos y semillas y hasta llegan a escavar el fondo del estanque en busca de alimentos. La investigación realizada sobre la nutrición hasta ahora se ha limitado a los requerimientos de ingesta de proteínas de gamitana. El resultado ha dado un nivel óptimo de proteína de alrededor del 30 % durante los dos primeros meses de producción, bajando al 20 % para los ejemplares juveniles. Además, puesto que la gamitana es un pez omnívoro, se recomienda la fertilización de los estanques o jaulas en los sistemas de producción comerciales.

## **1.2 Semilla (alevines)**

El abastecimiento o compra de semilla de tilapia se hace directamente al productor debidamente autorizado por el sector, que garantiza, en el mejor de los casos, especímenes mono sexos logrados a través de reversión sexual, hibridación u otra metodología. El objetivo de la manipulación sexual, a través de la cual se crean poblaciones que son predominantemente o completamente masculinas o femeninas, es aprovechar características causadas por el dimorfismo sexual, como el tamaño y la calidad de la carne. Además, se pueden controlar procesos indeseables como la superpoblación y la reproducción no deseada y se puede mejorar la dosificación de alimentos. La reversión sexual se puede producir a través de un tratamiento hormonal, que transforma machos XY en hembras fenotípicas, para después aparearlos con machos normales. De esta reproducción alrededor del 25 % son súper machos, con dos cromosomas Y. Mediante el apareamiento de súper machos con hembras se puede crear una descendencia masculina pura a una tasa que, en el caso óptimo, se encuentra en el rango del 95 a 100 % (véase Figura 16). Sin embargo, cuando los peces están destinados al consumo humano, algunos países

prohíben dicho tratamiento. Otros métodos son la ginogénesis y androgénesis, a través de las cuales se pueden producir poblaciones clonadas (Subasinghe, et al., 2000).

Figura 16: Esquemática de la reversión sexual a través de un tratamiento hormonal



Fuente: elaboración propia

En el caso de la acuicultura en la región de estudio existen problemas con respecto al suministro de alevines de alta calidad por la falta de garantía de una reversión sexual del 95 %. Por otro lado los precios son elevados y participan con casi el 7 % en los costos totales. Desde el punto de vista de los productores de semilla, el motivo para los elevados precios es el limitado acceso a hormonas en el mercado nacional, ya que no se producen en el Perú y por lo tanto tienen que ser importadas.

Para la producción de peces amazónicos las semillas no pueden provenir de ambientes naturales; tienen que producirse en establecimientos acuícolas debidamente autorizados y habilitados sanitariamente. Según el Ministerio de la Producción (2010), las instituciones públicas como IIAP son los mayores productores de alevines utilizados en la producción de peces del Amazonas.

El paiche es una especie considerada en riesgo de extinción y la semilla se puede obtener de propios reproductores o de productores de semilla autorizados, debidamente registrados en el programa de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Los proveedores de alevines forman parte de los centros gubernamentales de investigación como IIAP y FONDEPES y debido al atractivo de la comercialización de alevines de paiche como peces ornamentales y al creciente interés por este pescado, también los actores del sector privado participan en la producción de alevines.

La gamitana y el paco no desovan en ambientes cerrados como pozas o estanques de cultivo, por lo que es necesario adquirir alevines de centros de reproducción inducida artificialmente. Además, su abastecimiento de medios naturales está prohibido, para evitar la depredación.

Así como en el caso de la alimentación, hay un gran espacio para mejorar la provisión de semillas, por ejemplo, a través de generar un suministro constante. En el caso específico de paiche, algunos productores de alevines se han dado cuenta de que exportar alevines es un negocio más rentable que comerciar con granjas locales. Esto es por un lado un negocio potencialmente atractivo desde el punto de vista económico, pero tiene que ser regulado para permitir una producción constante de los peces nativos en el Perú, lo que se vio en el trabajo de campo con los acuicultores de Loreto en Febrero del 2017.

En resumen, existe una gran brecha en la disponibilidad y el acceso a los insumos entre la acuicultura a gran escala y los pequeños productores. La disponibilidad de profesionales especializados en la producción acuícola está aumentando, pero todavía hay una falta de profesionales con conocimientos específicos en los campos de la nutrición, la genética y el control de enfermedades.

La tecnología para mejorar la producción de todas las especies está disponible, pero hay que dirigir los esfuerzos para mejorar su accesibilidad.

## 2 Producción

Para poder participar con éxito en la cadena de valor acuícola, los acuicultores tienen que disponer de capacidades de producción y tecnología adecuada. Los sistemas de producción y las tecnologías aplicadas no sólo son importantes porque pueden representar barreras a la entrada a la cadena de valor, sino también porque determinan de forma significativa las características de los productos finales. A continuación se presentarán diferentes sistemas de producción acuícola y se describirán las prácticas comunes del cultivo de tilapia, paiche, gamitana y paco en Perú.

Según una investigación realizada por la FAO y la Red de Acuicultura de las Américas (RAA) (Mendoza, 2013), se estima que un 51 % de los establecimientos de acuicultura formales en el Perú fueron clasificados como AMyPE (Acuicultura de Micro y Pequeñas Empresas ) y un 46 % como AREL (Acuicultura con Recursos Limitados). Estas cifras demuestran la importancia de dirigir las políticas para ayudar a los pequeños productores que representan una parte significativa de los productores de los países. La mayoría de estos productores utilizaron la acuicultura como actividad de diversificación en un contexto económico de riesgo. El mismo informe establece que AMyPE genera 15,081 puestos de trabajo directo. Se espera que estas cifras sean subestimadas, debido a la alta informalidad en los sectores de la pesca y la acuicultura.

### 2.1 Sistemas de producción acuícolas

Sistemas de producción acuícolas varían con respecto a la densidad de población de los organismos de cultivo, el nivel de insumos, la tecnología utilizada o la intensidad de manejo. Según la FAO (1997), una clasificación común divide los sistemas de cultivo en sistemas extensivos, semi-intensivos e intensivos, dependiendo de la tecnología productiva, en particular la alimentación (Edwards, 1997). Las definiciones de los tres sistemas se presentan en lo sucesivo:

- Los sistemas extensivos de cultivo no reciben insumos nutricionales intencionales, pero dependen de los alimentos naturales en la instalación de cultivo, que se pueden incrementar mediante fertilización.
- Los sistemas de cultivo semi-intensivos también dependen de los alimentos naturales, que se incrementan mediante la fertilización. Adicionalmente se utilizan piensos complementarios.
- Los sistemas de cultivo intensivos dependen de dietas nutricionalmente completas añadidas al sistema.

Cabe mencionar que, aunque esta clasificación se basa en piensos, una creciente intensificación se correlaciona también con niveles más altos de otros insumos, como semillas, mano de obra, capital y manejo. A continuación se describen los tres sistemas de producción más en detalle.

#### *Acuicultura extensiva*

En el sistema de producción extensiva el suministro de alimentos se limita a fuentes naturales, comúnmente el zooplancton que se alimenta de algas pelágicas o animales bénticos, como crustáceos y moluscos. La producción fotosintética se puede aumentar fertilizando el agua del estanque con mezclas artificiales de fertilizantes, como potasio, fósforo, nitrógeno y micro elementos. Sin embargo, debido a que la mayoría de los peces son carnívoros, ocupan un lugar más alto en la cadena trófica y por lo tanto

sólo una pequeña fracción de la producción fotosintética primaria (típicamente 1 %) se convertirá en pescado de captura.

#### *Acuicultura semi-intensiva*

Es el tipo más extendido entre los productores de mediana escala (FONDEPES, 2004). La producción se realiza en estanques simples, donde los peces se suministran con alimento natural, incrementado por medio de fertilizantes o con pienso artificial. Además la alimentación es complementada con piensos balanceados. Los sistemas semi-intensivos usan densidades más altas que los sistemas extensivos, son más intensivos en mano de obra y son más costosos de instalar y operar que los sistemas extensivos.

#### *Acuicultura intensiva*

La producción de pescado por unidad de superficie en este sistema de producción puede aumentarse a voluntad, siempre que se proporcione suficiente oxígeno, agua dulce y alimentos. Debido a la necesidad de agua potable suficiente, un sistema masivo de purificación de agua debe ser integrado en la granja de peces. Una manera de lograr esto es combinar la horticultura hidropónica y el tratamiento del agua. La excepción a esta regla son las jaulas que se colocan en un río o mar, que complementa la cosecha de pescado con suficiente agua oxigenada.

Además de la categorización de sistemas de producción sistemas extensivos, semi-intensivos e intensivos, también se puede diferenciar entre sistemas de producción en estanque, tanques y en jaulas flotantes. Las características principales y diferencias de estos dos sistemas se presentan a continuación.

#### *Sistema de estanque*

En estos sistemas se utilizan zanjas de riego o estanques de granja para criar peces. El requisito básico es tener una zanja o estanque que retenga agua, posiblemente con un sistema de riego por encima del suelo (muchos sistemas de riego utilizan tuberías enterradas con cabezales). Usando este método, uno puede almacenar su asignación de agua en estanques o zanjas, generalmente forradas con arcilla de bentonita. En los sistemas pequeños, a menudo los peces son alimentados con pescado comercial y sus productos de desecho pueden ayudar a fertilizar los campos. En estanques más grandes, las plantas de agua y las algas crecen en los estanques mismos y sirven como alimento de los pescados. En algunos casos también se cultivan cepas introducidas de plantas en los estanques. Una característica particular del cultivo en estanques es la importancia del control de la calidad del agua. En ese sentido la fertilización, la clarificación y el control del pH del agua pueden aumentar sustancialmente los rendimientos, siempre y cuando se evite la eutrofización y los niveles de oxígeno permanezcan altos. Al mismo tiempo los rendimientos pueden ser bajos si los peces se enferman debido al estrés electrolítico.

#### *Sistema de tanque*

Los tanques representan otro medio de producción; son durables, versátiles y de bajo costo. Tanques pueden ser circulares, cuadrados o rectángulos y se pueden fabricar de diferentes materiales, como por ejemplo, cemento, vidrio, acero o poli plásticos. Son fáciles de construir y permiten la oxigenación del agua con inyección y recirculación de aire. Asimismo se pueden añadir micro organismos para eliminar residuos orgánicos en los tanques.

### *Sistema de jaula*

Las jaulas de peces se colocan en lagos, pantanos, estanques, ríos u océanos para contener y proteger a los peces hasta que puedan ser cosechados. El método también se denomina "cultivo off-shore" cuando las jaulas se colocan en el mar. Pueden ser construidos de una amplia variedad de componentes. Los peces se almacenan en jaulas, se alimentan artificialmente y se cosechan cuando alcanzan el tamaño del mercado. Algunas ventajas de la piscicultura con jaulas son que pueden usarse muchos tipos de aguas (ríos, lagos, canteras llenas, etc.), muchos tipos de peces pueden ser criados y la piscicultura puede coexistir con la pesca deportiva y otros usos de aguas. El cultivo en jaulas de peces en mar abierto también está ganando popularidad. Sin embargo, las preocupaciones por enfermedades, la caza furtiva, la mala calidad del agua, etc., llevan a algunos a creer que en general, los sistemas de estanques son más fáciles de manejar y más fáciles de comenzar. También, las ocurrencias pasadas de las fallas de la jaula que conducen a los escapes, han levantado la preocupación con respecto al cultivo de especies no nativas del pescado en jaulas colocadas en presas o agua abierta.

