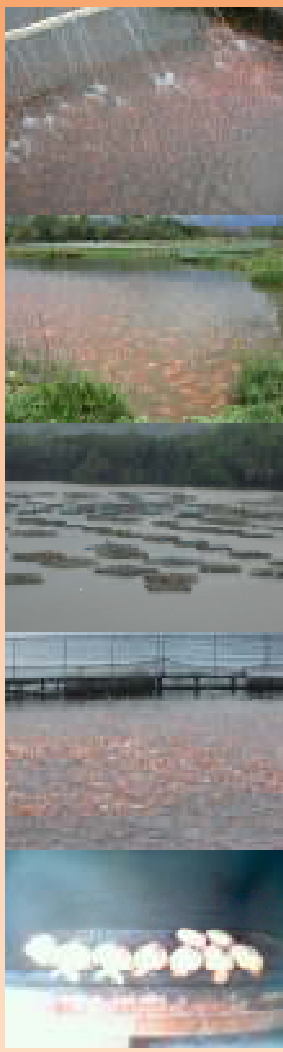


MINISTERIO DE  
AGRICULTURA Y  
DESARROLLO RURAL

Proyecto Transición de La  
Agricultura

OBSERVATORIO  
COLOMBIANO DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA –OCyT.

Cadena productiva de la  
Tilapia



Ministerio de Agricultura  
y Desarrollo Rural  
República de Colombia



Observatorio Colombiano  
de Ciencia y Tecnología

## INFORME GENERAL DEL ESTUDIO DE PROSPECTIVA TECNOLÓGICA DE LA CADENA COLOMBIANA DE LA TILAPIA EN COLOMBIA

DIANA USGAME ZUBIETA<sup>1</sup>  
GIOVANNI USGAME ZUBIETA<sup>2</sup>  
CAMILO VALVERDE BARBOSA<sup>3</sup>  
ANGELA ESPINOSA<sup>4</sup>

Las posiciones y opiniones contenidas en el presente documento son entera responsabilidad de los autores, no representa la posición personal ni institucional de las organizaciones que participaron en el proyecto

<sup>1</sup> Directora del proyecto. Investigadora. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. [dusgame@ocyt.org.co](mailto:dusgame@ocyt.org.co)

<sup>2</sup> Investigador Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. E-correo: [usgame@gmail.com](mailto:usgame@gmail.com)

<sup>3</sup> Pasante Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. E-correo: [chvalverde@gmail.com](mailto:chvalverde@gmail.com)

<sup>4</sup> Asistente de investigación, Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. E-correo: [anged23@gmail.com](mailto:anged23@gmail.com)

## Cita

Usgame, Diana; Usgame, Giovanni; Valverde, Camilo. (2008). Agenda productiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la tilapia. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá, Proyecto estudio de prospectiva tecnológica de la cadena colombiana de la tilapia.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las personas e instituciones que amablemente participaron y facilitaron información y conocimientos sobre la cadena productiva de la tilapia, los cuales sirvieron para la realización de este trabajo. De la misma forma realizan un reconocimiento especial a los asesores internacionales Dr. Antonio Maria Gomes Castro y la Dra. Suzana Maria Valle Lima por la orientación conceptual y metodológica del estudio y al Dr. Fernando Bages Secretario técnico nacional de la cadena por su apoyo y colaboración constante.

### RELACION DE PERSONAS ENTREVISTADAS A LO LARGO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

NOMBRE	ENTIDAD	CIUDAD / DEPARTAMENTO
Abraham Rodriguez	Agrinal	Acacias / Meta
Adriana Ramirez	INCODER Seccional Meta	Villavicencio / Meta
Antonio Guio	Facultad de Biología Universidad del Tolima	Ibagué / Tolima
Carlos Angel	INVERANGEL	Espinal / Tolima
Carlos Mario Rocha	ICA Seccional Huila	Neiva / Huila
Carlos Trujillo	Incubadora de Empresas	Neiva / Huila
Carlos Useche	INCODER Seccional Huila	Neiva / Huila
Cristina Prada	Fincagro	Villavicencio / Meta
Enrique Torres	Secretario ACUIORIENTE	Villavicencio / Meta
Eugenio Silva	Piscícola Nueva York	Neiva / Huila
Fernando Aldana	Funcionario Centro Agropecuario "La Granja" - SENA	Espinal / Tolima
Fernando Bages	Secretario Técnico Nacional de la Cadena Piscícola	Bogotá
Florentino Olaya	Comercializador	Acacias / Meta
Germán Pardo	INCODER Seccional Tolima	Ibagué / Tolima
Gonzalo Jiménez	Aquapeces	Acacias / Meta
Guillermo Alturo	Productor	Espinal / Tolima
Gustavo Salazar	INCODER	Bogotá
Gustavo Silva	Funcionario Secretaria de Agricultura del Huila	Neiva / Huila
Harold Casas	Meta Fish Food Company	Villavicencio / Meta
Henry Hernández	ICA Seccional Meta	Villavicencio / Meta
Hugo Fernando Acosta	Secretario Técnico Regional	Tolima
Jaime Monroy	Piscícola Sinaloa	Restrepo / Meta
Jairo Usme	CORMACARENA	Villavicencio / Meta
Javier Alvarez	Gerente ACUIORIENTE	Villavicencio / Meta
Jorge Micán	Coordinador Cadenas Productivas Pesca y Acuicultura - MADR	Bogotá
Juan B. Pérez	FINAGRO	Bogotá
Lili Santrich	Grupo Éxito	Bogotá
Luis Eduardo Ortiz	Productor - Comercializador	Ibagué / Tolima
Luz Elena Borrás	Funcionario Secretaria de Agricultura del Tolima	Ibagué / Tolima
Luz Stella Barbosa	Secretaria Técnica Regional	Meta
Mallyery Valderrama	Funcionaria Centro de Productividad del Tolima	Ibagué / Tolima
Manuel Macias	COMEPEZ	Neiva / Huila
Maria Cristina Arbeláez	Secretaria Técnica Regional	Huila
Mario Fernando Prieto	Centro Solla	Villavicencio / Meta
Mauricio Silva	Piscícola Nueva York	Bogotá
Mónica Avilés	CENTRACAFÉ	Neiva / Huila
Oscar Trujillo	ASPEPIBE	Neiva / Huila
Reinaldo Ramírez	Aquaprimavera	Acacias / Meta
Walter Vásquez	IALL	Villavicencio / Meta
William Aristizabal	Docente Facultad de Veterinaria Universidad del Tolima	Ibagué / Tolima
	ASOPISCINORTE	Lérida / Tolima
	ASOPICOL	Ambalema / Tolima
	Organización PAJONALES	Ambalema / Tolima

RELACION DE FUNCIONARIOS E INVESTIGADORES QUE PARTICIPARON EN LAS  
JORNADAS DE VALIDACIÓN

NOMBRE	ENTIDAD	CIUDAD / DEPARTAMENTO
Alberto Grajales	Universidad de Caldas	Manizales / Caldas
Alonso Orrego	Cadena Productiva	Medellín / Antioquia
Enrique Torres	Secretario ACUIORIENTE	Villavicencio / Meta
Fernando Bages	Secretario Técnico Nacional de la Cadena Piscícola	Bogotá
Hugo Fernando Acosta	Secretario Técnico Regional	Tolima
Irma Baquero	COLCIENCIAS	Bogotá
Jaime Eduardo Muñoz Flores	Universidad Nacional (Palmira)	Palmira / Valle del Cauca
Javier Alvarez	Gerente ACUIORIENTE	Villavicencio / Meta
Jorge Mario Díaz	Director Ejecutivo CENIACUA	Bogotá
Liliana Rodríguez	Universidad Nacional (Bogotá)	Bogotá
Luz Elena Borrás	Funcionario Secretaria de Agricultura del Tolima	Ibagué / Tolima
Luz Stella Barbosa	Secretaria Técnica Regional	Meta
Margie Villanueva	ICA	Bogotá
Maria Cristina Arbeláez	Secretaria Técnica Regional	Huila
Maria Merino	INCODER	Bogotá
Maria Rosa Angarita	SENA - Dirección Innovación y Desarrollo Tecnológico	Bogotá
Maria Verónica Gómez	SENA - Dirección Innovación y Desarrollo Tecnológico	Bogotá
Mauricio Silva	Piscícola Nueva York	Bogotá
Sara Patricia Bonilla	Subdirectora Ejecutiva CENIACUA	Bogotá
Victor Julio Atencio	Universidad de Córdoba	Montería / Córdoba
Walter Vásquez	IALL	Villavicencio / Meta

## INTRODUCCIÓN

La constitución de una agenda de investigación que articule las instituciones nacionales, optimice los recursos disponibles y propenda por una mayor competitividad del sector agropecuario colombiano es la actual preocupación del Ministerio de agricultura y desarrollo rural. La constitución de una agenda de investigación para la cadena colombiana de la tilapia toma como referencia esa preocupación y propone mediante la realización de estudios de prospectiva y vigilancia tecnológica evaluar la gestión competitiva de la cadena nacional, identificando las principales oportunidades y limitaciones que ésta tiene para incrementar su capacidad competitiva.

La importancia de la cadena de la tilapia radica en su representatividad para el agro en el país. Su capacidad representada por el aumento en sus niveles de producción, en la generación de empleo rural y en su potencial exportador, la han posicionado como una de las cadenas más promisorias. Según cifras de la secretaría nacional de la cadena, la producción paso en 2001 de 21.641 Tm a 45.101 Tm en 2006. Este crecimiento evidencia el auge que ha tenido la comercialización de esta especie y las ventajas competitivas del país dada su ubicación geográfica y condiciones ecológicas para su cultivo. Las propiedades de la tilapia caracterizadas por su carne blanca, fácil fileteado, escasas espinas, suave sabor y versatilidad en la cocción la ubican como uno de los peces más comercializados en el ámbito internacional. En el mercado estadounidense por ejemplo ha logrado establecerse como uno de los diez más consumidos.

La evaluación competitiva de la cadena y la construcción de la agenda de investigación ha considerado las orientaciones conceptuales y metodológicas formuladas por CASTRO, A.M.G. de; COBBE, R.V.; GOEDERT, W. J. (1995) para el análisis de cadenas productivas. La noción de cadena productiva como un sistema en el que confluyen una serie de actores con intereses individuales y colectivos, con sistemas propios de producción y con modalidades de interacción para la comercialización de sus productos, dio lugar al análisis del estado actual de la cadena y a la valoración de su desempeño con relación a la eficiencia, competitividad y calidad de sus productos. Esta opción permitió también ampliar la complejidad en la conformación de una agenda de investigación y en el tipo de proyectos y actividades que deben considerarse para el mejoramiento competitivo de una cadena. En efecto, los problemas ocasionados por conflictos de intereses entre sus actores, por la logística utilizada para la comercialización y preservación de sus productos y por el conocimiento de las demandas específicas de los consumidores finales, dio lugar a la concepción de proyectos que en principio se habían orientado a resolver problemas identificados en los sistemas productivos, procesos productivos y procesos agroindustriales.

El estudio consideró dos etapas: la etapa de diagnóstico, conformada por una caracterización general de la cadena, la propuesta de un modelo general que integra actores, procesos productivos, sistemas agroindustriales y niveles de comercialización; durante esta etapa se realizó un análisis de desempeño de la cadena en términos de eficiencia, calidad y competitividad y de la identificación de los principales factores críticos que evidencia los problemas actuales de la cadena. La etapa de pronóstico hace énfasis en el comportamiento futuro de los factores críticos y la construcción de escenarios de prospección y en especial en la definición de necesidades y demandas tecnológicas. Se propone como resultado de las etapas anteriores la construcción de la agenda de investigación que considera la conformación de un portafolio de proyectos sobre el que se pretende encontrar alternativas tecnológicas que solucionen las necesidades y demandas identificadas.

# 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El presente estudio pretende responder a la caracterización de la cadena piscícola nacional, al establecimiento de un modelo que dé cuenta de las actividades y relaciones de sus actores y, de la evaluación competitiva que en la actualidad cumple la cadena. La metodología adoptada ha sido la construida por CASTRO, A.M.G. de; COBBE, R.V.; GOEDERT, W. J. (1995), hace especial énfasis en la identificación de demandas tecnológicas y no tecnológicas que permitan la conformación de una agenda de investigación<sup>5</sup>.

## 1.1 DEFINICIÓN DE LÍMITES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Para la evaluación del estado actual de la cadena piscícola en Colombia se establecieron los siguientes límites:

### 1.2 *Producto:*

El nivel de producción de tilapia es el más importante de la actividad piscícola nacional, representa el 49% del total de la producción. Según las cifras presentadas por la FAO Colombia es el décimo país productor mundial de tilapia. Frente a la calidad de su carne, la escasez de espinas y la posibilidad de generar productos derivados existe una demanda creciente en el ámbito internacional. La tilapia es el producto nacional de mayor proyección internacional. Estados Unidos es uno de los mercados en los que se quiere incursionar, la ubicación geográfica del país y la calidad de sus recursos hídricos se han considerado como ventajas que deben ser aprovechadas para establecer exportaciones de filete y tilapia fresca.

### 1.3 *Alcance geográfico*

El estudio se desarrolló en los departamentos de Huila, Meta, Santander Tolima y Valle, ya que sus niveles de producción son los más importantes a nivel nacional. A continuación, se presenta una descripción de cada uno de ellos.