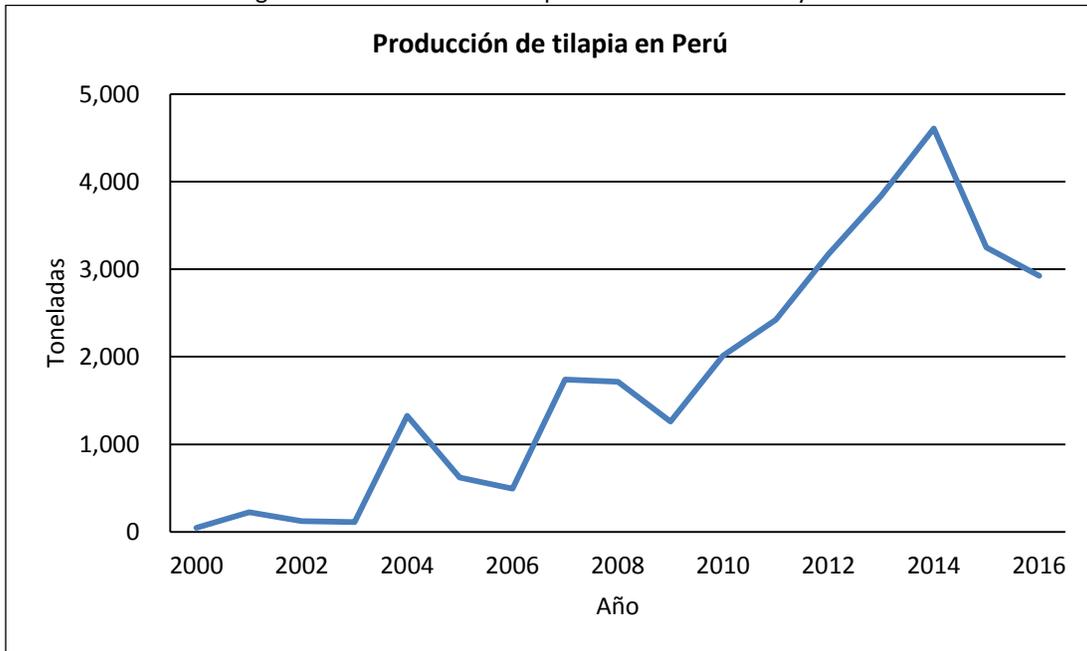
## **2.1 Tecnología de producción**

En cuanto a los equipos utilizados para la producción en granjas, parte de ella se importa, incluso si está disponible en el mercado local. Existen diferencias muy pronunciadas entre las industrias más grandes como la producción de camarones y vieiras y las especies relevantes para este informe. En el caso de los peces marítimos mencionados, donde la producción se lleva a cabo de forma industrial, las grandes empresas tienen acceso a equipos importados y de mejor calidad como aireadores y revestimientos. Por otro lado, esto está fuera de las posibilidades de los productores de la Amazonia, que son en su mayoría productores de pequeña escala y de subsistencia. Estos agricultores también enfrentan barreras en el transporte pos cosecha y el suministro de energía (PRODUCE, 2010).

## **2.2 Tilapia**

La producción de tilapia, siguiendo la tendencia del sector acuícola en el país, ha crecido a ritmos rápidos en los últimos diez años (véase Figura 17), alcanzando una cosecha total de 4 610 toneladas en 2014. Según la FAO (2014), la tilapia es, junto con el bagre y la carpa, la especie que tendrá el aumento más rápido en las tasas de producción en las próximas décadas. En cuanto a la concentración regional de producción, se concentra en el norte del país, específicamente en las áreas de Piura y San Martín.

Figura 17: Producción de tilapia en Perú entre 2000 y 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

El período de producción de tilapia es significativamente más corto y más intenso en comparación con otros peces continentales, como por ejemplo el paiche. Tilapias son capaces de reproducirse después de 4 meses y es una especie que se puede adaptar fácilmente a los procesos de alimentación balanceada. Una ventaja considerable de la tilapia es su adaptabilidad a la producción de policultivo, donde diferentes especies de peces son cultivadas en la misma área. En Perú se ha cultivado junto con especies como gamitana, paco o boquichico (PRODUCE, n.d.).

En la producción acuícola, por lo general, demora entre 4 a 4.5 meses, contando con el tiempo de aclimatación y adaptación, para llegar a obtener pesos unitarios de 160 a 220 gramos, que es el tamaño principalmente demandado por el mercado en la actualidad. Teniendo en cuenta que en una campaña de 8 meses se puede llegar a tamaños cercanos al kilo, logrando así una buena relación peso-tamaño que permite contar con un producto con mayor valor agregado como filetes de pescado, la producción de tilapias de mayor peso representaría un buen nicho de mercado, no solo a nivel regional sino nacional.

La tilapia se puede desarrollar a través de la acuicultura tanto en estanques, tanques y jaulas. La producción en estanques es el sistema de producción más popular, donde las áreas excavadas se llenan de agua usando métodos de gravedad y aprovechando los depósitos de agua existentes. Los otros sistemas de producción, a saber jaula y la producción en tanques (por ejemplo tanques circulares forrados en geo membrana), están creciendo en importancia y aceptación y la producción en jaulas y tanques suele llevarse a cabo de manera intensiva. Los sistemas de producción en jaulas son cada vez más populares debido a varias ventajas: requieren una menor inversión inicial (Alceste, 2001), las unidades son fáciles de manejar y eliminar, protegen de los depredadores naturales, y el agua de los ríos y embalses puede ser utilizado sin modificar los cursos de agua. Sin embargo, este sistema de producción también enfrenta algunas desventajas: una dependencia completa de la alimentación

artificial, un requerimiento de más trabajadores informados y la necesidad de flujos de agua constantes para mantener los niveles de oxígeno.

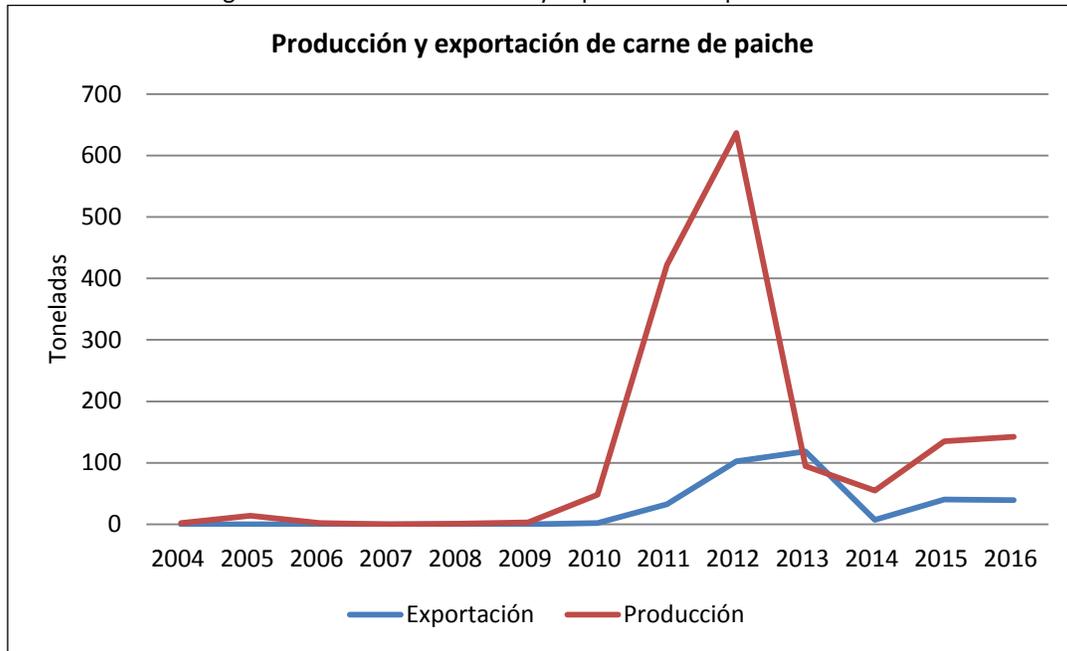
La producción de tilapia en estanques varía según el tamaño, ubicación y drenaje, entre otros. Los estanques más grandes reducen los costos variables en la construcción y la producción, mientras que los estanques más pequeños son más fáciles de mantener y manejar. Los sistemas extensivos en estanques utilizan menos tecnología, requieren menos inversiones y control sobre la alimentación y el tamaño de los peces. En el sistema semi-intensivo se utilizan estanques de 0,5 a 3 hectáreas y aproximadamente el 25 % del agua se rellena diariamente. La alimentación artificial crece en importancia, siendo niveles de proteína de alrededor del 30 % un porcentaje promedio en este tipo de producción. En tercer lugar, para un sistema de producción intensivo, se utilizan estanques más pequeños (menos de 1000 m<sup>2</sup>) y una alta relación de recarga de agua. Debido al reducido tamaño del sistema de agua, el riesgo de enfermedades de propagación rápida aumenta, al igual que el control sobre el agua, los niveles de oxígeno y otros estándares de calidad. Más tecnología está involucrada en este sistema de cultivo, que requiere bombas y aireadores.

Si bien la tilapia no es muy sensible en aspectos de oxígeno y otros parámetros físico-químicos, es importante controlar y manejar la cantidad y calidad del agua para facilitar el crecimiento de los peces, el cual depende de la calidad de su hábitat natural, el agua. Controles de la cantidad y calidad del agua aseguran excelentes condiciones para la producción y ayudan a evitar desequilibrios físicos, químicos y biológicos del agua. Además compuestos nitrogenados, sólidos suspendidos y precipitados originan una variación en los niveles de oxígeno disuelto, un incremento de la demanda biológica de oxígeno y una formación de elementos competidores del sistema de cultivo, como productividad secundaria.

### **2.3 Paiche**

La producción de paiche representa aún una cantidad marginal en la acuicultura peruana. Con 135 toneladas cultivadas en granjas acuícolas en 2016 (véase Figura 18), representa el 0.24 % de la producción nacional de acuicultura continental de peces. La producción acuícola de carne de paiche ha empezado a aumentar solo a partir del año 2010 y, como se puede apreciar en la Figura 18, tanto la producción como la exportación se caracterizan por fluctuaciones y se hace evidente la necesidad de desarrollar un programa de producción estable para esta especie. Las principales áreas de producción de paiche son los departamentos de Loreto, Ucayali y San Martín (PRODUCE, 2016).

Figura 18: Producción acuícola y exportación de paiche en Perú



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

La agricultura de paiche tiene un gran potencial de crecimiento, aunque hoy en día su producción se encuentra principalmente en una etapa experimental. Varias ventajas de esta especie han aumentado la atención de los productores acuícolas en los últimos años. Una alta calidad de la carne, la ausencia de huesos intramusculares y un rendimiento de vestir de aproximadamente el 60 %, que es superior a otros peces amazónicos, son algunos de sus beneficios de producción. Además, el hecho de que esta especie no requiere agua altamente oxigenada simplifica su producción y reduce los costes.

En relación con los tipos de producción, esta especie puede adaptarse fácilmente a los sistemas de producción intensivos debido a su adaptabilidad a la alimentación equilibrada que contiene altos niveles de proteína y que permite tasas de crecimiento rápido y una alta densidad de cría en estanques y jaulas flotantes (IIAP, 2009).

Una pareja de paiches produce un promedio de 2.000 alevines al año, con la temporada de lluvias entre septiembre y diciembre siendo el período de reproducción principal. La densidad recomendada para una pareja es de 140 m<sup>2</sup>, en estanques o tanques de 0,25 a 1 hectárea (FAO, 2010). Desde el punto de vista comercial, el atractivo de paiche se basa en una creciente demanda en los mercados locales e internacionales, así como en las buenas posibilidades de comercialización de subproductos como la piel y las escalas.

Las desventajas comúnmente relacionadas con la acuicultura de paiche son la falta de conocimiento sobre las necesidades nutricionales de la dieta durante las etapas de desarrollo y el largo período hasta que es posible la reproducción, que es generalmente de más de tres años.

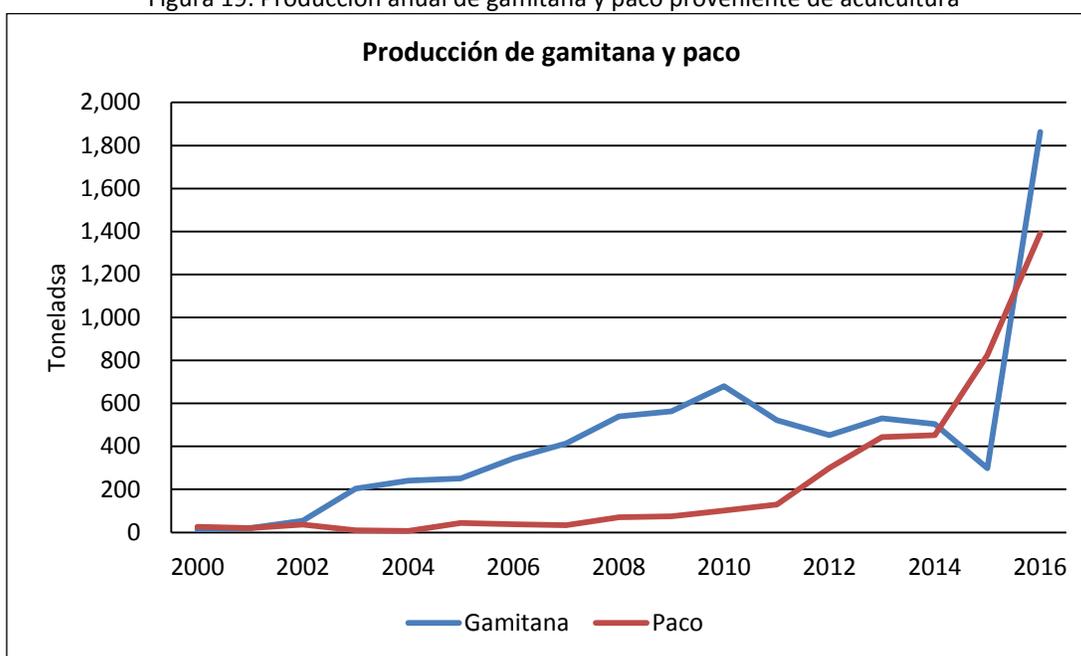
La producción de paiche es posible en tanques, estanques o jaulas flotantes. Según la investigación realizada por el IIAP, es una especie que demuestra una alta capacidad de adaptación. Los métodos de producción más extensivos han sido el tipo de producción más común, a pesar de que se están

extendiendo proyectos con métodos semi-intensivos e intensivos, especialmente relacionados con la producción de alevines.

## 2.4 Paco y gamitana

La producción de gamitana y paco se enfoca principalmente al suministro de los consumidores locales. Su carne es muy apreciada dentro de las comunidades en áreas de selva tropical en Perú. En la Figura 19 se puede apreciar que en el caso de la gamitana y del paco, al igual que las otras especies analizadas en este informe, su producción a través de la acuicultura ha crecido fuertemente, pero con fluctuaciones durante la última década. En 2016, con cantidades cosechadas que corresponden a 1,863 toneladas en el caso de gamitana y 1,390 toneladas en el caso de paco (véase Figura 19), su producción representa cerca del 3 % y del 2 % respectivamente de la producción acuícola continental total en el país.

Figura 19: Producción anual de gamitana y paco proveniente de acuicultura



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

Analizando la producción de gamitana por región en el 2016, resulta que Loreto concentra el 48 %, San Martín el 10 %, Ucayali el 3 % y Madre de Dios el 1 % de la producción nacional. Hay que tener presente que la comercialización estas especies se da en los mercados locales y a diferencia de San Martín, Loreto tiene oferta de producto de extracción – pesca que compite con la acuicultura.

La producción de paco también se lleva a cabo en regiones tropicales, pero a diferencia de la gamitana que se produce principalmente en el norte, la acuicultura de paco se concentra en el departamento de San Martín (con una participación del 18 % de la producción nacional) y en el departamento Madre de Dios (también con una participación del 18 %), en el sudeste del país. Ucayali concentra el 8 % de la producción nacional de paco y Loreto el 3 %.

La gamitana y el paco se pueden cultivar utilizando sistemas extensivos e intensivos de cultivo y se trata de especies fácilmente adaptables a la alimentación artificial. Son especies robustas y la gamitana puede

alcanzar pesos de hasta 40 kilogramos en ambientes naturales, siendo la segunda especie más grande en el Amazonas después del paiche (PRODUCE, n.d.). El cultivo de gamitana y paco se divide en tres fases: una fase inicial de 30 a 45 días donde se desarrollan larvas, una segunda etapa de alrededor de dos meses donde los peces ganan peso hasta 50 gramos en estanques y una última etapa donde el pez está tomando un peso comercial, que puede ir desde 300 gramos hasta 2 kilogramos dependiendo del modelo de producción utilizado por el acuicultor (FAO, 2010).

La primera reproducción sucede después de 3 a 4 años. Su producción dura aproximadamente entre diez y doce meses, cuando el pescado alcanza un peso promedio de un kilogramo. Como todos los colosomas, se trata de especies que no desovan en ambientes cerrados como pozas o estanques de cultivo, por lo que es necesario contar con un centro de reproducción inducida artificialmente. Luego se seleccionan para ser reproductores basados en características externas (Campos Baca, 2015). En la actualidad una selección más detallada basada en las cifras de desempeño se lleva a cabo en Brasil, pero no en el Perú.

En la región de estudio, la producción se realiza principalmente en estanques de tamaño familiar, con temperaturas entre 25 y 30 grados. Según la UNAP (2015), en las exitosas experiencias llevadas a cabo en cinco países latinoamericanos (Brasil, Venezuela, Colombia, Panamá y Perú) utilizando monocultivo, se utilizó una densidad de hasta 10 000 peces por hectárea, siendo la cantidad óptima una densidad entre 5 000 y 10 000, donde los peces ganan entre 1,5 y 4 gramos de peso al día (Campos Baca, 2015). La producción en jaulas todavía no está muy extendida, pero aumenta de acuerdo con la UNAP (2015). Se han desarrollado varios experimentos en América Latina, siendo Brasil el primero en experimentar con este tipo de producción

Una ventaja de la producción de estas especies es su bajo costo de producción y su facilidad para aumentar de peso, junto con la posibilidad de utilizar altas densidades en su producción. Además, su cultivo se puede desarrollar en lugares donde otras actividades económicas son difíciles y su naturaleza robusta proporciona a esta especie una alta resistencia contra las enfermedades y cambios en la calidad del agua.

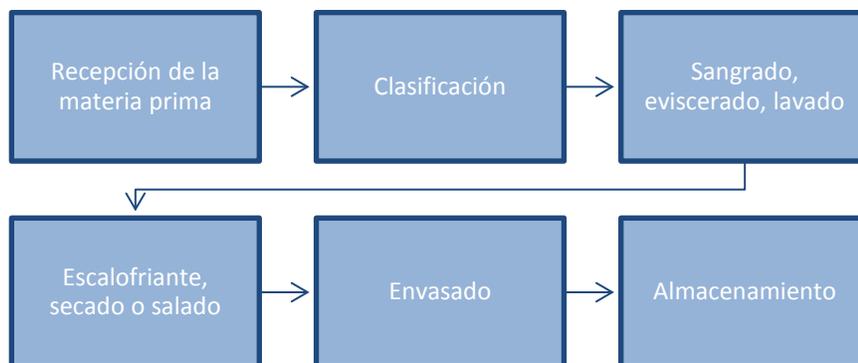
La producción de gamitana y paco se enfrenta a las mismas barreras que otras especies amazónicas. La falta de tecnología e investigación que se hace sobre ella tiene como consecuencia la falta de información sobre los requerimientos de alimentación y dietas especiales para su producción acuícola. Las mejoras en esta área podrían aumentar significativamente las cifras de producción.

### 3 Manejo post-cosecha y procesamiento

Como procesamiento se entiende el proceso de tratamiento y transformación al que se somete el producto obtenido de la transformación primaria. Incluye la partida, la evisceración, el fileteado, la limpieza, la congelación y el envasado o curado para la conservación y comercialización.

Un esquema general del procesamiento se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 20: Esquematación del procesamiento de productos pesqueros



*Fuente: elaboración propia*

Según la Universidad Amazónica (García-Pinchi & Silva Ramos, n.d.), los peces producidos en la región amazónica tienen que ser manejados con especial cuidado, ya que los ambientes tropicales aceleran el proceso de deterioro de los peces cosechados.

Por lo tanto, en el procesamiento se necesitan técnicas de preservación para evitar la descomposición de los peces y prolongar la vida útil. Las diversas técnicas que se usan están diseñadas para inhibir la actividad de las bacterias de deterioro y los cambios metabólicos que dan lugar a la pérdida de calidad de los peces. La reducción de temperatura es uno de los métodos más aplicados para preservar los productos acuícolas; cuando la temperatura disminuye, la actividad metabólica en el pescado de procesos microbianos o autolíticos se puede reducir o detener. Esto se logra mediante refrigeración donde la temperatura se reduce a aproximadamente 0°C, o congelación donde la temperatura se reduce por debajo de -18°C. Como primer paso, el pescado cosechado debe ponerse en contacto con hielo no sólo para frenar el proceso de deterioro, sino también para mantener los niveles de humedad. Beneficios del uso del hielo es su fácil disponibilidad (aunque en la actualidad la industria de frío en la Amazonia peruana no está bien desarrollada) y su precio conveniente en comparación con otros métodos de conservación para los peces. Asimismo es seguro y puede ser fácilmente almacenado, manejado y transportado.

Otros métodos de conservación son el secado, la salazón o el tabaquismo que son técnicas que se utilizan para amarrar o eliminar el agua disponible en el tejido del pescado y así quitarle el espacio vital a los microorganismos (Bykowski & Dutkiewicz, 1996).

El pescado se comercializa en vivo, fresco, congelado, curado y enlatado y los peces vivos, frescos y congelados necesitan cuidados especiales, particularmente en lo que respecta al transporte. El tiempo

para llegar al destino y la disponibilidad de hielo u otras formas de escalofriante son las dos principales variables que influyen la calidad del pescado al llegar al destino. La forma de transporte del pescado es por tierra y ríos o por aire. Más del 5 % de la producción mundial de pescado se transporta por aire. El transporte aéreo necesita un cuidado especial en la preparación y el manejo y la programación cuidadosa. Los hubs de transporte de aerolíneas a menudo requieren transferencias de carga bajo sus propios horarios apretados. Esto puede influir cuando el producto es entregado y, en consecuencia, la condición en que se encuentra cuando se entrega. El envío aéreo de paquetes de mariscos que se escapan causa daño de corrosión a las aeronaves, y en los EE.UU cada año requiere millones de dólares para reparar el daño. La mayoría de las líneas aéreas prefieren el pescado que se embala en hielo seco o gel, y no embalado en hielo.