**Huila:** En el departamento del Huila la producción está dedicada casi exclusivamente al cultivo de tilapia. Los cultivos en el Huila se encuentra distribuidos en dos sistemas de producción: sistema de jaulas flotantes en la Represa de Betania y sistema en tierra o estanques. La piscicultura se realiza en los 37 municipios del departamento, sin embargo, sólo dos municipios, Yaguará en la zona norte y Garzón en la zona central concentran el 79% de la producción estimada para el departamento. Yaguará ocupa el primer lugar en producción con el 51,16% de la producción pero con tan sólo el 3,54% de los productores, lo que refleja la presencia de grandes empresas piscícolas localizadas en la Represa de Betania. La producción o cultivo en estanques se realiza en la gran mayoría del territorio del departamento, sin embargo, es la zona centro la que concentra la mayor cantidad de área dedicada a esta actividad. La zona occidental, registra un número importante de productores pero con cultivos que en promedio sólo alcanzan los 596 m<sup>2</sup>. Finalmente, el tamaño promedio de los estanques en la zona norte, donde se concentra la mayor producción en jaulas en la Represa de Betania se ve distorsionado pues en el número de productores se incluyen los que cultivan con la técnica de jaulas. (Acuerdo regional de competitividad de la cadena piscícola del Huila, 2005)

**Meta:** El Departamento del Meta en razón de hallarse situado estratégicamente en la región de la Orinoquía, reconocida como poseedora de una de las mayores ofertas hídricas de Colombia y del mundo, es residencia de varios ecosistemas caracterizados por la doble función de captar y regular agua, gracias a la existencia de bosques tiene temperaturas superiores a 24 °C y

---

<sup>5</sup> Las demandas tecnológicas establecen procesos de investigación específicos o la apropiación de los que ya han sido realizados. Las demandas no tecnológicas están ligadas a factores complementarios e infraestructuras de apoyo y se constituyen en materia prima sobre las que es posible formular planes estratégicos.

precipitaciones entre 2000 y 4000 milímetros al año, su geografía es principalmente plana apta para la construcción de estanques y suelos con la permeabilidad adecuada para la acuicultura. (Acuerdo regional de competitividad de la cadena piscícola del Meta, 2004)

**Tolima:** El Tolima cuenta con áreas de tierras planas, excelentes para el desarrollo de la actividad piscícola, dedicadas especialmente a la producción de tilapia roja. Dentro de la producción piscícola del departamento de Tolima sobresalen la zona sur-centro y la zona norte, conformada cada una por siete municipios, donde la gran mayoría de los productores, 90%, ha desarrollado sus cultivos en el sistema de estanques en tierra, mientras que el 10% restante lo ha hecho en el sistema de jaulas flotantes.

#### *1.4 Eslabones de la cadena*

La cadena de la piscicultura en Colombia está conformada por seis eslabones: proveedores de insumos, productores de carne (piscicultores), procesamiento agroindustrial, comercio mayorista, comercio minorista y consumidor final. Todos estos eslabones, sus actividades y de las interacciones entre ellos se establecieron como delimitación y objeto de análisis del presente estudio.

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### ***Concepto de Agronegocio y Cadenas Productivas***

El agronegocio o el negocio agrícola es el conjunto de operaciones de producción, procesamiento, almacenamiento, distribución y comercialización de insumos y de productos agropecuarios y agroforestales, incluidos los servicios de apoyo (Davis y Goldberg, 1957)<sup>6</sup>. El agronegocio de un país está constituido por el conjunto de cadenas productivas existentes en este (Castro et al. 1998; Lima et al., 2001).

En el ámbito nacional la constitución de cadenas productivas se enmarca en las orientaciones formuladas por la ley 811 de 2003 que establece las orientaciones para su organización y la conformación de acuerdos sectoriales de competitividad. El concepto de cadena productiva es entendido como un sistema que comprende el conjunto de agentes que intervienen y concurren para garantizar la producción y comercialización de bienes y servicios. La cadena agroproductiva comprende el eslabón de producción de bienes que provienen del sector primario y sus correspondientes circuitos hacia adelante y hacia atrás en las cuales se inscriben económica y socialmente. Incluyen por lo tanto, desde los insumos requeridos para su producción hasta el conjunto de usos alternativos derivados de sus características físico-químicas, organolépticas y competitivas. (MADR, 2006).

Para el análisis de cadenas productivas es necesario considerar las interacciones de los diferentes intereses y limitaciones de los diversos actores sociales en el proceso productivo (y los correspondientes conflictos). La teoría de sistemas y el enfoque sistémico son los elementos fueron considerados realizar estos análisis. Los conceptos de cadenas productivas agropecuarias y sistemas productivos son derivados directamente del enfoque sistémico.

### ***Criterios para el análisis de desempeño de cadenas productivas***

Para el análisis de desempeño de la cadena productiva de la tilapia, se consideraron los criterios de desempeño competitividad, eficiencia, calidad y equidad. La orientación conceptual dada por Castro se refiere a continuación:

**Competitividad:** se establece como la capacidad de una cadena o de un sistema productivo de posicionar un producto en un determinado mercado consumidor con una ventaja

---

<sup>6</sup> Citado en Lima, S.M.V., A.M., Gomes de Castro, O. Mengo, M. Medina, A. Maestrey, V. Trujillo y O. Alfaro (2001). "La dimensión de entorno en la construcción de la sostenibilidad institucional". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional. San José, Costa Rica: Proyecto ISNAR. "Nuevo Paradigma", pag. 36

comparativa respecto a productos similares provenientes de otras cadenas o sistemas productivos.

**Eficiencia:** medida por la relación entre los insumos necesarios y los productos fabricados, medidos por unidades como capital, energía, materiales, información. Para el análisis de una cadena productiva o sus sistemas productivos, la unidad de medida utilizada fue la de capital.

**Calidad:** se refiere a la totalidad de las propiedades y características de un producto, servicio o proceso, que contribuyen a satisfacer las necesidades explícitas o implícitas de los clientes intermedios y finales de una cadena productiva o de sus componentes. En general, la calidad es analizada por el conjunto de normas y estándares que deben cumplir los productos según los requerimientos específicos de los consumidores.

**Equidad:** se define como el balance en la apropiación de los beneficios económicos generados a lo largo de la cadena productiva por sus grupos de actores sociales o, internamente, entre los individuos y las organizaciones de un segmento de la cadena productiva.

### **Demandas Tecnológicas y no Tecnológicas**

Como es referido por Castro et al. (2001), la prospección de demandas en las cadenas productivas comprende el conjunto de conceptos y técnicas aplicadas al grupo de actores sociales interactivos en dichas cadenas, tales como sistemas productivos y agroforestales, proveedores de insumos y servicios, industrias transformadoras, empresas distribuidoras y comercializadoras, y consumidores finales. El objetivo de la prospección es comprender el comportamiento futuro de variables sociales, económicas, políticas, culturales y tecnológicas, que actúan sobre el desempeño de la cadena e identificar sus demandas actuales, potenciales y futuras de conocimiento y tecnologías para beneficio de la cadena como un todo.

## **3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO: DIAGNÓSTICO, PRONÓSTICO, AGENDA DE TECNOLOGÍA**

La metodología que ha sido considerada para el desarrollo del presente estudio toma en consideración el estudio prospectivo de cadenas productivas, involucra específicamente las siguientes etapas (Castro et al., 1995; Castro et al., 1998; Lima et al., 2001):

1. Diagnóstico: modelación de la cadena productiva como sistema identificando:
  - Caracterización de eslabones, segmentos y procesos productivos
  - Análisis de los flujos de capital y de material;
  - Análisis de procesos productivos y de productos;
  - Identificación de las limitaciones y oportunidades actuales relativas a cada segmento.
  - Análisis del entorno organizacional e institucional.
  - Análisis de desempeño de la cadena e identificación de los factores críticos.
  - Identificación de las principales fuerzas impulsoras y restrictivas a los factores críticos.
2. Pronóstico: hace énfasis en el comportamiento futuro de los factores críticos identificados en el diagnóstico, mediante el análisis prospectivo y la construcción de escenarios con énfasis en la definición de necesidades y demandas tecnológicas futuras.
3. Agenda de investigación: como resultado de las etapas anteriores se propone la agenda de investigación que considera la conformación de un portafolio de proyectos sobre el que se pretende encontrar alternativas tecnológicas que solucionen las necesidades y demandas identificadas.

## **4. EL AGRONEGOCIO DE LA TILAPIA**

### **4.1 *Ámbito mundial***

#### **4.1.1 Consumo en los principales países**

Con el objeto de analizar los niveles de consumo internacional de pescado, se tomó como fuente de información la base “*World Apparent Consumption of Fish and Fishery Products*”, producida por la FAO. Ésta base recopila la información de los países miembros de la FAO sobre-consumo.

Dentro de la clasificación general en esta base de datos la tilapia no tiene una entrada directa, se haya ubicada como parte de la sub-clasificación de peces de agua dulce. Los datos que se refieren a continuación consideraron la consulta realiza para el período comprendido entre 1996 y 2005.

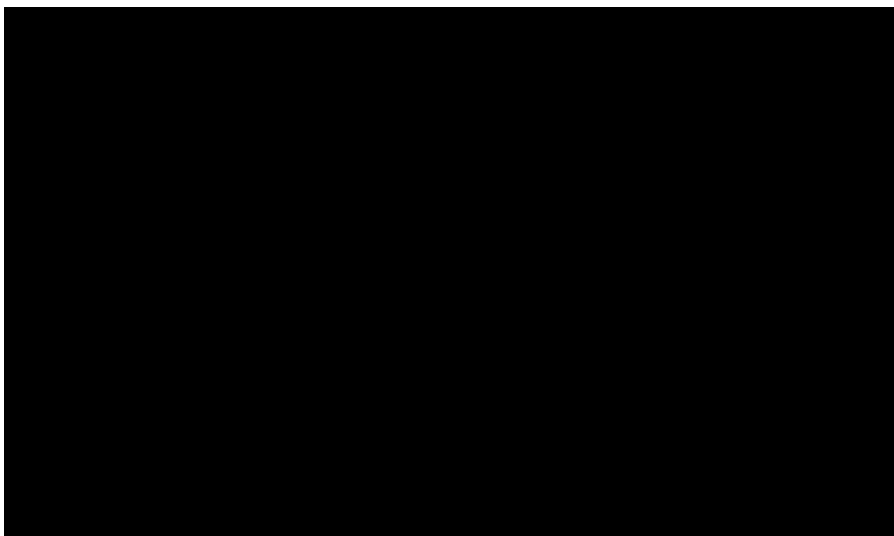
Aún no existe un reporte de información de años posteriores. Se estimó el promedio de consumo de cada uno de los países para este período y para la realización de los análisis se tomó en consideración aquellos que presentaron un promedio superior a 4,27 en consumo per cápita diario durante el período. Es de anotar que no existen en la base datos reportes de China ni de Taiwán. No obstante, es claro que con respecto a tilapia estos países son los principales productores y consumidores mundiales. China quien produjo alrededor de 1'000.000 de toneladas en 2005 realizó exportaciones por tan solo 92.273 toneladas, lo que evidencia que gran parte de su producción es destinada para consumo interno.

Taiwán tiene una situación análoga, ya que ha tenido que realizar importaciones desde el año 1999 y su nivel de importaciones ha crecido. África y Asia poseen en conjunto el mayor consumo per cápita diario de peces de agua dulce, superan por amplio margen otras regiones del continente; un promedio calculado para cada uno de los países por región durante el período 1996-2005 y posteriormente por conjunto de países, determinó que África y Asia tienen un consumo diario de 15,17 y 12,40 (kil/hab/año) respectivamente.

Europa, que tiene sus mayores representantes en Noruega y Finlandia con 31,01 y 27,70 Kilogramos por habitante al año. América del Norte que ha evidenciado un incremento constante desde 1997 posee un índice de 8,49 y América Latina y el Caribe tiene un promedio de 5,22 (kil/hab/año), dentro de los países que hacen parte de este conjunto Costa Rica y Paraguay presentan los más altos índices con 10,81 y 11,61 respectivamente. Colombia y Venezuela presentan los índices más bajos 6,72 y 5,45 (kil /hab/año).

Para tener un estimado más cercano de los países que consumen tilapia dentro de los que consumen peces de agua dulce, se identificaron aquellos que reportaban producción, importación y exportación de tilapia. Se encontraron 10 países que presentaban su inclusión en alguna de las categorías referidas, Gráfica No. 1 consumo diario de principales países productores, importadores y exportadores de tilapia. 1996-2005. Es posible establecer tres agrupaciones frente a sus índices de consumo.; Un primer grupo está conformado por Vietnam, Uganda, Egipto y Tailandia que desde el año 2003 presentan sus índices de consumo en un rango entre 20 y 25 (kil/hab/año). Egipto y Vietnam han tenido un nivel de crecimiento más significativo y constante durante el período, Uganda con significativos ascensos y descensos entre el período comprendido entre 1996 y 2002, y Tailandia que no ha presentados cambios importantes en su índice de consumo, se ha mantenido entre 19 y 21 (kil/hab/año).

**Gráfica 1. Consumo per cápita diario Kg/hab/año de principales países productores, importadores y exportadores de tilapia. 1996-2005, base *World Apparent Consumption of Fish and Fishery Products*.**



Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Un segundo grupo está conformado por Estados Unidos, Canadá, Costa Rica, Indonesia y Filipinas, sus índices de consumo se ubican cerca del 10 y 15 (kil/hab/año) para el período comprendido entre 2002 y 2005. En este grupo Costa Rica y Estados Unidos son los países que presentan los incrementos más significativos durante el último quinquenio. Es de anotar, que en Estados Unidos el consumo de tilapia ha tenido un auge muy importante durante los últimos años, se ha posicionado como uno de los 10 pescados más populares, ubicándose en 2004 en el quinto lugar. (Tabla No. 1).

**Tabla 1. Consumo per cápita en libras de pescados más populares en Estados Unidos, 2000-2004.**

2000		2001		2002		2003		2004	
Atún	3.5	Camarón	3.4	Camarón	3.7	Camarón	4.0	Camarón	4.2
Camarón	3.2	Atún	2.9	Atún	3.1	Atún	3.4	Atún	3.4
Gado	1.6	Salmón	2.0	Salmón	2.0	Salmón	2.2	Salmón	2.2
Salmón	1.5	Gado	1.2	Gado	1.1	Gado	1.7	Gado	1.7
Silúrido	1.1	Silúrido	1.1	Silúrido	1.1	Silúrido	1.1	Silúrido	1.1
Bacalao	0.8	Bacalao	0.6	Bacalao	0.7	Bacalao	0.6	Tilapia	0.7
Almejas	0.5	Almejas	0.5	Cangrejo	0.6	Cangrejo	0.6	Bacalao	0.6
Cangrejo	0.4	Cangrejo	0.4	Almejas	0.5	Tilapia	0.54	Cangrejo	0.6
Lenguado	0.4	Lenguado	0.4	Tilapia	0.4	Almejas	0.5	Almejas	0.5
Caracoles	0.3	Tilapia	0.35	Lenguado	0.3	Caracoles	0.3	Caracoles	0.3
Tilapia	0.28								

Fuente: *World Aquaculture Society. TomadodeFitzsimmons(2006)*

Actualmente los productos de tilapia son ampliamente reconocidos, su carne blanca y de fácil fileteado, pocas espinas y olor, sabor suave y versatilidad en la cocción son bastante apreciados por los consumidores estadounidenses. La mayoría de la tilapia importada se presenta en filetes congelados o en forma de pescado entero fresco y congelado. El incremento en su consumo ha sido tan importante que en la actualidad es incluido en la lista de los 10 pescados con mayor consumo per cápita en Estados Unidos. Según las estadísticas referidas por *World Aquaculture Society* en 2006, su consumo per cápita ha pasado de 0.28 en 2000 a 0.7 (kil/hab/año) en 2004. Una de las razones que han sido referidas en el incremento ha sido el aumento constante de comunidades orientales en Estados Unidos.