En caso de que el transporte se lleva a cabo por tierra o por ríos el aspecto más desafiante del transporte de pescado es el mantenimiento de la cadena de frío de los productos frescos, refrigerados y congelados y la optimización de la densidad de empaque y estiba. Es necesario usar contenedores aislados o vehículos de transporte y cantidades adecuadas de refrigerantes o refrigeración mecánica. Los monitores de temperatura continua se utilizan para proporcionar pruebas de que la cadena de frío no se haya rota durante el transporte. El transporte de pescado por mar permite el uso de contenedores especiales que transportan pescado bajo vacío, ambiente modificado o controlado, combinado con refrigeración.

Cuando los peces vivos son transportados por un lado necesitan oxígeno y por otro lado no se debe acumular el dióxido de carbono y amoníaco que resultan de la respiración de los peces. La mayoría de los peces transportados vivos se colocan en agua saturada de oxígeno. En lo que respecta a la alimentación, los peces son a menudo "acondicionados" antes de que se transportan para reducir su metabolismo y aumentar la densidad de embalaje. Asimismo, el agua se puede enfriar para reducir el metabolismo aún más.

Algunas recomendaciones generales en el post-manejo y procesamiento de productos pesqueros incluyen:

- Debe ser lavado y refrigerado inmediatamente después de la cosecha, si es posible con el pescado aún vivo.
- Los peces no deben ser expuestos al sol en ningún caso, lo que aceleraría el proceso de deterioro.
- El lugar y las personas en las que se lleva a cabo el proceso deben estar limpios y preparados.
- El transporte del pescado debe realizarse en un contenedor isotérmico, cerrado y refrigerado.

### 3.1 Tilapia

Después de la cosecha, la forma de comercialización más común de tilapias a nivel mundial es el filete congelado, como se puede apreciar en el Cuadro N° 3, mientras que los restaurantes todavía prefieren filetes frescos para las empresas (Fitzsimmons, 2004). Los filetes que se obtienen representan aproximadamente el 35 % del volumen total del pez. También se puede utilizar una amplia gama de otras partes como la cabeza, los huesos y las aletas para obtener subproductos de esta especie continental (FAO, 2014). El subproducto más valioso obtenido de tilapias es la piel, que se puede utilizar para la producción de artículos de cuero, ropa y accesorios. En las economías asiáticas, como Tailandia y Filipinas, pieles también se utilizan como aperitivos, combinado con rodajas de limón y cebolla. En tercer lugar, las compañías farmacéuticas compran piel de tilapia para procesarla en gelatinas que se usan en la producción de medicamentos. Las cabezas de tilapia son un ingrediente común de las sopas en algunos países, mientras que los recortes y otras carnes, excluyendo filetes, pueden recuperarse para el consumo de ceviche y otras placas. Este pescado recuperado también se puede utilizar como ingrediente en palitos de pescado, bolas y salsa. La alimentación de animales, principalmente porcinos, es una utilización adicional de la carne comercial no humana de esta especie (Fitzsimmons, 2004).

Cuadro N° 3: Principales productos de tilapia en el comercio internacional y principales proveedores

Proveedores	Pescado entero congelado	Filetes congelados	Filetes frescos	Pieles	Artículos de cuero
China	X	X			
Taiwán	X	X			
Ecuador		X	X	X	
Costa Rica			X	X	
Indonesia		X			
Tailandia		X			
Honduras			X	X	
Zimbabue			X		
Brasil		X			X

*Fuente: Fitzsimmons (2004)*

En el caso de la tilapia procedente de criaderos de la Amazonia peruana, por lo general no se realiza ningún procesamiento de conservación, llámese proceso primario, que considera el acondicionamiento para llegar al mercado (corte, eviscerado, enhielado). En los casos que si se hace, se realiza en el mismo criadero, sin la aplicación mínima de las normas sanitarias o protocolos.

### 3.2 Paiche

Después de la cosecha, es posible repartir el paiche en diferentes cortes y presentaciones, lo que lo convierte en un producto interesante para dirigirse a diferentes segmentos de consumidores tanto en el mercado local como en el de exportación. El rendimiento del vestido es aproximadamente 60 %, y 70 % si se considera la cabeza del pez (Franco Rojas, et al., 2011).

La carne de paiche se vende localmente ya sea fresca o en rollos, la forma tradicional en la región de estudio que se muestra en la Figura 21. En este caso, pasa por un proceso de deshidratación y proceso de salado y de esta forma el paiche puede mantenerse durante varios meses. El proceso de salado se hace inmediatamente después del proceso de cosecha, seguido de procesos de drenaje, prensado y secado. El problema con esta forma común de procesamiento es que permite la producción de microorganismos responsables de la creación de toxinas como histaminas, que son riesgosas para el consumo humano (Alcántara Bocanegra, et al., 2006).

Figura 21: Paiche ofrecido en rollos



*Fuente: Alcántara Bocanegra, et al. (2006)*

Cuando se exportan los pescados, los filetes de pescado sin piel se congelan. También existe la posibilidad de exportar el paiche como pez ornamental. Las ventajas de los diferentes tipos de exportaciones están todavía bajo estudio.

Los subproductos de paiche permiten una gran variedad de uso comercial. Las balanzas se utilizan para la producción de artesanías, por ejemplo collares, cortinas o flores artificiales. Las lengüetas, después del secado, pueden ser una herramienta para lijar productos locales como yuca o madera. Además, puede ser utilizado como insumo para la producción de otros utensilios (IIAP, et al., 1999).

### **3.3 Paco y gamitana**

La comercialización de la especie gamitana puede adquirir diferentes formas: pescado fresco sin vísceras, filetes frescos sin piel y espinas, pescado congelado sin vísceras, filetes congelados sin piel y espinas o como filetes ahumados. El paco se puede consumir comercializado fresco o después de un proceso de deshidratación y saltación.

Por lo general, después de la cosecha, el producto es puesto a disposición de los demandantes, muchas veces en puestos en el campo, o es trasladado a los principales mercados zonales, sin las debidas condiciones sanitarias y de inocuidad. No existen plantas de procesamiento de productos pesqueros en la zona y la cadena de frío es deficiente. Como alternativas de procesamiento y conservación del producto final en el territorio se considera la aplicación de técnicas artesanales como el salado, seco salado, ahumado en diferentes presentaciones y cortes tradicionales. Estas presentaciones semi

procesadas de la gamitana y el paco forman parte de los hábitos de consumo del poblador regional, por lo que existe una demanda para el producto procesado de esta forma.

Al tener la gamitana gran aceptación en el público consumido regional, y sobre todo programando su venta en épocas donde no se tiene la competencia de la que procede de captura en ambientes naturales, es necesario pensar en contar con una planta de procesamiento primario y buscar ofertar en otras presentaciones, no solo al mercado étnico regional, que sí está acostumbrado a especies espinosas, sino también a otros mercados. La aplicación de técnicas de procesamiento, como fileteado, preparaciones de porciones, rodajas, corte mariposa ya sean estos frescos refrigerados o congelados, puede ayudar a mejorar la oferta y por ende el consumo. Asimismo puede facilitar el acceso al mercado turístico, a través de los restaurantes y hoteles.



## 4 Mercados finales y comercialización

Para los productos acuícolas existen diferentes canales de comercialización y diferentes mercados finales. Los productos acuícolas pueden ser vendidos a diferentes actores como, por ejemplo, comerciantes, mayoristas o minoristas. Además pueden ser vendidos directamente a los consumidores, sin pasar por intermediarios. Los mercados finales son aquellos lugares donde el producto se vende sin transformación previa, como por ejemplo supermercados, restaurantes o mercados locales. A continuación se presentarán los mercados principales para las especies examinadas en este informe y se describen los procesos de comercialización vigentes.

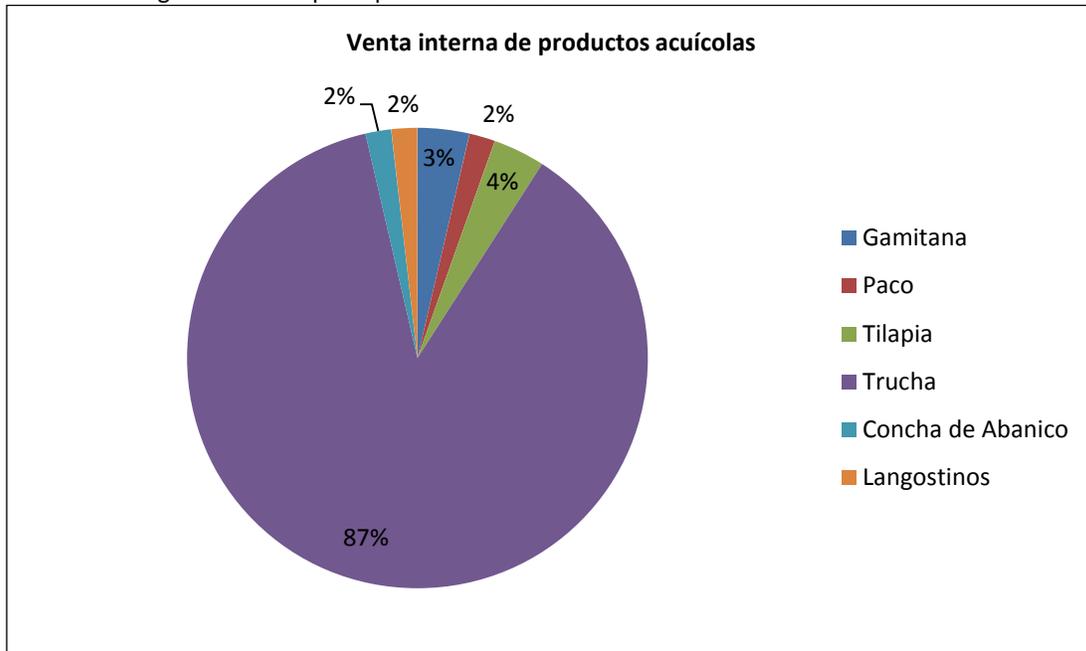
Según la investigación realizada por la Universidad Nacional de Lambayeque (Meléndez Lindon, 2014), el precio que los consumidores pagan por el pescado es influenciado en gran medida por la inadecuada cadena de comercialización de este producto, donde intervienen un gran número de intermediarios. Por consiguiente, los beneficios de los productores y pescadores de la acuicultura son muy pequeños en comparación con el precio final que el cliente paga. El productor es, independientemente de la especie analizada, el punto más débil de la cadena y depende en gran medida de los precios y condiciones establecidos por los intermediarios. Según la Memoria Institucional 2008 del IIAP, la falta de infraestructura para la conservación y procesamiento de los peces es otra razón de la amplia difusión de intermediarios en la cadena de valor (IIAP, 2009).

Por lo general, cuanto mayor es el número de intermediarios, mayor es el precio, y afecta también negativamente la calidad y la frescura de los productos comercializados. Esto aplica especialmente a los peces amazónicos que tienen que cruzar grandes distancias para llegar a la poblada costa oceánica del país. En estos casos, el acceso a la tecnología de conservación para aplicar inmediatamente después de la cosecha es un componente clave para un proceso exitoso. Además, el pequeño volumen producido por los pequeños agricultores no es lo suficientemente atractivo para los compradores masivos como lo son por ejemplo supermercados. El producto aterriza entonces en manos de intermediarios más pequeños, que luego lo venden a las empresas grandes, agregando costos y precio al producto vendido en el mercado (Wiefels, 2008).