#### 4.1.2 Exportación: principales países exportadores

**Tabla 2. Principales países exportadores de tilapia referidos en la base Fish Stat Plus, 1995-2005**

País	1.995	1.996	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005
Taiwán	0	16.261	29.583	35.155	40.039	31.087	47.317	43.670	39.719	40.570	42.078
China	0	0	0	0	0	0	0	30.027	54.214	78.865	92.273
Tailandia	0	0	0	0	0	0	0	4.299	5.288	8.086	13.513
Estados Unidos	127	117	277	193	663	1.124	1.402	4.396	5.545	3.084	6.023
Honduras	0	0	7	91	0	0	1.629	3.510	308	3.877	7.474
El Salvador	422	144	36	4	0	9	18	9	45	1	307
Nicaragua	79	138	263	516	423	159	64	32	2	47	102
Costa Rica	93	82	177	118	0	205	127	60	134	127	258
Brasil	0	0	0	0	0	0	0	6	80	270	315

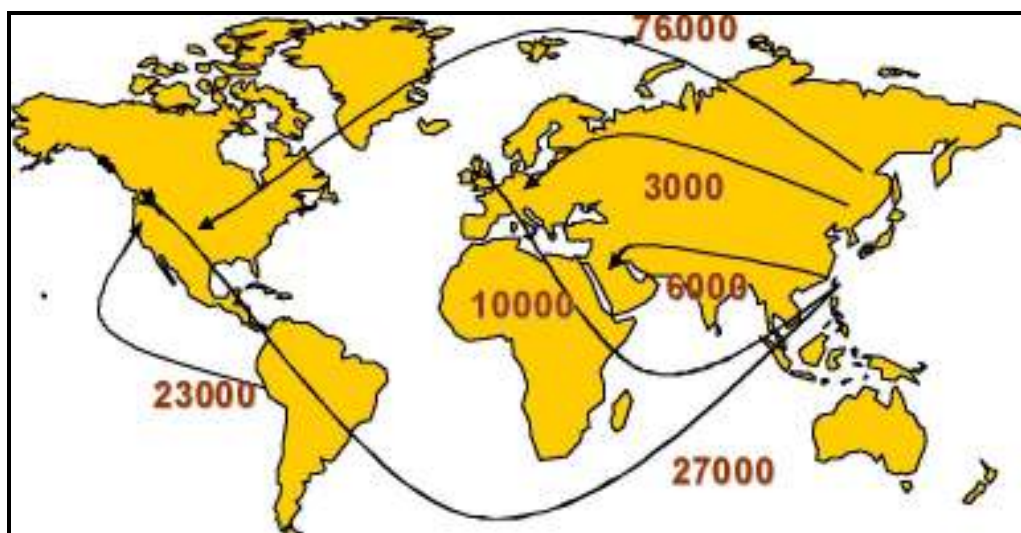
Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

Las estadísticas acopiadas por la FAO evidencian que sólo algunos países presentan sus estadísticas de exportación. Taiwán y China parecen ser los únicos países que lo hacen con regularidad. No existen datos registrados de gran parte de los países de América Latina.

Aunque el comercio de pescado tiene una representación bastante limitada frente al comercio total de mercancías, alrededor del 1%, las exportaciones han aumentado progresivamente desde 1976 alcanzando su nivel máximo en 2001, 9.4%, y manteniéndose desde 2001 cerca del 8,4% (FAO, 2006).

Aunque la mayor producción de tilapia está representada en países como China (continental y Taiwán) y en regiones de Asia del Sudeste y África, un porcentaje muy alto de su producción es consumido en el interior de éstos países. De este conjunto, China y Taiwán son los principales países exportadores. Una situación diferente se presenta en América del Sur y América Central, donde hay un creciente interés por la exportación, principalmente a mercados como Estados Unidos y Canadá, donde el nivel de exportación pasó de 10.000 toneladas a 23.000 en 2005. La Ilustración 1 refiere los volúmenes y principales destinos de las exportaciones de tilapia para el año 2005.

**Ilustración 1. Estimación de exportaciones de tilapia (en toneladas) 2005**



Fuente: Mercadomundialdelatilapia, Josupeit, 2007

Taiwán que había sido el principal exportador hasta 2001, ha sido desplazado por China. De 48.670 toneladas exportadas en 2002 descendió a 39.719 en 2003. Su capacidad exportadora ha estado representada principalmente por filetes enteros congelados. Según Josupeit (2007) el descenso en las exportaciones de Taiwán refleja un cierto traslado de la

capacidad de producción de tilapia desde la isla a tierra firme. El nivel de crecimiento en las exportaciones de China ha sido explicado por dos factores fundamentales: 1) El incremento sustancial en su nivel de producción, de 300% entre 2002 y 2005; 2) El nivel de crecimiento en su industria de elaboración de pescado. Los bajos costos en la producción y en su mano de obra la hacen posicionarse como el país más competitivo. En Colombia por ejemplo, los precios al consumidor en filete congelado chino pueden alcanzar la mitad del precio del filete refrigerado nacional.

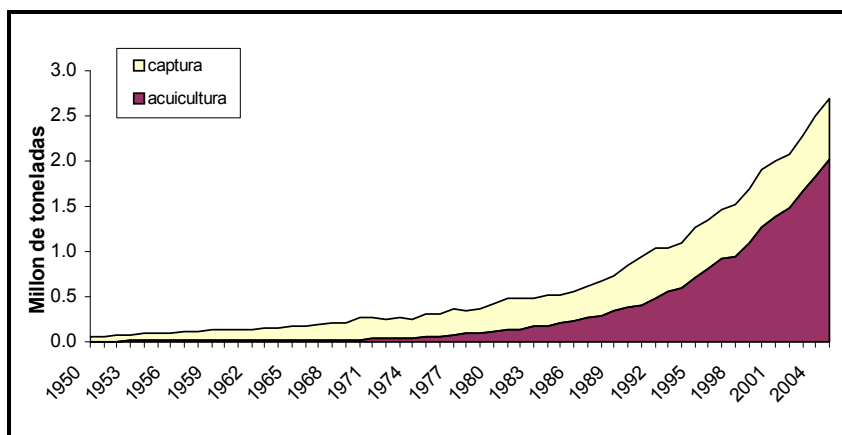
Las estadísticas reportadas hasta 2005 muestran que Honduras es el principal país exportador de América Latina. Su cercanía geográfica con Estados Unidos ha sido considerada como una oportunidad para la exportación de filete fresco, en 2003 Honduras reportó exportaciones por 1.629 TM, en 2003 tuvo un descenso del 91% en sus exportaciones, como resultado de enfermedades. El país realizó grandes inversiones en investigación, infraestructura y tecnología que le representaron un rápido posicionamiento en el mercado y que se evidencian en las estadísticas reportadas para 2005. La principal empresa de Honduras, Aquafinca Saint Peter Fish espera producir 15.000 TM a finales de 2007. Esta empresa acaba de recibir certificación orgánica. Al parecer sus países vecinos: El Salvador, Nicaragua y Costa Rica están considerando también su cercanía geográfica para incrementar su nivel de exportaciones.

En América del Sur Brasil es el único país que refiere exportaciones y presenta un incremento significativo: ha pasado de exportar 80 TM en 2003 a 315 en 2005 lo que significa un crecimiento de casi un 300%. La tilapia entera congelada es su principal producto de exportación. Estados Unidos, que es un país importador de tilapia, es también un re-exportador que aprovecha acuerdos como el NAFTA para poner el pescado, en mercados como el de México, a un menor precio, aún sumando toda la logística y los gastos de comercialización., En 2004 reexportó 1366 T.M. por un valor de 2.168 USD (Globefish, 2006).

#### 4.1.3 Producción, principales países importadores

El incremento permanente de la producción mundial de tilapia desde la década de los ochenta, Gráfica 2, evidencia la importancia que ha tomado este grupo de especies a nivel mundial, se conocen en la actualidad por lo menos 60 especies diferentes de tilapia, de las cuales 10 son utilizadas para el consumo humano. En el marco de este crecimiento se evidencia la política promulgada por la FAO como una estrategia para la seguridad alimentaria. El incremento en la comercialización tiene una historia más reciente, a mediados de la década de los noventa se observa el aumento en la demanda en países que no tenían cultura en su consumo, originada inicialmente por el incremento de comunidades latinas, asiáticas y africanas que han migrado de sus países.

**Gráfica 2. Producción de Tilapia en toneladas en el mundo según información registrada en la base *FishStat plus*, 1950-2004.**



Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología

China es el principal país productor mundial de tilapia, con casi un millón de toneladas en 2005 sextuplicando su producción con relación a 1990. Egipto también ha mostrado un gran incremento de su producción, de 25.000 TM a finales de los ochentas paso a producir 340.000 TM en 2005.

#### 4.1.4 Importación, principales países importadores

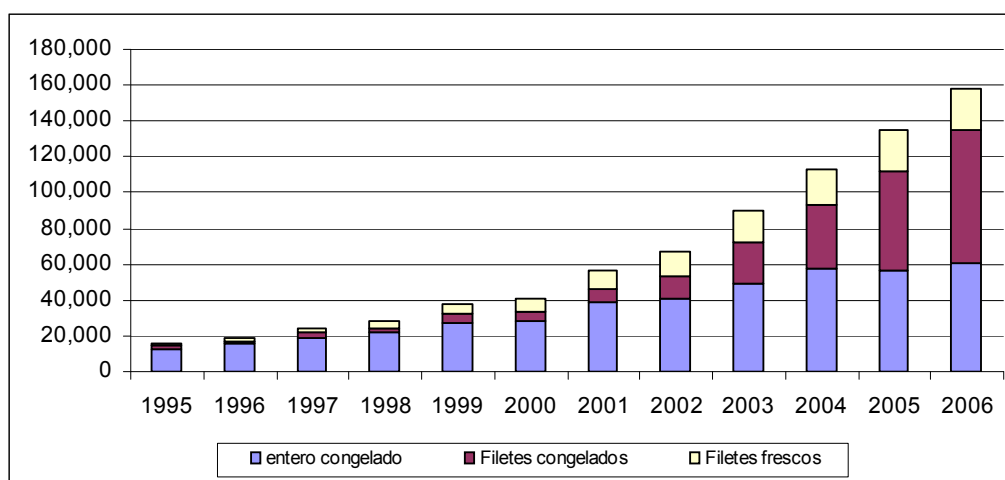
Estados Unidos es el principal país importador de tilapia del mundo. Según las estadísticas reportadas por la FAO durante el período 1995-2005, Tabla 3, importó el 94,89% de las importaciones mundiales de tilapia, en 2005. En este año, las importaciones de tilapia representaron para este país USD 92.979.000. En el quinquenio comprendido entre 2000-2005 las importaciones de Estados Unidos ascendieron 233%, representadas principalmente por tilapia entera congelada y filetes congelados. En los últimos años el filete fresco ha tenido un incremento significativo en su importación. En la gráfica 3 es posible analizar el comportamiento en el nivel de importaciones de cada una de las presentaciones de tilapia durante el período comprendido entre 1995-2006.

**Tabla 3. Importaciones de principales países importadores según información registrada en la base *FishStat Plus*, 1995-2005**

País	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Estados Unidos	15693	19027	24444	27820	37574	40469	56338	67188	90285	112977	134868
Canadá	377	661	847	528	829	1089	1380	1534	2065	2405	3029
Kuwait	0	0	0	0	0	0	0	1525	1875	1648	2432
Corea	0	0	0	0	0	0	0	0	711	1325	1764
Emiratos Árabes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	694	1160
Honduras	0	0	0	3	3	0	1	3	460	478	600
Taiwán	0	31	0	0	62	37	169	252	238	310	248
Guatemala	6	17	41	89	344	176	110	39	61	77	66
Tailandia	0	0	0	0	0	0	0	317	12	83	83
Vietnam	0	0	0	0	0	8	0	0	0	412	0
Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	22	72	194
República Dominicana	0	0	0	0	18	0	20	23	0	117	0
Costa Rica	0	0	0	5	0	0	0	1	12	25	120
China	0	0	0	0	0	0	0	17	36	0	43

Fuente: Observatorio Colombiano de ciencia y tecnología

**Gráfica 3. Importaciones de tilapia a Estados Unidos por tipo de producto según información registrada en *FishStat Plus*, 1995-2006.**



Fuente: Observatorio colombiano de ciencia y tecnología

China Continental es el principal exportador a EEUU, representando la mitad del mercado. Su producción se inició con base en la experiencia y en los capitales provenientes de Taiwán, aprovechando los bajos costos y también la disponibilidad de grandes zonas de producción en

el continente.

Todos países que exportan al mercado estadounidense también presentaron un fuerte crecimiento pero todos juntos solo representan más de un cuarto del mercado. Es interesante destacar el gran salto que dio Brasil en su ubicación entre los países exportadores, del lugar más bajo hace dos años, al noveno lugar en 2006. Se espera un mayor crecimiento en la medida en que la implementación del proyecto CFC/INFOPECA<sup>7</sup> permita la producción y exportación de nuevos productos con valor agregado. (Josupeit, 2007).

De las 22.729 Toneladas Métricas de tilapia fresca importada por Estados Unidos en el 2005, 10.600 Toneladas Métricas fueron importadas desde Ecuador, 6572 TM de Honduras, y 3734 TM de Costa Rica. Entre los países latinoamericanos que pretenden mantener una participación importante en el mercado de Estados Unidos están Costa Rica, Honduras, Ecuador, Brasil y México. La cercanía de Costa Rica a Estados Unidos puede ser un factor que favorezca la recuperación de este mercado, disminuido por problemas zoonosarios. La agroindustria de la tilapia en Costa Rica está representada por empresas con una amplia capacidad de exportación, la empresa ACI por ejemplo exporta 30 TM al día. Recientemente la empresa Tilapias del Sol inauguró una planta con el objetivo de exportar 24 TM de tilapia por día (la inversión fue de US\$12 millones).

Honduras espera sobrepasar a Ecuador en las exportaciones de filete fresco. La principal empresa de Honduras, Aquafinca Saint Peter Fish, espera producir 15.000 TM a finales de 2007. Esta empresa acaba de recibir una certificación orgánica de Naturland, lo que le permite vender a US\$1 dólar por encima del precio normal.

Brasil se empieza a ver como un país apto para la inversión extranjera, como lo demuestran los planes anunciados por la empresa española Pescanova, que en 2007 va a construir un sitio de producción de tilapia con capacidad para 10000 TM en Pernambuco. México es el país que ha sido más afectado por las reexportaciones de tilapia de Estados Unidos.

Ecuador es un país que ha practicado el cultivo del camarón. Esta experiencia hace que cuente con una cadena integrada, capaz de seguir el proceso desde la producción hasta la comercialización. Los policultivos de camarón-tilapia se han extendido, gracias a sus similitudes en cuando a recursos e infraestructura para la producción. En la actualidad, hay cuatro grupos principales que producen 90% del total exportable y la maricultura de la tilapia ha permitido el aprovechamiento de las aguas. Algunas de las ventajas del Ecuador en el cultivo de la tilapia han sido identificadas por Eric Notarianni (Globefish, 2006).

#### **4.1.5 Precios mundiales**

Los precios de varios productos agrícolas (en particular los alimentos básicos) han vuelto a subir también en 2004 tras un prolongado período de descenso. Han contribuido a esta subida varios factores a plazos largo y corto, como los cambios en la demanda de algunos productos en respuesta a transformaciones de los mercados causadas por cambios en la tecnología, las preferencias de los consumidores, las estructuras del mercado y las políticas. Tuvo particular importancia la influencia ejercida por las variaciones de los precios y los tipos de cambio en las corrientes comerciales, en particular el debilitamiento del dólar estadounidense que se utiliza también para denominar los precios de muchos productos básicos, así como la notable revalorización de varias monedas (en particular las europeas) frente al dólar estadounidense.

La Organización Mundial del Comercio – OMC, regula los lineamientos políticos para el comercio de los productos de la piscicultura mediante acuerdos firmados por los países miembros. En el mercado internacional, se comercializan especies piscícolas de alto valor económico, situación que llama la atención de los piscicultores quienes procuran mejorar sus producciones de exportación para participar con mayor representatividad.

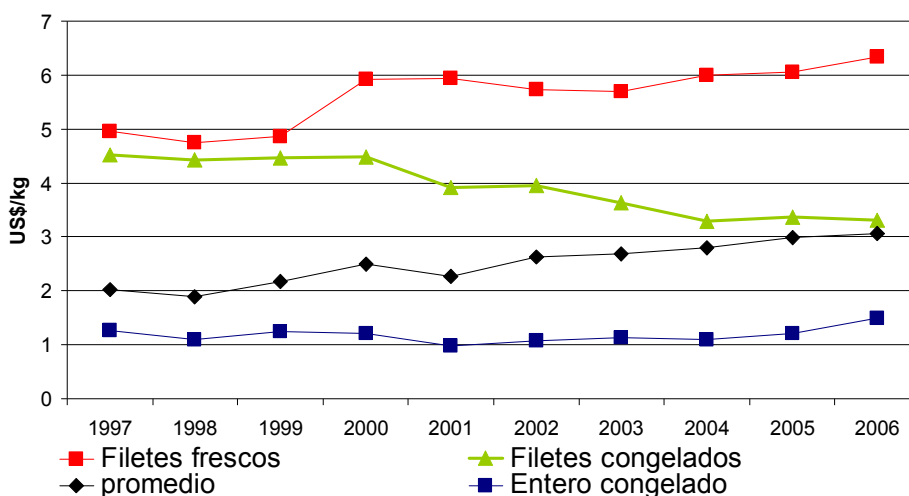
---

<sup>7</sup> Proyecto formulado por INFOPECA para los países de América central y el Caribe que busca fomentar la producción de pesca artesanal implementando estándares de calidad para la producción, procesamiento y comercialización de filete fresco.

Dicha representatividad se aumenta cuando se establecen acuerdos entre productores y comercializadores, acuerdos que a su vez inciden en la competitividad de la agroempresa piscícola, pues las exigencias de calidad permiten afrontar las medidas restrictivas que puedan tener otros mercados. Asimismo, se tiende a garantizar estabilidad en precios y en la venta de los productos piscícolas.

Según Fitzsimmons (2003) los precios de productos de tilapia vendidos en Estados Unidos en US\$/Kg., se encuentran entre 1,10 y 7 para productos procesados (tilapia entera viva, entera congelada, entera fresca y filete congelado), mientras la venta mayorista para los mismos productos se encuentra entre 2 y 8 (US\$/Kilogramo), la venta minorista se mueve en un rango de 2.2 a 12 US\$/Kg. Se considera que muchas especies cultivadas son para el autoconsumo. En la Gráfica 4 se puede observar el comportamiento de los precios de las diferentes presentaciones de la tilapia en dólares por kilogramo durante el periodo 1997 a 2004 en el mercado de Estados Unidos. El precio de los filetes frescos tiende a subir mientras el de los productos congelados tienden a bajar. Esto tiene que ver, entre otras cosas, con la asimilación que se hace entre calidad e higiene y frescura del producto.

**Gráfica 4. Valor unitario de productos de tilapia en Estados Unidos según presentación, 1997-2006.**



Fuente: Helga Josupeit, Globefish (2007)

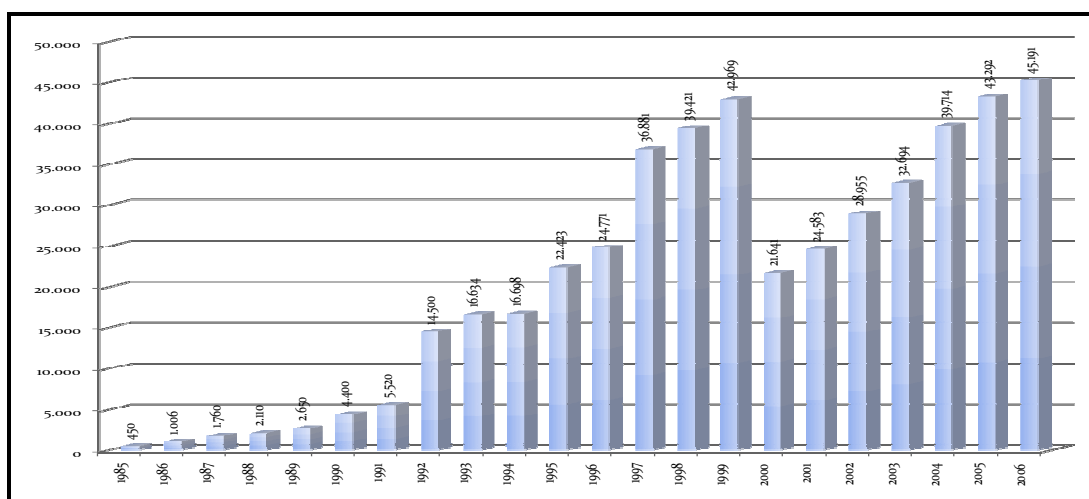
## 4.2 Ámbito Nacional

En Colombia la tilapia fue introducida durante la década de los sesenta, pero solamente se desarrolló como una actividad comercial en la década de los ochenta. Con el paso de los años la composición de la oferta nacional por especies ha cambiado, a mediados de los ochenta la especie más importante y de la cual se obtenían 2/3 partes de la producción nacional era la trucha. Sin embargo, en un período de 5 años la tilapia se convirtió en la principal especie. En la actualidad representa el 65% de la producción piscícola nacional.

### 4.2.1 Producción

La dinámica de la producción en la piscicultura ha crecido, pasó de producir 450 TM en 1985 a 45.101 TM en 2006, representando un incremento anual promedio de 23,31%. En la Gráfica 5 se refiere el aumento agregado anual para este período.

**Gráfica 5. Evolución de la producción nacional de la piscicultura, 1985 a 2006**



Fuente: Secretaría Nacional de la Cadena Piscícola (2007)

Frente a la producción nacional es posible identificar dos momentos; el primero comprendido entre 1985 y 1999, durante el cual la producción creció hasta en 42.969 TM. El segundo, a partir del año 2000 donde se evidencia un descenso significativo, en 2000 se produjo aproximadamente la mitad de la producción del año inmediatamente anterior, 21.641 TM. Aunque no son claras las causas de esta caída, es posible considerar la injerencia de la crisis económica de 1999, los problemas de orden público que tuvieron un fuerte efecto sobre la oferta del producto, y la importación masiva de tilapia proveniente principalmente de Ecuador a precios más bajos.

En el año 2001, se da inicio a un proceso de recuperación en la producción de la piscicultura en el país, donde de 21.641 TM, se pasa a producir 45.101 TM en 2006. Esta recuperación en los niveles de producción de la piscicultura nacional, es básicamente explicada por el crecimiento constante, especialmente en la producción de tilapia. En la Gráfica 5 se puede apreciar la evolución de la producción de las especies más importantes para la piscicultura en los últimos 20 años, se evidencia que la producción de tilapia ha sido la más importante y de mayor crecimiento.

En Colombia el cultivo de tilapia se desarrolla en dos sistemas de producción diferentes, los estanques en tierra y las jaulas flotantes. El departamento del Huila, principal núcleo productor del país, cuenta con productores de tilapia que implementan ambos sistemas productivos, sin embargo la mayoría de la producción proviene de la Represa de Betania, donde se utiliza el sistema de jaulas flotantes.

En el departamento del Meta, la totalidad de su producción proviene de cultivos desarrollados en estanques en tierra, mientras que la producción del departamento del Tolima, cuenta con ambos sistemas, sin embargo la mayor parte de ésta se desarrolla en estanques en tierra y una pequeña parte de la producción se obtiene en la represa de Prado en sistema de jaulas flotantes.

Actualmente los cultivos de tilapia en Colombia se desarrollan con dos especies, la roja, aprovechada para el consumo a nivel nacional y la plateada que por su rendimiento en carne permite el aprovechamiento a través de filetes, especialmente para el mercado internacional. La actividad se desarrolla en monocultivos y/o policultivos, donde se aprovecha para cultivar dos especies al mismo tiempo, generalmente una especie de tilapia combinada con otra especie como la cachama o la carpa.

Del total de producción que se alcanzó para el año 2006 los principales núcleos productores del país fueron el Huila (31%), Meta (18%) y Tolima (11%), estos tres departamentos producen el 60% del total nacional, mientras que el 40% restante se encuentra en departamentos como Antioquia, Caquetá, Córdoba, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca, entre otros, en la Tabla 4, se refiere la producción por departamentos durante el período 2002-2007. Es importante resaltar que aparte de los tres principales núcleos productores del país, departamentos como Córdoba, Santander y Valle del Cauca vienen presentando tasas de crecimiento anual superiores al 1%, representando un aumento en la tasa de crecimiento anual de 1,11. % .

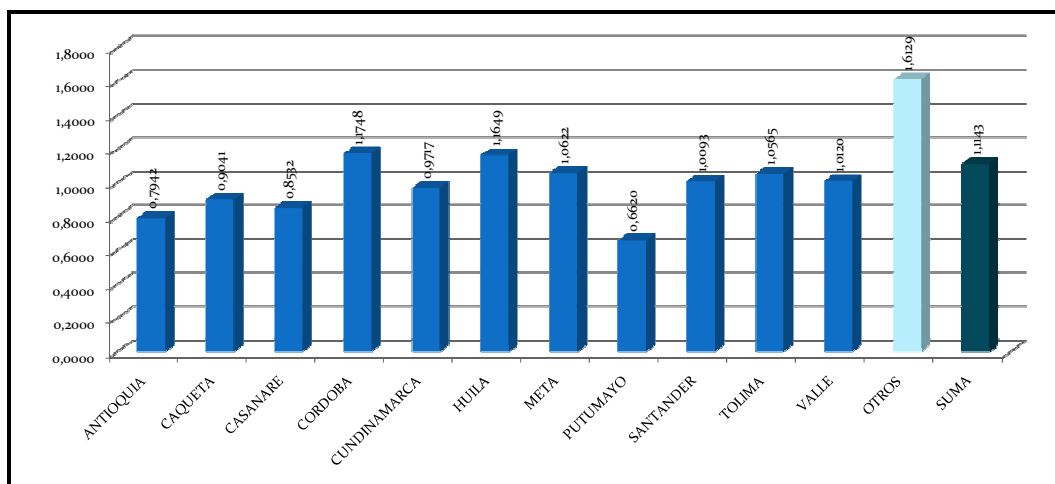
**Tabla 4. Producción piscícola nacional por departamentos, 2002 – 2007.**

EVOLUCIÓN DE LA PISCICULTURA POR DEPARTAMENTOS (TONELADAS)							
Departamentos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TC
ANTIOQUIA	5.752	2.853	3.206	3.402	1.818	2.008	0,7942
CAQUETA			1.184	1.023	875	1.012	0,9041
CASANARE			1.267	1.134	787	911	0,8532
CORDOBA		1.427	1.166	1.890	2.718	2.778	1,1748
CUNDINAMARCA		1.712	1.457	1.512	1.526	1.766	0,9717
HUILA	6.499	7.133	7.577	8.316	13.942	14.576	1,1649
META	6.003	4.280	4.954	7.514	8.117	10.122	1,0622
PUTUMAYO			3.771	1.724	1.094	1.265	0,6620
SANTANDER		2.282	2.331	2.268	2.368	2.530	1,0093
TOLIMA	3.774	3.424	3.497	4.536	4.968	5.064	1,0565
VALLE	4.269	3.994	4.371	4.914	4.532	4.808	1,0120
OTROS			583	567	2.446	3.755	1,6129
<b>SUMA</b>	<b>26.301</b>	<b>28.532</b>	<b>35.364</b>	<b>38.800</b>	<b>45.191</b>	<b>50.595</b>	<b>1,1143</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Miembros y Secretarías Técnicas Cadena Piscícola

En la gráfica 6 se presentan las tasas de crecimiento anual por departamento. Los departamentos con mayores tasas de crecimiento son Córdoba, Huila, Meta, Tolima y Santander, el interés por implementar proyectos específicos de cultivo, de plantas de procesamiento y de transformación que permitan aumentar los niveles de exportación es el principal incentivo para el aumento en los niveles de producción.