### *Mercado local*

En el mercado local en 2016, el 87 % de los productos vendidos fueron trucha, seguido de gamitana con 3 % (véase Figura 22). El pescado amazónico se produce principalmente para el consumo local, pero sus porcentajes siguen siendo marginales, siendo paco y gamitana los más consumidos localmente.

Figura 22: Principales productos acuícolas vendidos en el mercado local 2016



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

El consumo de truchas aumentó siete veces durante los últimos diez años, mientras que el consumo interno de tilapia se cuadruplicó en el período (PRODUCE, 2016). Este incremento muestra el crecimiento de las preferencias de los consumidores peruanos por los productos de la acuicultura, en el caso de la tilapia por el precio de la tilapia proveniente de China, esta expansión también abre el camino para que otras especies sean incorporadas, como productos de la acuicultura amazónica. Especies como gamitana, paco, sábalo de cola roja o especies como el boquichico y la carachama se consumen sobre todo en las áreas donde se producen.

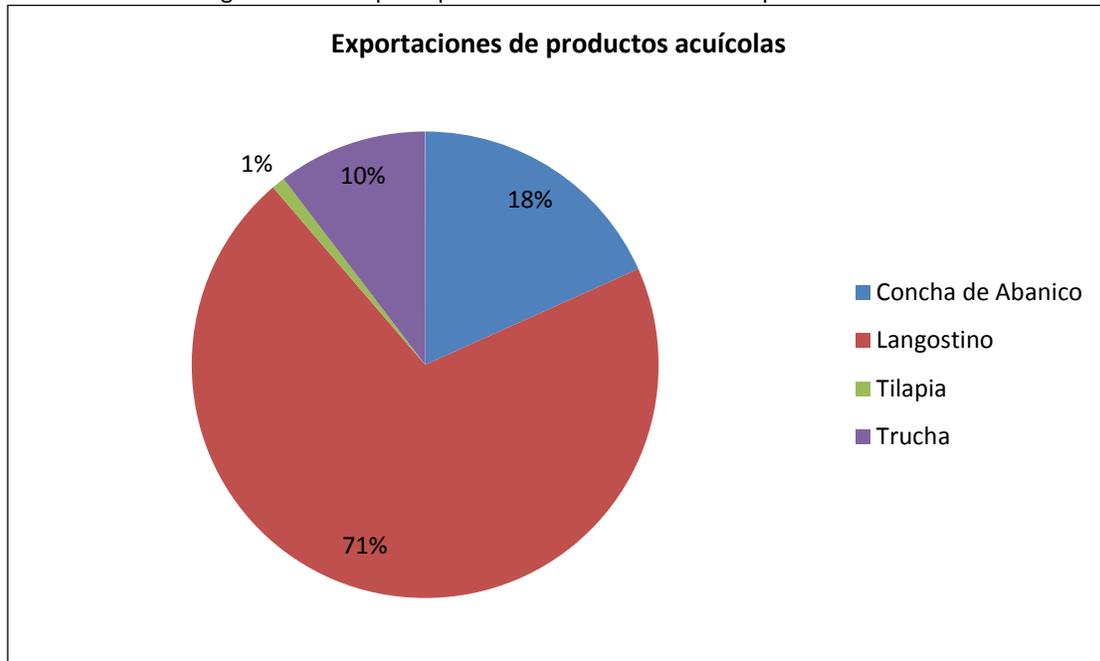
En general, debe señalarse que la acuicultura de los peces amazónicos ha estado más orientada a mejorar la producción que a adquirir conocimiento sobre los mercados potenciales. Mejoras en este sentido, que significa conocer las preferencias y la demanda de los clientes, son un paso necesario para la expansión de estas especies (Wiefels, 2008). Otro reto importante está relacionado con los controles sanitarios y los requisitos de calidad que permitirían la comercialización en supermercados nacionales.

Uno de los principales problemas que los productores acuícolas enfrentan en sus intentos de participar en los mercados locales son las fluctuaciones de precios de los peces de acuicultura en función de la temporada de captura. Durante las altas temporadas de captura el precio de los peces cae debido al desbordamiento de la oferta en los mercados, perjudicando las ganancias y las posibilidades de comercialización para los acuicultores (Wiefels, 2008).

#### *Mercado internacional*

Los principales productos exportados del Perú en el año 2014 se muestran en la Figura 23. Los principales productos exportados fueron langostinos y conchas de abanico. Con respecto a las especies continentales, la trucha y la tilapia fueron las especies más comercializadas en los mercados internacionales, aunque en escala mucho menor que los mencionados productos marítimos.

Figura 23: Principales productos de la acuicultura exportados 2014



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

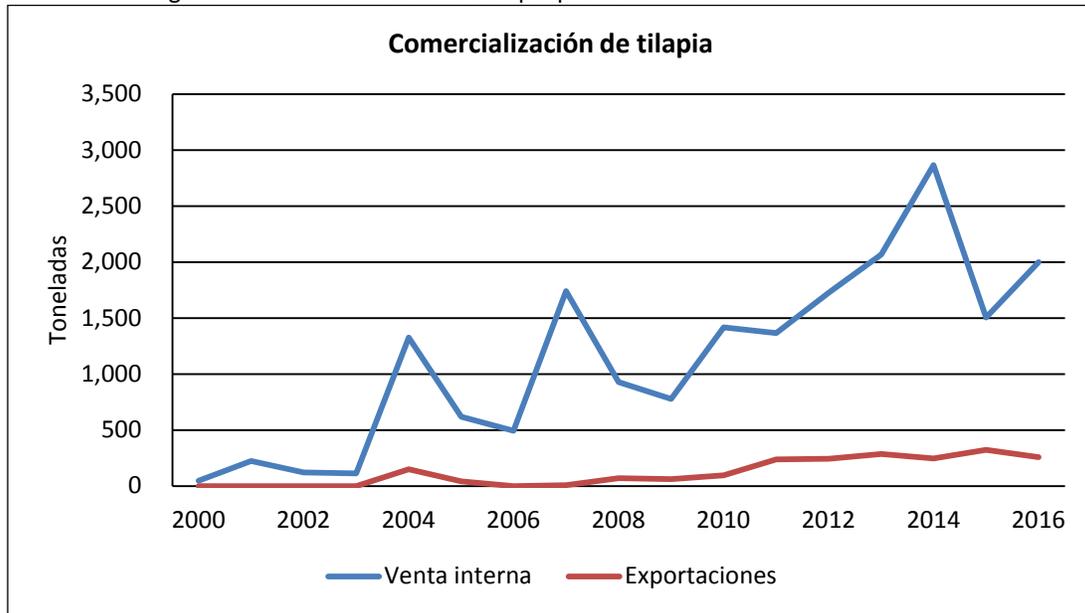
Según la FAO (s.f.), la tilapia tiene un gran potencial de exportación a los mercados de Estados Unidos y Europa. Por lo tanto, se deben hacer esfuerzos para hacer más competitiva su producción y trabajar en políticas para facilitar el acceso a estos mercados para los productores locales de esta especie. En el mismo informe, esta organización internacional afirma que los peces amazónicos podrían tener la oportunidad de entrar en canales internacionales también, especialmente a los países vecinos. Sin embargo, se necesitan mayores volúmenes de oferta para que los importadores y los comerciantes estén interesados en el negocio.

#### 4.1 Tilapia

Las cosechas están condicionadas a acuerdos comerciales de venta del producto. Normalmente el comprador, acopiador y distribuidor de restaurantes y mercados zonales, llega al centro de producción y adquiere según sus requerimientos. Si es para restaurantes, las porciones plato van de 160 a 180 gramos por pieza. Si es para mercado zonal u otros, estos pueden llegar hasta los 200 g. Los tamaños y el tiempo de crianza están condicionados por la demanda del mercado, tanto en tiempo como en peso final. Hoy en día la tilapia es mayormente empaquetada en bolsas individuales. Los filetes frescos son preferidos por el mercado estadounidense, que es el principal importador de productos de tilapia de la acuicultura peruana.

A pesar de que la tilapia representa un producto muy interesante para colocar en los mercados internacionales debido a su popularidad en los Estados Unidos de América y otras economías desarrolladas, como se puede apreciar en la Figura 24, el porcentaje de las exportaciones sobre el total de las cifras de comercialización en el Perú sigue siendo marginal.

Figura 24: Comercialización de tilapia procedente de la acuicultura en Perú



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

En 2016, sólo se exportó el 8.8 % de tilapia procedente de la producción acuícola (PRODUCE, 2016). La exportación, aunque ha registrado un crecimiento como se puede apreciar en la Figura 25, durante los últimos años se ha mantenido a un ritmo relativamente estable. El consumo interno, con 2,000 toneladas en 2016, en la actualidad representa cerca del 90 % de la producción nacional, siendo el mercado interno el que impulsa el crecimiento. El mercado principal es Lima, donde los productos de tilapia se pueden encontrar en cadenas de supermercados como Wong, Metro o Plaza Vea (Baltazar Guerrero, 2009).

Figura 25: Exportaciones peruanas de tilapia entre 2000 y 2015



Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

A nivel internacional, según la FAO (2014), el aumento de las producciones mundiales de esta especie puede explicarse por el creciente interés de los consumidores locales en los países productores, más que por la mayor demanda de los países desarrollados. A pesar de que en 2012 la tilapia representó el 6,2 % del consumo de pescado de los Estados Unidos, la demanda de la Unión Europea, por ejemplo, es todavía relativamente pequeña (FAO, 2014). El mercado estadounidense es en volumen el más grande de esta especie, e importa productos congelados de países asiáticos y productos frescos de la región latinoamericana. Los EE.UU. son el principal importador de tilapia peruana (véase Cuadro N° 4). En 2016, las exportaciones a ese mercado representaron el 86 % de las exportaciones totales de tilapia. Los otros importadores consistían en países regionales como Chile, Colombia o Ecuador, pero en volúmenes marginales.

Cuadro N° 4: Exportaciones peruanas de tilapia entre 2012 y 2015 en US dólares

Destinación	2012	2013	2014	2015
Chile	0	9,460	0	8
Colombia	230,000	0	0	0
Estados Unidos	1,367,450	1,273,373	1,663,997	2,580,321
<b>Exportaciones totales</b>	<b>1,595,540</b>	<b>1,282,849</b>	<b>1,664,009</b>	<b>2,580,401</b>

*Fuente: elaboración en base a United Nations (2016)*

Otros consumidores en crecimiento como Holanda y Gran Bretaña importan principalmente de economías asiáticas. Los países asiáticos con alto consumo per cápita de pescado como Corea o Vietnam son también mercados donde la tilapia aún no se ha introducido, mientras que en China se espera que la tilapia reemplace parcialmente la carpa como alimento estable de los consumidores locales.

Como se puede ver en el Cuadro N° 5, el Perú es también un importador de tilapia. Según la empresa acuícola Acuahaurua, más de la mitad de la tilapia consumida en Perú proviene de mercados externos. Esta tilapia se vende en forma congelada y se comercializa en supermercados (Ortiz, 2014).

Cuadro N° 5: Importaciones peruanas de tilapia entre 2012 y 2015 en US dólares

Origen	2012	2013	2014	2015
Chile		42,892		
China	401,028	274,060	484,745	
Colombia		141,437	426,311	
Ecuador	210,531	219,890	1,072,255	1,757,078
Estados Unidos		112,714		
<b>Importaciones totales</b>	<b>611,599</b>	<b>800,933</b>	<b>1.983,311</b>	<b>1,757,078</b>

*Fuente: elaboración propia en base a United Nations (2016)*

En 2015, el Perú importó tilapia de Ecuador por un valor superior a un millón y medio de dólares. En 2014 también importó esta especie de Colombia y China. Estas cifras indican la necesidad de trabajar en el suministro de tilapia congelada en los mercados locales, ya que la demanda de tilapia supera actualmente la oferta en el país.