**Gráfica 6. Tasas de crecimiento anual por departamento, 2007**

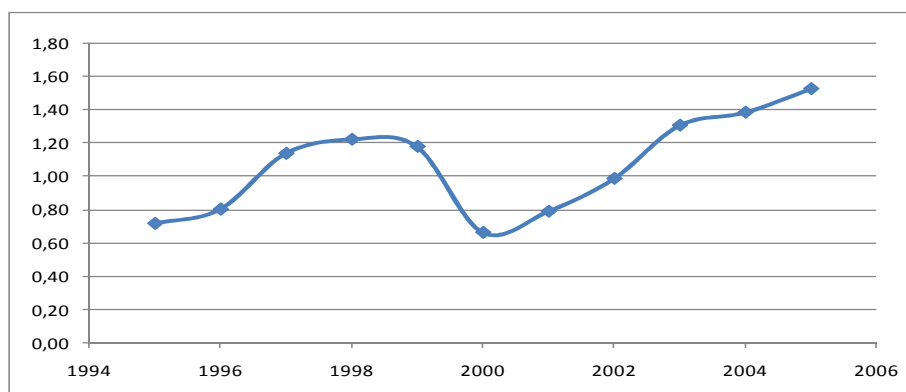


Fuente: Secretaría Nacional de la Cadena Piscícola

#### 4.2.2 Consumo

A pesar del crecimiento constante en los niveles de producción de tilapia en los últimos años, el consumo per cápita de tilapia no ha aumentado significativamente, continúa siendo muy bajo, en niveles muy inferiores al de otro tipo de cárnicos, aún no supera el 1.8 Kg por habitante/año. En la gráfica 7 se señala el consumo per cápita en el país durante el período comprendido entre 1994 y 2006. Es importante resaltar que la curva de consumo per cápita presenta el mismo comportamiento que la gráfica de producción, se manifiestan claramente el crecimiento previo al año 1999, la caída en el año 2000 y el nuevo crecimiento en el que actualmente se encuentra la piscicultura. La tilapia no ha podido consolidarse en una mejor posición dentro del consumo de cárnicos en Colombia porque en el país no existe una cultura de consumo de este tipo de productos, se sigue presentando un comportamiento similar frente a un aumento en el consumo en la época de cuaresma y semana santa. Otros aspectos vinculados a los bajos niveles de consumo tienen también que ver con la carencia de campañas publicitarias y planes nacionales de mercadeo. Los esfuerzos se han concentrado en el aumento de la producción pero no en la comercialización. Esta es una de las principales limitaciones de la cadena.

**Gráfica 7. Consumo per cápita nacional (Kg/hab/año) de tilapia en Colombia, 1995-2005**

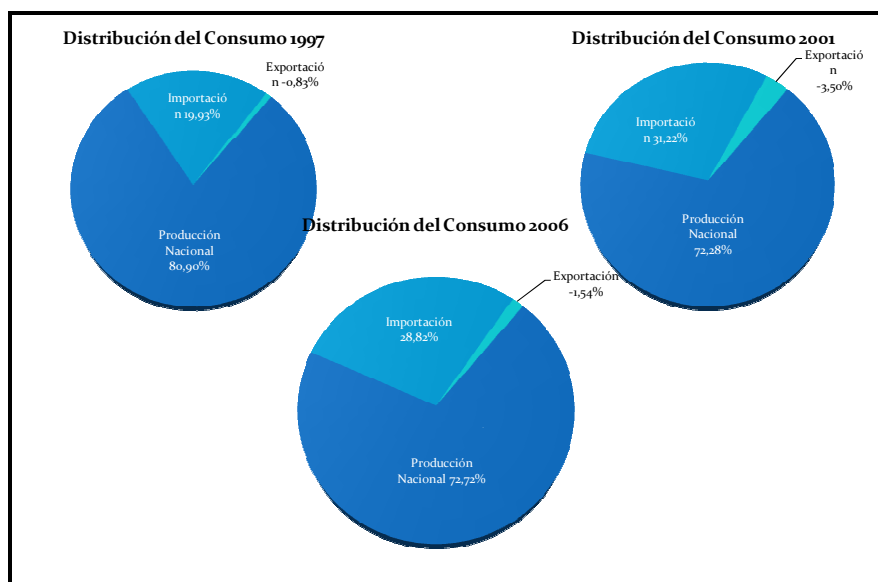


Fuente: Agrocadenas

En los últimos 10 años la gran mayoría de los productos piscícolas que se consumen en el país provienen de la misma producción nacional. Sin embargo, con el paso de los años algunos productos importados han ganado espacio dentro de la conformación del consumo aparente, los productos que han propiciado este aumento en el nivel de importaciones son el producto

entero proveniente de Ecuador y recientemente el filete congelado proveniente de China. En la gráfica 8 se establecen, dentro de los niveles nacionales de consumo, los porcentajes correspondientes a productos nacionales e importados para los años 1997, 2001 y 2006. El incremento del volumen de las importaciones, que crecen en promedio a una razón anual del 17% durante los últimos 10 años, ha hecho que la participación de la producción piscícola colombiana en el consumo nacional sea cada vez menor. De hecho, mientras en el año de 1997 cerca del 80% del consumo correspondió a la producción nacional, para el año 2001 se obtuvo una participación del 72%, muy similar a la que se presenta actualmente. La competencia representada por precios más bajos para los comercializadores mayoristas de productos importados frente a los nacionales ha incentivado la inserción en canales para el consumidor final de productos importados.

**Gráfico 8. Distribución de la participación de productos importados y nacionales dentro de los niveles de consumo en los años 1997, 2001 y 2006.**



Fuente: Secretaría Nacional cadena Piscícola.

#### 4.2.3 Importaciones y Exportaciones

La relación entre importaciones y exportaciones de los productos provenientes de la piscicultura a nivel nacional esta inclinada a favor de las importaciones. Dentro del código arancelario nacional existen varias sub-partidas que incluyen las de filetes, peces frescos, salados o refrigerados, truchas congeladas y truchas frescas o refrigeradas. De estas, las sub-partidas de filetes y peces frescos, salados o refrigerados son las más importantes para la cadena productiva de la tilapia. En la Tabla 5 se presentan los niveles de exportación e importación de la piscicultura; aunque incluye datos de peces marinos, la tabla permite establecer una idea general del comportamiento de estas partidas.

**Tabla 5. Exportaciones e importaciones por partida arancelaria, período 1997 – 2006**

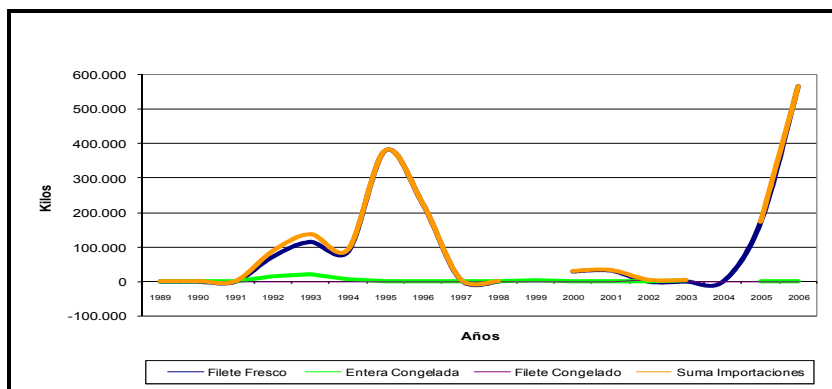
Exportaciones (Toneladas)					
Años	Filetes	Peces frescos, salados o refrigerados	Truchas Congeladas	Truchas frescas o refrigeradas	Suma
1997	102	0	180	98	380
1998	48	14	131	127	320
1999	92	95	226	242	655
2000	289	198	312	257	1.056
2001	480	250	213	246	1.189
2002	165	168	191	236	760
2003	234	301	180	226	941
2004	169	560	257	217	1.203
2005	379	473	276	247	1.375
2006	476	139	167	177	959
Tasa de Crecimiento Anual	16,65%	29,05%	-0,75%	6,09%	9,70%
Importaciones (Toneladas)					
Años	Filetes	Peces frescos, salados o refrigerados	Truchas Congeladas	Truchas frescas o refrigeradas	Suma
1997	6.810	2.276			9.086
1998	7.244	3.637	4		10.885
1999	5.400	1.314			6.714
2000	6.971	557			7.528
2001	8.655	1.959	5		10.619
2002	5.855	9.193	35		15.083
2003	6.864	20.753	13		27.630
2004	3.890	24.670	25		28.585
2005	3.392	24.169			27.561
2006	2.840	15.069	3	1	17.913
Tasa de Crecimiento Anual	-8,37%	17,11%			7,02%

Fuente: Secretaría Nacional cadena Piscícola, 2007

Considerando las tasas de crecimiento anuales de los últimos 10 años, los niveles de filete exportados (16,65%) aumentaron a una mayor tasa que los importados (-8,37%), sin embargo las cantidades importadas continúan siendo mucho mayores a las cantidades que se exportan. Actualmente la cadena ha dedicado mayores esfuerzos por la producción y exportación de filetes. Este interés se ha incentivado por la preferencia de este producto en mercados internacionales. A nivel nacional la producción de los filetes se encuentra concentrada en los departamentos de Huila y Meta, donde se encuentran las empresas que están exportando y los principales proyectos para la producción y comercialización de tilapia nilótica.

Para Colombia, Estados Unidos se ha convertido en el principal destino para las exportaciones de productos provenientes de la piscicultura. Este esfuerzo se ve reflejado en el crecimiento en las cantidades exportadas que se vienen presentando desde el 2004, que a su vez representan el total de las exportaciones hacia Norteamérica (**Gráfica 9**).

**Gráfica 9. Exportaciones de Colombia hacia Estados Unidos, 1989 a 2006**



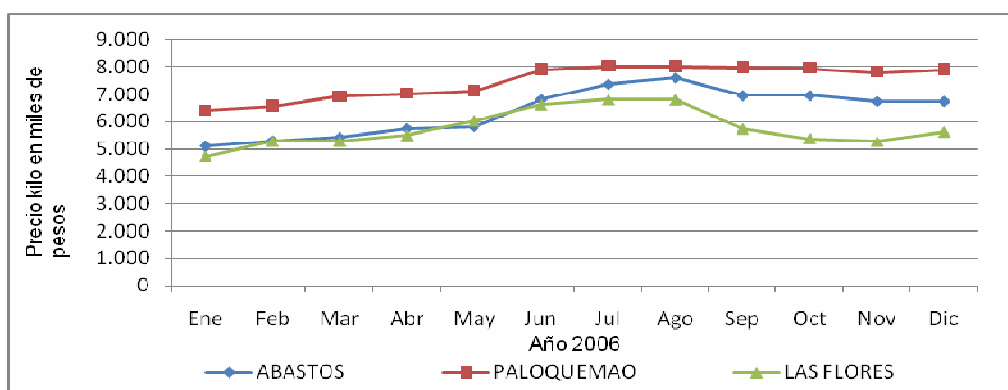
Fuente: Secretaría Nacional Cadena Piscícola, 2007

Al contrario de los filetes las exportaciones de tilapia entera en el período analizado han sido escasas; el producto entero tiene mucha más competencia, el país no ha podido competir frente a países como China y Taiwán que comercializan el producto a precios muchos más bajos que el que se produce para el producto entero nacional.

#### 4.2.4 Precios en Colombia

En Bogotá el principal centro de acopio de pescado del canal mayorista es la Plaza de las Flores, donde se comercializa generalmente el producto entero eviscerado. En la gráfica 10. se presenta la relación de precios de comercialización en el mercado mayorista en los tres centros más importantes en Bogotá, mercado en el que se comercializa alrededor del 60% de la producción nacional. Los precios de la tilapia en Colombia para el mercado mayorista se ven influenciados por la oferta y la demanda. En los primeros meses del año la tendencia es hacia precios bajos que se incrementan durante los meses de marzo y abril en la época de cuaresma y Semana Santa. La escasez en la oferta durante los meses de mayo a agosto incide en el incremento en el precio, durante los últimos meses del año el precio disminuye nuevamente, los consumidores muestran preferencia por otras carnes, ya sea por su bajo precio o por tradición para la celebración de las festividades de fin de año.

**Gráfica 10. Precio de la tilapia en Kg, durante el año 2006 ,en el mercado mayorista en Bogotá.**

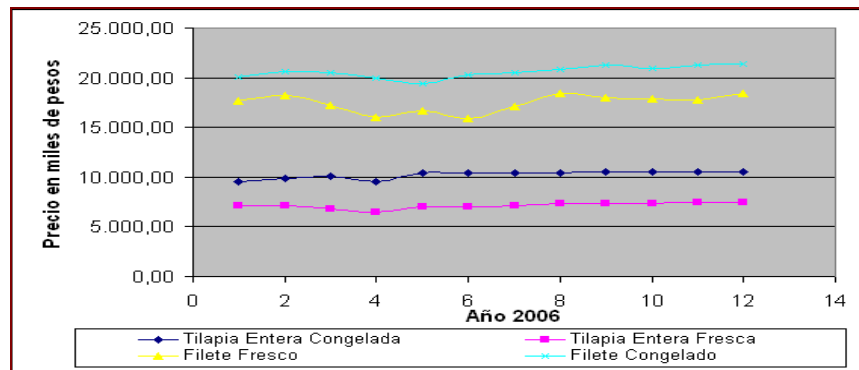


Fuente: Inocoder

En la mayoría de los casos el precio con el que se comercializa en el mercado mayorista suele convertirse en el precio base para la comercialización minorista, eso explica porque las series de precio para las plazas de Abastos y Paloquemao presentan valores más altos que los de la Plaza de las Flores, la mayoría de los comercializadores minoristas de estas plazas adquieren el producto en el canal de comercialización mayorista.

Comparativamente con el canal mayorista los precios de la tilapia entera fresca como congelada no presentan muchas variaciones a lo largo del año. En la gráfica 11 se establece la relación de precios de Tilapia en sus diferentes presentaciones en el mercado minorista en 2006. El kilo de tilapia fresca se mantuvo cercano a \$ 7.000, mientras que el de tilapia entera congelada se mantuvo alrededor de los \$10.000. Por el contrario el precio de los filetes, especialmente en presentación fresca presentó una mayor variación debido a la cantidad ofertada por parte de los productores, son pocos los productores que comercializan esta presentación en el ámbito nacional. El mayor aumento se registró en el filete congelado, de \$20.000 en enero de 2006 paso a \$21.500 en diciembre, seguido por el filete fresco de \$17.700 a \$ 18.400 en el mismo período de tiempo.

Gráfica 11. Precio de la tilapia en Kg, durante el año 2006 en el mercado minorista.



Fuente: Incoder.

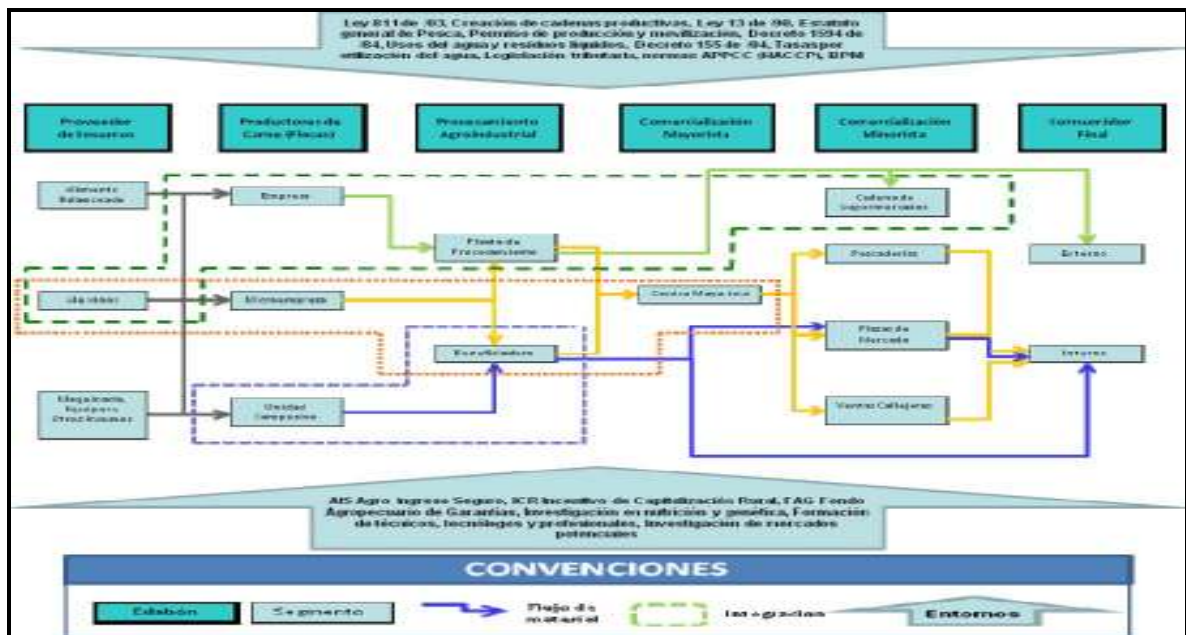
## 5. ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA TILAPIA

### 5.1 Caracterización general de la cadena productiva de tilapia.

La caracterización de las actividades de la cadena colombiana de la tilapia, el análisis de su situación actual, las modalidades de relación entre sus actores y la identificación del contexto socioeconómico en el que se ubica la cadena, dieron lugar a la conformación del modelo general que se presenta en la **ilustración 2**. El modelo debe entenderse como una abstracción de la cadena que permite examinar e identificar el comportamiento de las transacciones socioeconómicas entre sus actores, la distribución de los beneficios y las limitaciones y oportunidades de grupos de actores sociales a lo largo del proceso productivo. El modelo fue tomado como referencia para analizar los criterios de desempeño de eficiencia, calidad y competitividad, tanto a nivel de cada uno de los eslabones, como de la cadena en general.

Para la construcción del modelo se realizaron visitas de campo a los departamentos de Huila, Meta y Tolima, entrevistas a diferentes actores y se aplicaron instrumentos para la caracterización de las actividades productivas. Se revisaron también fuentes de información secundaria dentro de las que se destacan los acuerdos nacional y regionales de competitividad de la cadena. El modelo tuvo transformaciones durante el estudio motivadas por una mayor comprensión de los procesos productivos y agroindustriales, por la identificación de las modalidades de relación entre distintos actores, por la identificación de actividades de comercialización y logística que asumen grupos de actores y finalmente por las observaciones formuladas por la secretaría nacional de la cadena y los expertos convocados durante el estudio.

**Ilustración 2. Modelo de la Cadena de la tilapia en Colombia**



Fuente: Elaboración propia

La representación de las actividades, actores y comportamiento de las transacciones socioeconómicas en el modelo están representadas a través de las siguientes convenciones:

#### 5.1.1 Eslabones – Segmentos

Representan cada una de las unidades productivas que se dedican a las actividades que garantizan el desarrollo de los productos de la cadena. La identificación de la naturaleza de

estas actividades y su clasificación según variables como tamaño, nivel tecnológico, estructuración de mano de obra, alcance y cobertura del mercado, nivel de especialización del agronegocio, da lugar al establecimiento agrupaciones denominadas segmentos. Para la cadena productiva de la tilapia se definieron los siguientes eslabones y segmentos:

**Proveedores de insumo:** Identifican conjuntos de actores que proveen los diferentes tipos de insumos para el desarrollo de la actividad productiva. La especificación de los tipos de insumos dio lugar al establecimiento de los **segmentos alimento balanceado, alevinos, maquinaria, equipos y otros insumos.**

**Productores de carne:** Representan el conjunto de actores sociales que desarrollan los procesos productivos. Las modalidades para su organización, los niveles de producción, el desarrollo de los procesos productivos, el establecimiento de controles en los productos dio lugar a la clasificación del conjunto de actores en los segmentos de **empresas, microempresas y unidades campesinas.**

**Procesamiento agroindustrial:** Representan los procesos agroindustriales que se realizan al producto para su comercialización. Las modalidades de tecnificación que han sido consideradas para realizar estos procesos dio lugar al establecimiento de los segmentos **planta de procesamiento y beneficiadero.**

**Comercialización mayorista:** la identificación de los canales y niveles de comercialización en las diferentes regiones dio lugar a la definición dentro de este eslabón del segmento **centro mayorista.**

**Comercialización minorista:** El establecimiento de las modalidades de comercialización del producto y su disposición al consumidor final dio lugar a la definición de los segmentos: **cadenas de supermercados, pescaderías, plazas de mercados y ventas callejeras.**

**Consumidor final:** La clasificación de los consumidores según el ámbito en el que se comercializan los productos de la cadena dio lugar al establecimiento de los segmentos consumidor **interno y externo.** El consumidor interno hace referencia al consumidor nacional y el consumidor externo hace referencia al consumidor estadounidense que es el mercado en el que la cadena está exportando sus productos en la actualidad<sup>8</sup>.

### 5.1.2 Flujo de material

Representa las relaciones formales e informales existentes entre diferentes actores que participan en la cadena. En el modelo de la cadena productiva de la tilapia se representan tres tipos de relaciones que se clasifican según colores así:

- a) Las relaciones de color verde indican los procesos agroindustriales y de comercialización que ha establecido el segmento empresarios. Este segmento en general posee o contrata plantas de procesamiento para la realización de los procesos agroindustriales, la calidad y control que se asegura mediante la utilización de estas plantas establece mejores condiciones frente a la calidad e inocuidad de sus productos y le permite comercializarlos posteriormente en grandes cadenas de supermercados y exportar sus productos.
- b) Las relaciones de color amarillo indican los procesos agroindustriales y de comercialización que caracterizan en general al segmento microempresarios. Este segmento opta ya sea por la contratación de plantas de procesamiento o por la implementación de beneficiaderos para el desarrollo de sus procesos agroindustriales, sus productos son principalmente comercializados en centros mayoristas y posteriormente en pescaderías, plazas de mercado y ventas callejeras. Sólo un pequeño margen es comercializado en cadenas de supermercados.
- c) Las relaciones de color azul representan los procesos agroindustriales y de comercialización que caracterizan el segmento unidades campesinas. Este segmento adecua beneficiaderos para la realización de sus procesos agroindustriales, sus

---

<sup>8</sup> La inexistencia de estudios de mercado y el marginal conocimiento de los gustos y preferencia de los consumidores por parte de la cadena en general no permitió establecer una caracterización más amplia de los consumidores.

productos son principalmente comercializados en plazas de mercado y comercializados directamente a consumidores regionales locales.

### **5.1.3 Niveles de integración**

Representan las actividades y procesos que son realizados por un mismo grupo de actores de la cadena en diferentes eslabones. En el modelo de la cadena productiva de la tilapia se representan tres tipos de integraciones que evidencian niveles diferenciados de rentabilidad para los grupos de actores. Los tipos de integraciones están representados por los siguientes colores:

- a) Verde: El segmento de empresarios tiende a producir los alevinos que utiliza como insumo en el desarrollo de sus procesos productivos, construye plantas de procesamiento para el desarrollo de sus procesos agroindustriales, en general dispone de la logística necesaria para el transporte especializado de su producto y establece directamente la negociación de su producto con las cadenas de supermercados.
- b) Rojo: El segmento de microempresarios tiene a producir los alevinos que utiliza como insumo en el desarrollo de sus procesos productivos, en general construye beneficiaderos para el desarrollo de sus procesos agroindustriales y en la actualidad se ha inclinado a asociarse con otros productores y comercializar directamente sus productos en los centros mayoristas de abastecimiento.
- c) Azul: El segmento de unidad campesina integra la realización de los procesos productivos y agroindustriales.

### **5.1.4 Ambiente organizacional**

Señala el conjunto de organizaciones públicas o privadas que apoyan el funcionamiento de la cadena. Dichas organizaciones no participan directamente en la cadena pero tienen incidencia en su desempeño. En el modelo de la cadena se señalan algunas organizaciones que tienen incidencia en ella. Una descripción más detallada de las organizaciones frente a aspectos como crédito, asistencia técnica, servicios de información, investigación y fomento a la investigación científica se amplía en apartados específicos.

### **5.1.5 Ambiente institucional**

Está conformado por el conjunto de normas y leyes que regulan las transacciones financieras que se llevan a cabo en las cadenas productivas. Una descripción más detallada de las normas relativas a impuestos, regulaciones ambientales y normas internacionales de calidad se amplían en apartados específicos.

A continuación se presenta una caracterización general de cada uno de los eslabones, una descripción de los procesos que se dan en su interior y la identificación de problemáticas y su impacto en los factores de desempeño de eficiencia, calidad y competitividad.

### 5.1.5.1 Proveedores de insumos

#### 5.1.5.1.1 *Alimento balanceado*

En el país existen varias casas fabricantes de alimento balanceado que suplen la demanda nacional, el producto fabricado varía de acuerdo a las diferentes etapas del cultivo del pez y a los niveles de proteína requeridos en cada una. Los costos asociados al alimento balanceado están representados tanto en la conformación de las fórmulas de alimento para cada etapa, como en las modalidades de comercialización determinadas por volúmenes de compra, forma de pago y entrega del producto. **En la tabla 6.** se presenta un síntesis de las modalidades de comercialización que se identificaron entre las casas comerciales y los grupos sociales que hacen parte del eslabón de productores de carne. El análisis de las modalidades de comercialización permite establecer descuentos representados principalmente por volúmenes de compra que se verán reflejados en la estructura de costos de cada uno de los segmentos del eslabón de producción y en sus rentabilidades. Esta caracterización y análisis en la estructura de costos se estableció para los segmentos de los departamentos Huila, Meta y Tolima. Los precios varían de un departamento a otro lo que significa que existen también diferencias en las rentabilidades para los productores según departamento.

**Tabla 6. Modalidades de comercialización del alimento balanceado**

Segmento del eslabón proveedores insumos	Segmentos del eslabón productores de carne	Modalidades de comercialización	Descuentos
Alimento balanceado (casas comerciales)	Empresarios	Sin intermediarios.	15% de descuento sobre el valor comercial
Alimento balanceado (casas comerciales)	Microempresarios	Con intermediarios. Comercialización con distribuidores regionales	7% de descuento sobre el valor comercial
Alimento balanceado (casas comerciales)	Unidad campesina	Con intermediarios: a) Comercialización con distribuciones regionales; b) Comercialización con almacenes agroveterinarios	Sin descuento

Fuente: elaboración propia

Gran parte de las materias primas que constituyen el alimento balanceado deben importarse debido a su ausencia en el mercado nacional o su escaso margen de producción. El aprovechamiento y digestibilidad del alimento esta determinado por las materias primas utilizadas. Las casas fabricantes están permanentemente trabajando en la conformación de fórmulas de alimento balanceado con diferentes porcentajes de materia primas.

Pese a que las casas comerciales han señalado que los altos precios en el alimento balanceado obedecen a factores como tasa de cambio, precios internacionales, costos marítimos y aranceles e impuestos, las condiciones frente a la tasa de cambio y a los aranceles han cambiado sin producirse un descenso efectivo en los precios. En la actualidad se eliminaron los aranceles que se habían establecido para la importación de materias primas. El dólar ha tenido variaciones importantes con tendencia a la baja durante los últimos 3 años. Las casas comerciales son las hacedoras del precio. La capacidad de negociación de los productores, como ha sido referido en la tabla 6, está determinada únicamente por volúmenes de compra.

#### 5.1.5.1.2 *Alevinos*

La producción de alevinos en el país se está desarrollando mediante el método tradicional de reproducción en cautiverio y el de incubación. En el método tradicional se busca obtener un porcentaje superior al 95% de población de machos mediante la recolección de larvas sembradas en pequeñas jaulas dentro de los estanques de alevinaje. En el método de incubación se obtienen los huevos fertilizados de la boca de las hembras y trasladados a laboratorios acondicionados con sistema de circulación de agua que permiten el desarrollo de

las ovas para la obtención de las larvas. El porcentaje de sobrevivencia es mayor con el método de incubación. El departamento del Meta se ha caracterizado por ser el principal productor de alevinos en el país.

La comercialización de este insumo depende del tipo de productor. El segmento empresa realiza sus propios cultivos de alevinos, en algunos casos su producción no es suficiente y realiza alianzas con productores de alevinos para suplir su demanda. El segmento microempresa adquiere la semilla a través de empresas dedicadas al cultivo de alevinos, en algunos casos existen microempresarios que han ido integrando este proceso disminuyendo los costos de producción y mejorando la calidad de la semilla. El segmento unidad campesina adquiere la semilla a través de almacenes agroveterinarios o intermediarios que compran los alevinos a los productores de semilla.