## 4.2 Paiche

El paiche ha sido históricamente uno de los principales productos de consumo de las comunidades amazónicas locales. Sin embargo, el reconocimiento en las ciudades peruanas y en los mercados internacionales está creciendo y su demanda, debido a la alta calidad de la carne de esta especie. Su carne de calidad permite su integración en cadenas de valor regionales, nacionales e internacionales.

La demanda mundial de productos de alta calidad es impulsada principalmente por los países desarrollados en la búsqueda de alimentos de alta calidad. Esto representa una oportunidad para la producción de paiche, pero también un desafío ya que indica la necesidad de desarrollar un sistema de producción que proporcione un número constante y estable de peces que debe cumplir con los estándares internacionales de calidad. Asimismo, los aspectos jurídicos y la tecnología y las capacidades de procesamiento representan barreras para el acceso a los mercados internacionales (Alcántara Bocanegra, et al., 2006). El siguiente Cuadro N° 6 muestra las cantidades y destinos de las exportaciones de paiche en dólares estadounidenses.

Cuadro N° 6: Cantidades y destinos de las exportaciones de Paiche en dólares estadounidenses

Destinación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alemania	-	-	-	2,548	-	-	-
Bélgica	-	-	-	-	-	-	167
China	-	-	-	4,530	-	-	-
Corea del Sur	-	-	-	13,730	-	-	-
Emiratos Árabes Unidos	-	-	-	-	-	-	334
España	-	-	-	-	-	-	5,298
Estados Unidos	22,401	329,856	1,466,255	1,672,056	85,838	446,614	431,690
Francia	-	-	-	-	17,851	-	-
Hong Kong	-	-	-	228,054	-	-	-
Indonesia	-	-	-	31,725	-	-	-
Japón	-	-	-	24,055	2,577	-	-
México	-	-	-	5,077	-	-	-
Noruega	-	-	-	65,507	-	-	-
Rusia	-	-	-	2,595	-	-	-
Singapur	-	-	-	-	-	-	5,355
Taiwán	-	-	-	6,000	-	-	-
Otros	-	-	-	2,740	-	-	15,750
<b>Exportaciones totales</b>	<b>22,401</b>	<b>329,856</b>	<b>1,466,255</b>	<b>2,058,618</b>	<b>106,266</b>	<b>457,769</b>	<b>447,440</b>

Fuente: elaboración propia en base a PRODUCE (2016)

Las exportaciones de alevines de paiche también han experimentado un aumento durante los últimos años. Los alevines son transportados por vía aérea a destinos como China donde se cultivan. Las fluctuaciones en los precios del pescado debido a las temporadas de captura que son una competencia

directa por la cosecha procedente de la producción acuícola, ha acentuado este proceso y ha hecho más atractiva la producción y exportación de alevines de paiche (Wiefels, 2008).

En cuanto a la demanda local en las ciudades, los supermercados de Lima ofrecen paiche, como por ejemplo Plaza Vea. Según UNCTAD (2005), el consumo local es generado principalmente por hogares de clase media y alta, así como hoteles y restaurantes de clase alta. Una oportunidad comercial puede ser el etiquetado de los productos paiche como orgánicos, aprovechando el hecho de que su alimento principal es el de otros peces y no la alimentación industrialmente preparada.

Cabe destacar que las perspectivas de comercialización de paiche y de los otros peces amazónicos analizados (gamitana y paco) se enfrentan a barreras en las etapas previas de manejo, procesamiento y transporte post-cosecha. Las grandes distancias a cubrir, la falta de infraestructura para la comunicación, el procesamiento y la falta de conocimiento de los productores en las regiones amazónicas son determinantes que pueden conducir a problemas en el mantenimiento de la calidad y los estándares necesarios para ser incluidos en mercados más grandes como ciudades costeras (Avdalov, 2012).

### **4.3 Paco y gamitana**

Una de las principales ventajas de la comercialización de especies nativas como la gamitana es el mayor período de conservación en comparación con las especies de carne blanca. Los mercados para gamitana existen principalmente en la región amazónica donde es una especie bien conocida entre las poblaciones locales y en otras ciudades por los consumidores que son originarios de las regiones de selva tropical. Estos consumidores están acostumbrados al sabor y a las espinas de estos peces, por lo que el paco y la gamitana son unos de los peces más consumidos en estas áreas. Para la introducción de esta especie en nuevos segmentos de consumidores en las ciudades, sin embargo, el gran número de espinas ha sido una barrera. Esta es también una debilidad en el acceso a los mercados internacionales.

Los compradores en Lima son principalmente pequeñas tiendas enfocadas en platos amazónicos. La capital concentra más del 30 % de la demanda peruana de productos pesqueros. A partir de 2012, el gobierno peruano no tenía información sobre la comercialización de gamitana en supermercados u otro tipo de restaurantes en Lima, mientras que sólo aparecía como una opción en el 3,7 % de las tiendas más pequeñas de los mercados locales. Por lo tanto, hay un amplio espacio para las mejoras de la comercialización que debe comenzar por los esfuerzos para ampliar el conocimiento sobre la especie. No existen hábitos de consumo de las especies amazónicas fuera del mercado étnico, por lo que la promoción de las especies amazónicas es fundamental para ingresar a nuevos y mejores mercados.

En las regiones de producción, la gamitana se vende como pescado entero (las de peso de 700 gramos) y medio pescado (las que tienen un peso mayor a 1.2 kg). Las que superan los 1.2 kg, son las porciones que sirven en los restaurantes. Se venden a precios en granjas de 10 soles/kg en promedio y en los mercados entre 11 y 12 soles/kg. El precio del pescado de producción acuícola que se consume localmente lo fija el mercado. Cabe remarcar que cuando baja el cauce del río los precios de los productos de la acuicultura tienden a disminuir, debido a que es la temporada donde los desembarques provenientes de la pesca de captura son mayores, incrementando así la oferta de productos hidrobiológicos, en los mercados.

El paco se comercializa principalmente en los mercados, manteniéndose en estanques hasta su venta. Esta presentación es la más aceptada por los consumidores, siendo los filetes de pescado mantenidos en hielo la segunda opción. La comercialización de paco fuera de sus regiones de producción sigue siendo limitada. El pequeño tamaño de la cabeza facilita el proceso de la escala, que es una ventaja. Además, su color rojo hace una impresión atractiva para los nuevos clientes sin conocimiento sobre la especie.

## 5 Gobernabilidad de la cadena de valor de la acuicultura amazónica

En general, la gobernabilidad de una cadena de valor se entiende como la organización de los actores en la cadena de valor. Se refiere a los mecanismos de coordinación existentes que facilitan transacciones y flujo de conocimiento y a la estructura de poder dentro de la cadena de valor, es decir a la capacidad de diferentes actores como compradores y proveedores para ejercer control a lo largo de la cadena de valor.

En la Amazonia se tienen muchos productores con bajo nivel de producción y muy pocos tienen un nivel técnico competitivo. En paiche se identifican tres productores tecnificados, dos en Loreto y un tercero con desarrollo medio en San Martín.

En el Perú existen dos productores de alimento especializados en alimentos para peces amazónicas, uno en la costa y otro con producción local en San Martín. Para tilapia existen cuatro productores de alimento balanceado, principalmente en la costa, uno de ellos está iniciando niveles de producción adecuada en Tarapoto. La dispersión de los productores acuícolas y el bajo nivel de producción formal originan un bajo poder de negociación de precios entre productores acuícolas y los de alimento balanceado

No hay grandes compradores, se presentan acopiadores que se acercan a las granjas acuícolas a comprar y revender en los mercados. Los principales productores, en el caso de tilapia, tienen sus mercados establecidos de restaurantes y abastecen a los mercados y regiones cercanas. En el caso de paiche los dos productores más grandes, exportan sus productos con estándares internacionales

La gobernabilidad se está fortaleciendo a través de los CITE Pesqueros en Iquitos y Tarapoto y el CITE Acuícola en Tarapoto. Las Mesas Acuícolas Regionales fomentan la relación entre los productores del Gobierno regional.



## 6 Financiamiento de la cadena de valor

Todos los actores de una cadena de valor necesitan financiación para desarrollar su negocio diario, para ampliarlo, para mejorar las instalaciones existentes o para el desarrollo de nuevas instalaciones. Es importante tener en cuenta que los diferentes actores tienen necesidades distintivas de financiación y que también el acceso a la financiación varía según actor. Mientras que los actores más grandes podrían tener acceso a préstamos a largo plazo de instituciones financieras tradicionales como bancos comerciales, especialmente las empresas más pequeñas se enfrentan con problemas de acceder estas fuentes financieras y, por lo tanto, requieren servicios y productos financieros específicos.

En la actualidad, las siguientes instituciones suministran servicios financieros a los actores de la cadena de valor acuícola en Perú:

- Fondo de Desarrollo Pesquero - FONDEPES: ofrece servicios de financiamiento para la compra de semillas, para la adquisición de alimento balanceado, para mejorar la infraestructura de crianza y engorde y la adquisición de materiales y equipo;
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC: se trata de fondos concursables de innovación tecnológica, financia modelos de innovación tecnológica a replicarse en esquemas productivos;
- FONDO EMPLEO: Fondos Regionales provenientes de canon minero, petrolero, gas, en general de explotación de recursos naturales de la región, los que pueden ser usados para el desarrollo productivo en la región;
- Programa nacional de innovación en pesca y acuicultura - PNIPA: Fondos para la innovación en la acuicultura, con el apoyo del Banco Mundial;
- Instituciones del sistema financiero: por ejemplo cajas municipales o banca privada;
- Fondos de inversión privada para proyectos de desarrollo;
- Fondos de instituciones multinacionales para el desarrollo, a través de programas del gobierno central.

Cabe destacar que el apoyo del Gobierno es muy importante para facilitar el acceso a créditos del sistema financiero, ya que la acuicultura es considerada una actividad de riesgo. Asimismo, porque la mayoría de los productores son pequeños productores y por la informalidad de muchas granjas, en la actualidad el acceso a fuentes financieras para los productores es un obstáculo serio para aumentar la productividad y competitividad. Por lo tanto, los productores requieren de esquemas creativos que les permita financiar su capital de trabajo y las mejoras de sus granjas acuícolas.



## 7 Producción y uso de energía sustentable

En las últimas décadas, el uso de energías y la producción sostenible se han convertido en un importante objetivo de desarrollo a nivel mundial. Las prácticas de producción sostenibles y el uso sostenible de recursos son aspectos fundamentales especialmente en el caso de cadenas de valor industriales, donde en el pasado recursos se utilizaron de manera ineficiente y despilfarradora y donde la utilización de tecnologías contaminantes y la generación de residuos se han convertido en una preocupación principal para gobiernos y la sociedad en general. Además, especialmente en los países desarrollados la demanda de productos fabricados de forma sostenible está aumentando continuamente y, por lo tanto, la transformación de los diferentes eslabones de una cadena de valor en actividades productivas sostenibles es de suma importancia, si se contempla el acceso a mercados internacionales también.