Los productores de alevinos varían de acuerdo a los niveles de producción mensual, existen pequeños productores de semilla que tienen una producción mensual entre 100.000 y 300.000 alevinos, existen también proveedores que cultivan entre 500.000 y 1.000.000 de alevinos. Para este tipo de proveedor los costos son menores por los volúmenes de alimento que compran en las distribuidoras regionales. Los empresarios que tienen una producción de más de un millón de alevinos mensuales, destinan su producción para comercializarla en los segmentos de microempresarios y unidades campesinas.

Las limitaciones en este segmento están vinculadas con el problema de los cruces genéticos para producir semillas más resistentes y de mayor adaptabilidad a los sistemas naturales donde se desarrolla la actividad piscícola. En las entrevistas realizadas a productores de alevinos se refieren problemas para la importación de semillas. El Estado no ha dispuesto una normatividad clara para su importación y algunos productores han optado por la comercialización de semillas de contrabando para realizar cruces genéticos y asegurar de esta manera una mejor calidad de las semillas.

Las visitas de campo evidenciaron también problemas frente al establecimiento de buenas prácticas de producción. Los productores en general han optado por el método tradicional de producción de alevinos, hay diversidad de prácticas productivas en las que en general no se han establecido controles orientados a determinar la calidad de las semillas.

#### **5.1.5.1.3 Maquinaria y equipos**

En general los insumos necesarios para la implementación de estanques y jaulas representados por hierro, mallas y máquinas retroexcavadoras están disponibles en el país. Algunos empresarios del eslabón de producción importan hierro para la construcción de las jaulas, han establecido mejores condiciones en la calidad y en el precio lo que se traduce en una mayor vida útil de las jaulas.

Existen manuales y especificaciones técnicas para la implementación de proyectos piscícolas, principalmente en estanques. Pero pese a la existencia de éstas y de personal calificado, los proyectos en general tienen bajos niveles de tecnificación, se realizan montajes en zonas no aptas para el desarrollo de la actividad piscícola, no se implementan las recomendaciones para la construcción de estanques, establecimientos de canales de alimentación, desagüe y recambio de agua. La contratación de biólogos e ingenieros acuícolas es también marginal. Esta situación limita de manera importante la cadena incidiendo en la pérdida de calidad, productividad y sostenibilidad del sistema productivo a lo largo del tiempo.

#### **5.1.5.2 Eslabón de producción**

La realización de entrevistas semi-estructuradas a muestras de piscicultores seleccionados por los secretarios técnicos regionales de los departamentos Huila, Meta y Tolima, la visita a sus sistemas productivos, el análisis de los procesos productivos y los costos referidos para su realización, dieron lugar a proponer la clasificación de los piscicultores en los segmentos de empresarios, microempresarios y unidades campesinas. La clasificación ha sido establecida a partir del análisis de las formas de organización de los piscicultores para el desarrollo de los procesos productivos y agroindustriales, de las modalidades de integración de procesos y

actividades de otros eslabones y de los controles que han establecido para la comercialización de los productos.

Las modalidades de realización de los procesos productivos y agroindustriales por cada uno de los segmentos propuestos para este eslabón dio lugar a la identificación de aquellas problemáticas comunes a todos los segmentos y aquellas características de un segmento particular. El análisis del impacto en los costos de producción permitió establecer factores actuales que tienen incidencia en la cadena y que limitan la productividad, competitividad y calidad en sus productos.

**Empresarios:** se establecieron como organizaciones que poseen altos niveles de producción y que han implementado sistemas de control de calidad a lo largo del desarrollo de sus procesos, lo que les ha permitido incursionar en la comercialización tanto a nivel nacional, en las grandes cadenas de supermercados, como internacional, a través de la exportación de filete fresco principalmente al mercado estadounidense. Este segmento ha optado por un modelo administrativo y financiero de tipo empresarial, realiza todos los procesos a lo largo de la cadena integrando cada una de las etapas; reproducción, reversión, alevinaje, levante, engorde, escamado, eviscerado y comercialización directa de sus productos. Dispone de la logística para la conservación, transporte y comercialización de sus productos. Contrata asistencia técnica particular y/o permanente de asesores nacionales e internacionales con el fin de mejorar y estandarizar sus parámetros productivos. A nivel regional las empresas tienen un impacto positivo, son generadoras constantes de empleos directos e indirectos.

**Microempresarios:** Como una estrategia para establecer mejores condiciones de negociación para la compra de insumos, comercialización de sus productos y acceder a créditos algunos piscicultores han optado por conformar asociaciones. Han desarrollado un nivel de integración menor al del segmento de los empresarios caracterizado principalmente por la realización de los procesos de levante, escamado y eviscerado. Con relación a la comercialización se han identificados dos opciones en este segmento, un grupo ha optado por establecer procesos de comercialización directa en grandes centros mayoristas de abastecimiento sin el establecimiento de estrictos controles para asegurar las adecuadas condiciones de preservación de sus productos, otro grupo ha optado por dejar el proceso de comercialización a intermediarios que disponen de la logística y establecen modalidades de negociación con cadenas de supermercados y con centros mayoristas de abastecimiento.

Los microempresarios tienen una tendencia a formalizar su actividad lo que ha representado un incremento en el establecimiento de sistemas de registros de costos de producción, en la tecnificación de los ciclos productivos y en el acceso a créditos. Buscan asistencia técnica a través de UMATAS<sup>9</sup> o con profesionales nacionales con experiencia en aspectos relacionados con los procesos productivos y agroindustriales. En las regiones, laboralmente, este segmento no generan un impacto tan representativo como el segmento de empresarios, establecen de dos a tres empleados permanentes sin todas las condiciones legales de contratación, para la realización de los procesos de postcosecha contratan personal ocasional.

**Unidad campesina:** Generalmente este tipo de productores cuenta con un solo lago para el ejercicio de esta actividad, en el que realizan las fases de iniciación, levante y engorde. Para la alimentación de los peces complementan la utilización de alimento balanceado con productos naturales. El manejo es poco tecnificado, los estanques son construidos en general por ellos mismos sin las condiciones técnicas requeridas en ocasiones en zonas no aptas para el desarrollo de la actividad. Usualmente manejan un solo ciclo productivo, no poseen capital para la inversión y tienen grandes dificultades para el acceso a créditos, devoluciones de IVA y descuentos por la compra de insumos porque en general no han formalizado su actividad. Sus productos son destinados principalmente para el autoconsumo y el remanente es comercializado localmente en presentación entera o sin vísceras. Los procesos agroindustriales son realizados en rudimentarios beneficiaderos instalados al lado del estanque. Tienen asistencia técnica ocasional por parte de las UMATAS o Centros Provinciales

---

<sup>9</sup> Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria

de Gestión Agroempresarial –CPGA, en algunas regiones la asesoría técnica es brindada por secretarías de agricultura o centros de productividad departamentales. A nivel regional el impacto de este segmento radica en garantizar la seguridad alimentaria del productor y su familia quienes son los que trabajan y realizan los procesos.

En Colombia, El cultivo de tilapia se desarrolla de forma semi-intensiva e intensiva, principalmente en mono y policultivos, donde se está trabajando con dos especies de tilapia (roja y nilótica) o la combinación de una de ellas con otras especies como cachama y carpa<sup>10</sup>. Los cultivos se encuentran distribuidos en el país en dos sistemas de producción, el sistema de jaulas flotantes y el sistema de estanques en tierra. El sistema de jaulas flotantes se desarrolla en las represas hidroeléctricas de Prado y Betania en los departamentos Tolima y Huila. El sistema de estanques se desarrolla en los departamentos Meta, Huila y Tolima. Los productores que emplean el sistema de jaulas flotantes requieren menores costos de inversión inicial, manejan densidades de producción más altas y su ciclo productivo es menor. Los piscicultores que implementan el sistema de estanques en tierra presentan menores porcentajes de mortalidad y mejores conversiones alimenticias.

### 5.1.5.3 Procesos productivos

Los procesos productivos que se desarrollan en el eslabón de producción son pre levante, levante y engorde. Existen diferencias en su desarrollo según los sistemas productivos de jaulas y estanques y los segmentos empresarios, microempresarios y unidades campesinas que los implementan.

**Pre levante o iniciación:** Para los estanques se reciben animales entre 1 y 3 gr. de peso, mientras que para las jaulas se necesitan animales un poco más grandes (3 a 5 gr.) dependiendo del ojo de malla de las jaulas. El objetivo final es llevar los animales a pesos cercanos a los 50 gr. El alimento balanceado que se utiliza en este proceso tiene que contener un alto porcentaje de proteínas, generalmente se utilizan concentrados con porcentajes del 45% al 38%. Dependiendo de las condiciones de agua, temperatura, densidad de siembra, propias de cada cultivo se proporciona un mayor o menor número de dosis de alimento, considerándose seis raciones diarias como el promedio en las regiones.

**Levante:** Los animales que han finalizado la etapa de pre levante son trasladados a los estanques o jaulas para obtener pesos de aproximadamente 180 - 200 gr. Se utilizan alimentos con porcentajes de proteína del 36% a 34%, dependiendo de la marca de concentrado utilizado por cada productor. Se proporciona más alimento, pero distribuido en menos dosis, generalmente 3 o 4, lo que se establece conforme a los resultados de los muestreos donde se analizan los pesos promedios. Con estos valores los piscicultores ajustan la rutina de alimentación y buscan disminuir los costos de producción.

**Engorde:** Esta fase puede tener una duración de 3 a 4 meses, un manejo adecuado del estanque, la calidad del agua y una buena alimentación, contribuirán a que los organismos alcancen la talla comercial en un menor tiempo. Para esta fase final se utilizan concentrados con valores proteicos más bajos que pueden oscilar entre 30% y 24%. Las porciones de alimento son mayores, varían según el productor en dos o máximo tres raciones. Una vez terminada la cosecha se deben preparar los estanques y las jaulas para recibir nuevos individuos y así iniciar con un nuevo ciclo de engorde.

---

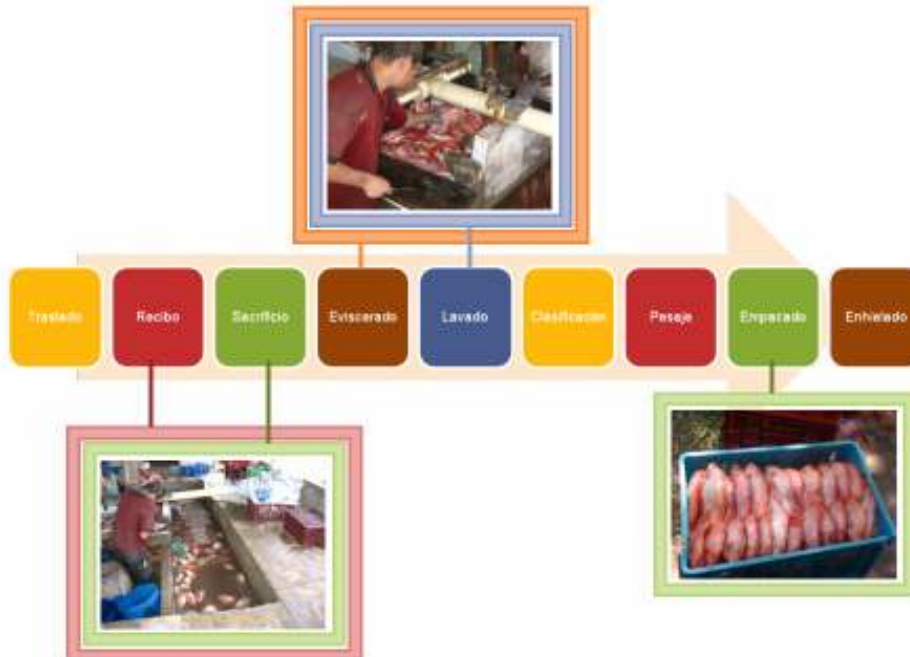
<sup>10</sup> cultivos semiintensivos e intensivos hace referencia a los niveles de tecnificación de la infraestructura de estanques o jaulas para el desarrollo de la actividad, al manejo de alimento específico para peces y a la adaptación de las condiciones naturales. El cultivo intensivo maneja niveles más altos de tecnificación, se utiliza alimento balanceado durante todo el ciclo productivo y se realizan recambios permanentes de agua. Monocultivo y policultivos hace referencia al cultivo de una especie o de dos o más especies durante todo el ciclo productivo.

#### 5.1.5.4 Eslabón Procesamiento Agroindustrial

En la actualidad la cadena comercializa principalmente productos enteros y en filetes, los procesos agroindustriales están representados en el eviscerado y el fileteo. Los empresarios utilizan plantas de procesamiento buscando garantizar mejores condiciones de calidad para sus productos. Los microempresarios y unidades campesinas han implementado, por lo general, beneficiaderos que presentan diferencias en los niveles de control de sanidad y por lo tanto en la calidad de sus productos. Los beneficiaderos son construcciones que cuentan básicamente con una pequeña piscina para recibir a los animales y mesones donde se desarrolla el proceso de eviscerado. Algunos beneficiaderos cuentan con un flujo de agua constante con el fin de establecer mejores condiciones sanitarias. Las plantas de procesamiento son construcciones que al interior se encuentran divididas en cuatro zonas; en la primera se reciben y sacrifican a los animales, en la segunda, denominada zona sucia, se realizan los procesos agroindustriales, en la tercera, llamada zona limpia, se clasifican los productos y en la cuarta, denominada zona fría, se efectúa el empaque para que el producto sea transportado.

Junto al desarrollo de los procesos agroindustriales se presentan también un conjunto de operaciones los apoyan como traslado, lavado, empackado, entre otros, y que tienen luego una incidencia en la calidad final del productos. En la ilustración 3 se establecen los procesos agroindustriales y las operaciones que caracterizan el sistema de beneficiadero. En la ilustración 4 se establecen los procesos agroindustriales y las operaciones que caracterizan el sistema de plantas de procesamiento.

Ilustración 4. Esquema de procesos agroindustriales y operaciones en beneficiaderos



Fuente: Elaboración propia

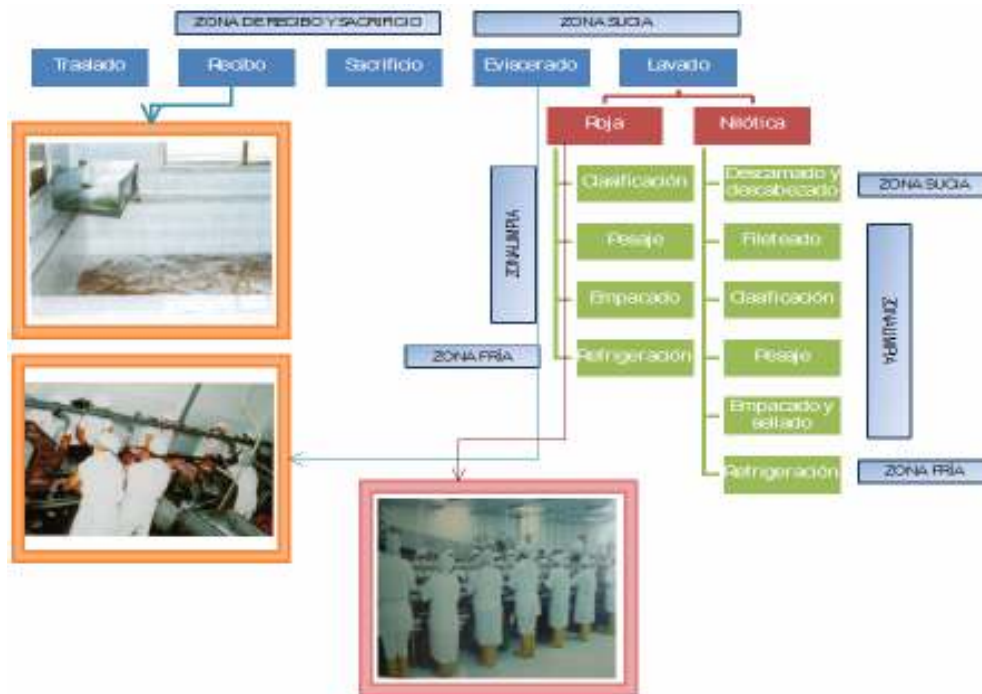
- **Traslado:** Luego de la pesca los animales son transportados de los estanques al beneficiadero en carretillas o en lonas de los concentrados humedecidas.
- **Recibo:** Los animales son depositados en piscinas acondicionadas, en algunos casos, con agua fría para disminuir la temperatura del pez y prepararlos para el sacrificio.
- **Sacrificio:** Se desarrolla de dos formas; descerebrado, se le da un golpe seco al animal en la cabeza, o desangrado, se efectúa un corte en la yugular y la carótida por debajo de las branquias.
- **Eviscerado:** Primero se realiza un corte en la línea media ventral de atrás hacia

adelante iniciando por el ano. Manualmente se extraen las vísceras y las agallas.

- *Lavado*: Se utiliza agua limpia para retirar los residuos de las vísceras que puedan quedar luego del proceso de evisceración.
- *Clasificación*: Se seleccionan los animales según tamaños y se ubican en canastillas.
- *Pesaje*: Se pesan en básculas convencionales.
- *Empacado*: se disponen en canastillas con hielo para transportarlos a las plazas de mercado.
- *Enhielado*: Generalmente se establecen capas de hielo y pescado en forma intercalada para preservarlos.

En general en los beneficiaderos, no existen las condiciones adecuadas para garantizar calidad e inocuidad en los productos. Los procesos son desarrollados por personas sin implementos de protección (batas, botas, gorros, etc.) y en construcciones que no cumplen totalmente con las normas de buenas prácticas.

Ilustración 4. Esquema de procesos agroindustriales y operaciones en plantas de procesamiento.



Fuente: elaboración propia

- *Traslado*: Luego de la pesca los animales son transportados en camiones adecuados para transporte de animales vivos hasta las plantas de procesamiento.

### Zona de recibo y sacrificio

*Recibo*: Los animales son depositados en piscinas.

*Sacrificio*: Se ha desarrollado a través del choque térmico. En esta técnica la piscina de recibo de los animales está acondicionada con hielo, que baja la temperatura del agua y disminuye el metabolismo de los peces hasta morir.

### Zona sucia

*Eviscerado*: Se realiza un corte en la línea media ventral de atrás hacia adelante iniciando por

el año. Manualmente se extraen las vísceras y las agallas.

*Lavado:* Se utiliza agua limpia para retirar los residuos de las vísceras que puedan quedar luego del proceso de evisceración.

En este punto, como se señala en la ilustración, se pueden obtener dos productos; el producto entero eviscerado o el filete para el que se desarrollan los siguientes procesos:

*Escamado y Descabezado:* Se retiran todas las escamas del pescado con un descamador en dirección posterior – anterior. Luego se efectúa el retiro de la cabeza con un corte longitudinal por detrás de las branquias.

### **Zona limpia**

*Fileteado:* El filete se obtiene de la porción lateral del pescado, que representa la pulpa libre de hueso y espinas. Se realiza un corte desde la cola a la cabeza. Para retirar la piel, se realiza un corte en sentido de la cabeza a la cola.

*Clasificación:* Una vez se encuentran los animales y los filetes limpios se clasifican por tamaños y son ubicados en canastillas.

*Pesaje:* Una vez clasificados en las canastillas pasan a ser pesados en básculas convencionales.

*Empacado y Sellado:* Puede ser individual en bolsas plásticas con marquilla y sello de identificación según los requerimientos del cliente al que se dirige el producto (generalmente cadenas de supermercado). Se realizan también presentaciones en empaque al vacío con marcas propias y juegos de filetes, que van a mercados especializados o a la exportación; en estos casos, se empacan en cajas de cartón o icopor.

*Conservación en frío:* Las plantas conservan los productos en cuartos fríos hasta el momento que son comercializados.

En el sistema de plantas de proceso los empleados están dotados de todos los implementos de protección; guantes, bata, gorros, botas, que aseguran niveles de asepsia mínimos para garantizar la calidad en la manipulación del producto.

Frente al estímulo por el incremento en los precios de compra de filetes en mercados internacionales, la cadena ha buscado implementar plantas de procesamiento que cumplan con las normas internacionales exigidas para la comercialización, tal es el caso de Meta Fish Food Company. Pero pese a estos esfuerzos, el establecimiento de controles de manejo y controles sanitarios en los procesos agroindustriales es una de las principales limitantes de la cadena. En 2005 la cadena estableció que de las 80 plantas de procesamiento y beneficiadero con capacidad para procesar 24.000 toneladas/año, sólo cinco contaban con la certificación del Instituto Nacional de Vigilancia y Alimentos –INVIMA en la implementación del plan de sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control <sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Hazard Analysis Critical Control Points –HACCP.

#### 5.1.5.4.1 Proceso productivo agrícola- Análisis de productividad y costos

Las visitas realizadas a unidades productivas en los departamentos de Huila, Meta y Tolima y las entrevistas realizadas a piscicultores de los segmentos empresarios, microempresarios y unidades campesinas permitió estimar costos de producción diferenciados según sistemas de producción. En las tablas 7, 8 y 9 se presentan los costos de producción construidos por el equipo del Observatorio para los segmentos unidad campesina, microempresarios y empresarios respectivamente. El análisis de los costos de producción permitió establecer diferencias importantes frente a la productividad y eficiencia de los sistemas según departamentos. Los precios registrados de venta fueron consultados en los meses de abril y mayo de 2007 en las bases de datos Sipsa y Agronet.

Es de anotar, que se establecieron muestras de piscicultores seleccionadas por los secretarios técnicos regionales. Para un análisis generalizado de los costos de producción que fueron identificados por el equipo del Observatorio debe realizarse de un proyecto específico.

**Tabla 7. Costos de Producción Unidad Campesina**

Departamentos	Meta	Tolima	Huila
<b>Volumen de producción total por ciclo<sup>12</sup></b>	<b>3.200 kg</b>	<b>328 kg</b>	<b>623 kg</b>
<b>Preparación</b>	<b>Valor total</b>	<b>Valor total</b>	<b>Valor total</b>
Cal dolomita	\$ 48.000	\$ 7.200	\$ 12.000
Abono orgánico	\$ 39.000	\$ 8.400	-
Mano de obra aplicación	\$ 15.000	\$ 15.000	\$ 17.000
Derechos de agua	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 30.000
<b>Total</b>	<b>\$ 132.000</b>	<b>\$ 60.600</b>	<b>\$ 59.000</b>
<b>Siembra, levante, ceba</b>			
Alevinos	\$ 1.728.000	\$ 196.800	\$ 336.420
Alimento	\$ 8.640.000	\$ 885.600	\$ 1.682.100
Mano de obra para alimentación	\$ 1.800.000	-	-
<b>Total</b>	<b>\$ 12.168.000</b>	<b>\$ 1.082.400</b>	<b>\$ 2.018.520</b>
<b>Cosecha en beneficiadero</b>			
Mano de obra	\$ 120.000	\$ 30.000	\$ 34.000
Empaques	-	-	-
Transporte	-	-	-
<b>Total</b>	<b>\$ 120.000</b>	<b>\$ 30.000</b>	<b>\$ 34.000</b>
Depreciación	\$ 692.308	\$ 153.846	\$ 184.615
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>\$13.112.308</b>	<b>\$1.306.333</b>	<b>\$ 2.344.135</b>
<b>Costo por kilo</b>	<b>\$ 4.098</b>	<b>\$ 3.983</b>	<b>\$ 3.763</b>
<b>Precio de venta Kilo</b>	<b>\$ 4.400</b>	<b>\$ 4.400</b>	<b>\$ 4.400</b>
<b>Precio de venta Producción</b>	<b>\$14.080.000</b>	<b>\$1.443.200</b>	<b>\$ 2.741.200</b>
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 967.692</b>	<b>\$ 136.867</b>	<b>\$ 397.065</b>
<b>Eficiencia</b>	<b>1,07</b>	<b>1,10</b>	<b>1,17</b>

Fuente: Ocyt - Elaboración propia

<sup>12</sup> Para el establecimiento del volumen de producción por ciclo productivo se consideraron los datos suministrados por los piscicultores en las visitas de campo, la información suministrada por los secretarios técnicos y la información presentada en los acuerdos regionales.

#### **5.1.5.4.1.1 Análisis comparativo frente a los costos de producción del segmento de unidad campesina en los tres departamentos.**

Como es referido en la estructura de costos en la tabla 7, en este segmento existen diferencias muy marcadas frente al volumen de producción total por ciclo productivo según departamentos. Un piscicultor del eslabón unidad campesina en el departamento del Meta tiene márgenes mucho más importantes de producción que los piscicultores de otros departamentos, mientras que un piscicultor del departamento del Meta produce 3.200 Kg por ciclo productivo, los piscicultores de los departamentos de Tolima y Huila producen 328kg y 623 kg respectivamente.

Los costos de construcción de estanques en el departamento del Meta son los más bajos de los tres departamentos, las condiciones geográficas del terreno, la infraestructura vial disponible y la ampliación de actividades piscícolas en esta región pueden ser factores que expliquen esta situación. Las distancias para transportar la maquinaria son menores, los piscicultores han optado por la contratación colectiva de máquinas retroexcavadoras lo que representa luego menores costos particulares para la construcción de estanques. Huila presenta los mayores costos de preparación en el sistema de estanques, en este departamento se evidenciaron mayores precios en la cal dolomita y mayores costos de contratación en la mano de obra. Pese a que en la estructura de costos para este segmento, no se reflejan valores relativos a la utilización de abono orgánico en el departamento del Tolima, justificados por la implementación de normas internacionales HACCP, se encontró que la política no se ha generalizado y aún se utiliza este insumo por parte de los piscicultores.

En las visitas realizadas a los departamentos se identificó que no hay un control estricto frente a la utilización de recursos hídricos por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR. Las consultas realizadas evidenciaron que el departamento del Tolima es el que mayores recursos invierte en el pago de derechos de agua, representa 50% del valor total en la fase de preparación. Pese a que en este segmento el piscicultor y su familia realiza los procesos productivos y agroindustriales directamente, en la estructura de costos se calcularon los costos relativos a la contratación de mano de obra, lo que permitió posteriormente, realizar un análisis en frente a la eficiencia entre segmentos.

En la fase de siembra, levante y engorde el alimento balanceado es el insumo que tiene mayor incidencia en todos los departamentos, en el departamento del Meta representa 71% de los costos de producción<sup>13</sup>. \$2.700 es el costo de inversión en los tres departamentos para producir un kilo de pescado. Como una estrategia para la reducción de costos, este segmento ha optado por utilizar alimentos naturales complementarios en el proceso productivo de engorde. Frente a los costos relativos por la compra de semilla, Tolima es el departamento que presenta un mayor rubro de inversión por kilo de pescado, los altos niveles de mortalidad que se han estimado en esta región hasta en un 50% pueden explicar esta situación.

En el segmento de unidad campesina el único proceso para el que se contrata ocasionalmente mano de obra es el proceso de cosecha y eviscerado, conforme a las modalidades locales de comercialización. Las entrevistas realizadas a piscicultores en los diferentes departamentos indicaron que Huila es el departamento que ha estimado un mayor pago por jornal, \$17.000, mientras que en los departamentos de Meta y Tolima se indicaron pagos entre \$13.000 y \$15.000.

---

<sup>13</sup> No fue posible estimar este impacto para los departamentos de Huila y Tolima debido a la inexistencia de datos relativos a mano de obra para el desarrollo de los procesos productivos de siembra, levante y engorde.

Tabla 8. Costos de Producción de microempresarios en el sistema de producción de estanques

Departamentos	Meta	Tolima	Huila
<b>Volumen de producción total por ciclo</b>	<b>43.800 kg</b>	<b>7.600 kg</b>	<b>26.000 kg</b>
<b>Preparación</b>			
Cal dolomita	\$ 1.203.500	\$ 129.600	\$ 540.000
Abono orgánico	\$ 954.500	\$ 151.200	\$ 34.000
Mano de obra aplicación	\$ 280.000	\$ 40.000	\$ 200.000
Derechos de agua	\$ 410.000	\$ 90.000	
<b>Total</b>	<b>\$ 2.848.000</b>	<b>\$ 410.800</b>	<b>\$ 774.000</b>
<b>Siembra, levante, ceba</b>			
Alevinos	\$ 14.016.000	\$ 3.040.000	\$ 10.400.000
Alimento	\$ 94.608.000	\$ 16.416.000	\$ 59.904.000
Mano de obra para alimentación	\$ 29.400.000	\$ 4.200.000	\$ 8.400.000
<b>Total</b>	<b>\$ 138.024.000</b>	<b>\$ 23.656.000</b>	<b>\$ 78.704.000</b>
<b>Cosecha en beneficiadero</b>			
Mano de obra	\$ 2.160.000	\$ 540.000	\$ 1.320.000