En el caso de la cadena de valor acuícola en Perú, se puede observar que no hay mecanismos de control y vigilancia de las enfermedades de los cultivos acuícolas, lo que afecta las acciones de prevención de enfermedades. Los limitados trabajos de saneamiento que afectan las áreas de producción acuícola, aumentando así el riesgo de contaminación y creando áreas donde aguas residuales, plaguicidas y metales acumulan, afectan la calidad e inocuidad de los productos acuícolas. Además, al no prevenir las enfermedades que causan mortalidad temprana en ciertas especies en el área de cultivo, está afectando al sector exportador. Esta situación se correlaciona con un escaso suministro de técnicos para llevar a cabo medidas de control y vigilancia sanitaria en las áreas de Piura, Tumbes, San Martín y Puno. Este mal control y la falta de trazabilidad afectan la vigilancia de la inocuidad de los productos de la acuicultura.

Además, como el sector acuícola en el Perú se caracteriza por un alto grado de informalidad, un enfoque principal al desarrollar la producción acuícola debe ser el fortalecimiento del compromiso de todos los productores con los métodos de producción sostenible, no sólo en términos de calidad sino también de inocuidad. Los agricultores también deben recibir capacitación sobre el uso apropiado de productos químicos. En general se debe aspirar a reducir su uso tanto como sea posible, y a sólo utilizar los químicos que realmente se necesitan, como los fármacos para resolver problemas de enfermedad en la producción.

Asimismo, es fundamental garantizar que las empresas industriales que producen a mayor escala fabriquen productos siguiendo normas internacionales para garantizar un control eficaz de la seguridad alimentaria, centrándose en los peligros que afectan la seguridad.

En la comercialización de los productos de la acuicultura se da prioridad al fortalecimiento de las medidas de bioseguridad y a la inocuidad de los alimentos, lo que implica que una buena calidad de piensos y buenas prácticas de acuicultura deberían estar establecidos en las granjas acuícolas. En los mercados mundiales esto se relaciona con la conformidad ambiental y la inocuidad de los productos, lo que se puede lograr por medio de esquemas adecuados de trazabilidad, planes de HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), tratamiento de efluentes, gestión de residuos, certificaciones de seguridad y la implementación del enfoque eco-sistémico.

En el caso específico del paiche y debido al peligro de su extinción que amenazó a esta especie durante las últimas décadas, se han desarrollado varios proyectos para proteger a la población natural de paiche

en los departamentos de Ucayali, Loreto y Madre de Dios. En consecuencia, la pesca de paiche sólo puede hacerse en ciertas estaciones, excluyendo el período de reproducción que va de octubre a febrero. Además, se prohíbe la captura de peces de menos de 1,60 metros. Los esfuerzos de conservación se extienden también a la acuicultura, donde el Ministerio de la Producción e IIAP desarrollan varios proyectos con la finalidad de ampliar y conservar esta especie (FAO, 2010) .

En lo que concierne el cultivo de la tilapia, la Resolución Ministerial N° 140-2016-PRODUCE aprobó el Plan de Manejo para Cultivo de Tilapia, con la finalidad de garantizar la sostenibilidad de su producción en el Perú. Para impedir su llegada a ambientes naturales, está prohibida la siembra y el cultivo de tilapia en ambientes naturales y su cultivo está permitido únicamente en la región San Martín en ambientes artificiales.

## 8 Entorno empresarial y contexto sociopolítico

Como entorno empresarial y contexto sociopolítico se entienden los factores externos que afectan a los negocios en una cadena de valor. Estos factores pueden ser, por ejemplo, condiciones normativas, leyes, infraestructura, instituciones de mercado, procedimientos administrativos o normas comerciales.

### *Políticas y programas públicos*

A pesar de que la acuicultura ha venido ganando en importancia como actividad económica en el Perú en las últimas décadas, sólo recientemente, en 2000, el antiguo Ministerio de Pesca (hoy parte del Ministerio de la Producción) estableció el desarrollo de la acuicultura como un objetivo principal en el campo de la política pública.

Se aprobó la Ley 27460 de Promoción y Desarrollo en Acuicultura y como parte de ella se inició la elaboración del PNDA, Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura, como parte del Proyecto TCP/PER/3101 "Estrategia Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Acuicultura en el Perú". Este plan fue preparado por el Ministerio de la Producción con la ayuda de un gran número de organizaciones, incluyendo la FAO, partes interesadas del sector privado y otros gobiernos y agencias regionales. Un diagnóstico de la situación de este sector se elaboró en 2004 y se actualizó en 2009. La PNDA es el principal plan de políticas para este sector y estableció una estrategia de desarrollo hasta el año 2021 (PRODUCE, 2010).

El plan se basa en ocho objetivos principales:

- 1) Aumentar la calidad, la productividad y el volumen de la acuicultura a nivel nacional e internacional.
- 2) Aumentar la inversión privada en el sector.
- 3) Promover la producción nacional de insumos utilizados en el sector.
- 4) Promover el desarrollo de servicios de capacitación y asistencia técnica para la producción acuícola y comercialización.
- 5) Promover el desarrollo de servicios de control sanitario para la producción y comercialización en el sector de la acuicultura.
- 6) Promover la investigación y el desarrollo, la adaptación y la transferencia de tecnología en la acuicultura.
- 7) Tener una estructura organizativa y capacidades humanas adecuadas para el desarrollo, la aplicación y la evaluación de las políticas e instrumentos de promoción de la acuicultura.
- 8) Obtención y utilización óptima de recursos financieros para la promoción de la acuicultura.

Según PRODUCE (2010), en la primera fase del plan (2000-2002) se realizaron esfuerzos institucionales y legales para un desarrollo sostenible del sector, pero el nivel de aplicación fue bajo, en parte debido a problemas en la coordinación de planes de trabajo entre todas las instituciones involucradas en el sector (PRODUCE, 2010).

Sin embargo, el crecimiento proyectado en 2010 para el período 2010-2015 ha ocurrido efectivamente en la realidad, tal como se demostró en las estadísticas de este informe. La acuicultura es un sector en crecimiento en el país, y la demanda local e internacional impulsa el desarrollo del sector.

En 2015 se aprobó la Ley General de Acuicultura número 1195 en sustitución de la ya mencionada ley 27460 creada en el año 2000.

#### *El Programa Nacional de Innovación en la Pesca y la Acuicultura (PNIPA)*

El Programa Nacional de Innovación en la Pesca y la Acuicultura, impartido en 2015, se compone de cuatro proyectos principales:

- Proyecto Nacional de Innovación en el Sector Pesquero;
- Proyecto Nacional de Innovación en Acuicultura;
- Proyecto de Gobernabilidad Mejoramiento de Sistemas de Innovación en Pesca y Acuicultura;
- Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura.

Los principales objetivos del Proyecto Nacional de Innovación en Acuicultura son generar mejoras en las capacidades de canalización de recursos en el sector acuícola, incrementar las actividades de I + D relacionadas con la acuicultura y mejorar las conexiones entre productores y servicios de investigación relacionados con la producción, investigación y comercialización.

A través de este proyecto, se realizan actividades con el objetivo de fomentar los sistemas de innovación tanto para la acuicultura continental como marina. Financia proyectos de innovación e investigación, refuerza la posición de los proveedores de servicios relacionados con la innovación y crea redes de innovación entre los participantes de la cadena.

#### *Normas generales y específicas*

En el caso de la acuicultura peruana, los productores acuícolas tienen que cumplir con normativas y protocolos generales y específicos, dependiendo de la especie que cultivan y del tamaño de su explotación. El marco legal para la regulación y promoción de la acuicultura peruana es la Ley General de Acuicultura aprobada por Decreto Legislativo 1195 del 29 de agosto del 2015 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2016-PRODUCE. Los decretos contienen las normativas generales, que se dirigen hacia todos los acuicultores ya que no contienen protocolos específicos para diferentes especies. Las normativas generales tienen como finalidad principal servir como normas ordenadoras y promotoras, estandarizar los procesos de autorización y habilitación y así garantizar una buena calidad del producto final.

Los prerequisites para poder poner en marcha una explotación acuícola comercial son:

- un estudio de impacto ambiental aprobado por PRODUCE en el caso de la acuicultura de mediana y gran empresa (AMyGE) y una declaración de impacto ambiental aprobada por la Dirección Regional de Producción (DIREPRO) en el Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa (AMyPE),
- un certificado de disponibilidad hídrica, otorgado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA),
- una habilitación sanitaria, efectuada por SANIPES.

La norma sanitaria para las actividades pesqueras y acuícolas, está aprobada por el Decreto Supremo N° 040-2001-PE asegurando una producción y comercio de pescado sanos, seguros sanitariamente, adecuados para el consumo humano, debidamente etiquetados manipulados, procesados y almacenados en ambientes higiénicos, asegurando la inocuidad de los mismos. Su aplicación y cumplimiento está a cargo de la autoridad sanitaria SANIPES.

Normas específicas para determinadas especies existen para tilapia y paiche. El cultivo de tilapia está autorizado para cultivarse solamente en la región San Martín, en ambientes controlados, evitando que se introduzca en las cauces naturales hídricos en la Amazonia. Se trata de un proceso que está reglamentado en el Plan de Manejo para Cultivo de Tilapia en Ambientes Artificiales en el Departamento de San Martín, aprobado por la Resolución Ministerial N° 140-2016-PRODUCE.

En lo referente al paiche, al ser una especie en peligro de extinción, está considerada en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos para que su comercio no constituya una amenaza para su supervivencia. Toda importación, exportación, reexportación o introducción de especies amparadas por la convención debe autorizarse mediante un sistema de concesión de licencias. En el Perú el control del paiche se realiza tanto para el mercado interno como para el externo aplicando el reglamento para la implementación de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) en el Perú; aprobado por el Decreto Supremo N°030-2005-AG.

En los diferentes departamentos, los miembros de la cadena de producción están organizados en Mesas Técnicas Acuícolas, en las que las instituciones públicas convergen con los productores, con la finalidad de planificar acciones conducentes al cumplimiento de las normas y protocolos específicos y conducentes al desarrollo de la competitividad del sector acuícola. Miembros importantes de las mesas acuícolas son los Centros de Innovación Tecnológico (CITE), diseñados e implementados para el logro de transferencias tecnológicas, promoviendo la innovación y capacitación de los miembros del sector. Este esquema es reforzado por iniciativa de los mismos productores que buscan esquemas asociativos como cámaras y asociaciones fortaleciendo la gobernanza del sector.



## 9 Conclusiones

El objetivo de este informe fue brindar una visión general de las características de todos los eslabones que forman parte de la cadena de valor acuícola en Perú y destacar limitaciones y oportunidades tecnológicas y de mercado.

Las limitaciones y oportunidades descritas constituyen un valioso punto de partida para futuras iniciativas de desarrollo y políticas que apuntan a transformar el sector acuícola en Perú en una cadena de valor industrial sostenible e inclusiva. Al mismo tiempo, este diagnóstico se debe entender como parte de un proceso más amplio que será necesario para hacer la cadena de valor acuícola en Perú más competitiva, para incrementar la productividad, fortalecer al grupo heterogéneo de actores en la cadena y para mejorar los vínculos entre los diferentes actores en la cadena.

El diagnóstico revela que el sector de la acuicultura tiene un alto potencial para convertirse en una industria económica sólida, proporcionando puestos de trabajo en las zonas rurales del Amazonas y mejorando la seguridad alimentaria. Además, tiene el potencial de convertirse en una valiosa comisión de exportación, con lo que Perú puede posicionarse en el mercado mundial.

Al mismo tiempo, para que este escenario favorable se convierta en realidad, mejoras sustanciales en todos los eslabones de la cadena de valor son necesarias, lo que requiere la implicación y el compromiso de todas las partes interesadas a lo largo de la cadena. Esto incluye el suministro confiable y continuo de insumos de alta calidad a precios justos, la modernización y mejora de las prácticas de producción actuales, el cumplimiento de las normas sanitarias nacionales e internacionales, la mejora tecnológica en las diferentes funciones de la cadena, el establecimiento de instalaciones de procesamiento adecuadas y el mejor aprovechamiento de las oportunidades de mercado.

Concretamente, el diagnóstico revela que el suministro de los insumos principales, tanto en lo que refiere a la calidad de los mismos como también en lo tocante a la fiabilidad del suministro, necesita una mejora sustancial. Esto se aplica tanto al suministro de alimentos como a la producción de semillas. Especialmente en lo que concierne la alimentación, en la actualidad existe un déficit de conocimientos en lo que respecta a los requerimientos nutricionales específicos de las especies amazónicas y se sugiere incentivar la investigación en este tema. Por otro lado, muchos productores carecen el conocimiento técnico necesario, por ejemplo, en lo tocante al factor de conversión, y, por lo tanto, necesitan capacitación para mejorar sus prácticas productivas en este contexto.

En ese mismo orden de ideas, los productores tienen mucho espacio para aumentar su productividad a través del desarrollo y establecimiento de sistemas de gestión. Estos permitirían administrar no sólo los gastos e ingresos pero también el uso sustentable y eficiente de insumos, y por lo tanto, puede conducir a un aumento de la productividad y un ahorro en los gastos. De esta manera, los acuicultores pueden transformarse paulatinamente en negocios económicamente viable. En la introducción de sistemas eficientes de gestión, se recomienda apoyar a los productores por medio de extensionistas.

Por otro lado, los productores pueden incrementar su productividad de forma significativa y al mismo tiempo reducir sus costos de producción al adaptar métodos de producción más modernos y al mejorar

el equipo y las instalaciones utilizadas. Porque estas modificaciones requieren capital, es necesario soportarles a los productores en cuestiones financieras y mejorar su acceso a fuentes financieras.

Por otra parte, la infraestructura de procesamiento en la actualidad es deficiente y el establecimiento de instalaciones de procesamiento representa una oportunidad para aumentar el valor agregado que se genera en la cadena de valor, para elevar los niveles de calidad y, así, ingresar a nuevos mercados. De igual forma es necesario mejorar la cadena de frío, que en la actualidad es deficiente en la Amazonia peruana. Porque un buen funcionamiento de la cadena de frío es imprescindible para poder ofrecer productos acuícolas inocuos y de alta calidad, la instalación de fábricas de hielo en la región sería un primer paso importante hacia el acceso a más y mejores mercados.

En lo tocante a la cooperación entre los diferentes actores en la cadena, puede afirmarse que el nivel de asociatividad y organización en la cadena de valor es muy limitado. Porque una mejor organización de los productores en, por ejemplo asociaciones, puede mejorar de forma significativa el poder de negociación de los acuicultores, y porque encadenamientos verticales y cooperación entre los actores del sector son importantes para mejorar el desempeño productivo y la competitividad de la cadena acuícola en la Amazonia, se necesita incentivar la creación de esquemas asociativos y la cooperación entre empresarios.

Porque gran parte de los productores acuícolas en la Amazonia pertenecen al grupo de micro y pequeñas empresas y por el alto grado de informalidad, los productores enfrentan dificultades al acceder fuentes de financiamiento. Este financiamiento es necesario para realizar innovaciones, concretamente para mejorar las instalaciones y equipos de las granjas, los procesos productivos y, por ende, la productividad y competitividad. Por las dificultades actuales que los productores enfrentan en lo que respecta el acceso a fuentes financieras, los productores necesitan ser ofrecidos soporte a este respecto.

Encima, para que los productores puedan mejorar su acceso a mercados existentes, explorar mercados nuevos y establecer nichos de mercado, es necesario que cumplan con estándares internacionales y normativas sanitarias, con el fin de garantizar constantemente una alta calidad del producto. Hace falta establecer un sistema de acompañamiento por extensionistas, para que los actores en la cadena de valor puedan recibir asistencia técnica y capacitación en lo que respecta al cumplimiento con normas vigentes y en lo tocante a las buenas prácticas de producción, que son esenciales para transformar la producción acuícola en una actividad sostenible.

## Bibliografía

Acuícola Los Paiche, 2015. *Amazona - a nature respect initiative*. Recuperado en 2016, de: <http://www.amazone.com.pe/process.php>.

Alcántara Bocanegra, F. y otros, 2006. *Paiche - EL gigante del Amazonas*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).

Alceste, C. C., 2001. Status of Tilapia Aquaculture 2000. *Aquaculture Magazine Buyer's Guide*, pp. 50-58.

Amazon Harvest, s.f. *Productos*. Recuperado en 2016, de: <http://www.amazon-harvest.pe/productos/>.

Avdalov, N., 2012. *Manual de Manipulación y Comercialización de Productos Pesqueros de la Cuenca Amazónica*. INFOPECA.

Baltazar Guerrero, P. M., 2009. *Situación actual de la tilapia en Perú*, Puerto Vallarta.

Bykowski, P. & Dutkiewicz, D., 1996. *Freshwater processing and equipment in small plants*, Roma: FAO.

Campos Baca, L., 2015. *El cultivo de la gamitana en Latinoamérica*, Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP); Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP).

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES), 2017. *Apéndices I, II y III*, Ginebra: CITES, UNEP.

Clucas, I. J., 1982. *Fish handling, preservation and processing in the tropics. Part 2.*, London: Tropical Products Institute.

Delgado, C. L. y otros, 2003. *The future of fish - Issues and trends to 2020*, Washington: IFPRI.

Dirección General de Acuicultura (DGA)-VM Pesquería, 2017. *Exposición Colegio de Ingenieros*.

Edwards, P., 1997. *Rural aquaculture: Overview and framework for country reviews*, Roma: FAO.

Fischlexikon, s.f. *Fischlexikon der Süßwasserfische: Schwarzer Pacu (Colossoma macropomum)*.

Recuperado el 15.07.2017, de:

[http://www.fischlexikon.eu/fischlexikon/suesswasserfische.php?fisch\\_id=0000000190](http://www.fischlexikon.eu/fischlexikon/suesswasserfische.php?fisch_id=0000000190).

Fitzsimmons, K., 2004. Development of new products and markets for the global tilapia trade. *Proceedings of ISTA*, Volumen 6.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 1979. *Curriculum for the Training of Aquaculturists in the African Regional Centre for Aquaculture*, Port Harcourt: FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2010. *Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo*, Roma.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2014. *El estado mundial de la pesca y acuicultura*, Roma.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2016. *FAOSTAT Statistics Database*. Recuperado en 2016, de: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2016. *Latin American and Caribbean aquaculture production could rise nearly 40% by 2025*. Recuperado el 18.08.2017, de: <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/en/c/423670/>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2016. *The state of world fisheries and aquaculture - Contributing to food security and nutrition for all*, Rome: FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017. *Fisheries and Aquaculture Department - online query*. Recuperado el 26.07.2017, de: <http://www.fao.org/fishery/topic/16140/en>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), s.f. *Estrategia de desarrollo de la acuicultura en el Perú, Proyecto TCP/PER/3101, 2009-2013*.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), s.f. *Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)*. Recuperado el 22.08.2017, de : [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis\\_niloticus/en](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/en).

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) & Ministerio de la Producción (PRODUCE), 2007. *Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en el Perú TCP/PER/3101*.

FONDEPES, 2004. *Manual de acuicultura*..

Franco Rojas, H. H., Peláez Rodríguez , M. & Atencio García, V. J., 2011. Experiencias Sobre el Cultivo y Producción del Pirarucú en el Piedemonte Amazónico. *Revista Electrónica de Ingeniería en Producción Acuícola*, 5(5).

García-Pinchi, R. & Silva Ramos, L., s.f. *Corte y empaçado al vacío, de productos mínimamente procesados, de cinco especies de peces amazónicos*, Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

ICA, s.f. *Estación piscícola de Gigante*. Recuperado el 22.07.2017, de: <http://www.ica.gov.co/getdoc/3c75d067-7f91-434a-b09e-07e470f0700b/Estacion-piscicola-de-Gigante.aspx>.

IIAP, 2009. *Memoria Institucional 2008*, Iquitos: IIAP.

IIAP, FAO & Secretaria Pro Tempore, 1999. *Manual de Piscicultura del Paiche (Arapaima gigas Cuvier)*, Caracas: FAO.

International Organization for Standardization (ISO), 1995. *Sistemas de Gestión de Calidad según ISO 9000*. Recuperado el 19.07.2017, de: <http://iso9001calidad.com/que-es-calidad-13.html> [Último acceso: 7 19 2017].

Klejonka, s.f. *Tambaqui*. Recuperado el 22.05.2017, de: <https://www.klejonka.info/2017timage-tambaqui.awp>.

Meléndez Lindon, V., 2014. *Diagnóstico Estratégico del Sector Pesquero Peruano*, Lambayeque.

Mendoza, D. R., 2013. *Situación del Extensionismo Acuícola en el Perú*, Lima: Red de Acuicultura de las Américas (RAA); Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Ministerio de la Producción PRODUCE, 2010. *Plan Nacional de Desarrollo Acuícola (2010-2021)*, Lima: PRODUCE.

Ministerio de la Producción PRODUCE, 2015. *Anuario estadístico pesquero y acuícola*, Lima: PRODUCE.

Ministerio de la Producción PRODUCE, 2016. *Red Nacional de Información Acuícola - Estadísticas de Producción*.

Ministerio de la Producción (PRODUCE), s.f. *Especies cultivadas en el Perú*, Lima.

Naltech, 2015. *Aquatech*. Recuperado en 2016, de: [http://www.naltech.com.pe/peces\\_tropicales/](http://www.naltech.com.pe/peces_tropicales/).

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), 2011. *Diagnostics for Industrial Value Chain Development - An Integrated Tool*, Vienna.

Ortiz, M., 2014. *Más del 50% de tilapia que se vende en el Perú es importada*. Recuperado en 2016, de: <http://elcomercio.pe/economia/peru/50-tilapia-vende-peru-importada-167142>.

Peces & Pescados EIRL, s.f. *Business info*. Recuperado en 2016, de: <https://www.facebook.com/pg/Peces-Pescados-EIRL-198647523613525/about/>.

Seatech, s.f. *Amazon Paiche*. Recuperado el 22.07.2017, de <http://www.seatechcorp.com/paiche.html>.

Sociedad Nacional de Pesquería, 2016. *Harina de pescado*. Recuperado el 01.08.2017, de: <http://www.snp.org.pe/harina-de-pescado/>.

Subasinghe, R. P. y otros, 2000. Review of the Status of Aquaculture. En: Roma, ed. *Aquaculture in the Third Millennium*. Bangkok: FAO, pp. 137-166.

United Nations, 2016. *Comtrade Database*. Recuperado en 2016, de: <https://comtrade.un.org/>.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2005. *Diagnóstico Del Sector Acuicultura Para El Desarrollo De Bionegocios En El Pe*, Lima: Naciones Unidas.

Universidad de Cantabria, s.f. *Estudio del sector acuícola en países latinoamericanos: Perú.*

USAID-HARVEST, 2011. *Feed Conversion Ratio (FCR)*, Phnom Penh.

Wiefels, R., 2008. *Mejorar el Acceso al Mercado de los Productos Pesqueros y Acuícolas Amazónicos.* INFOPECA.

WorldFish, 2016. *Annual Report 2016.* World Fish.





ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL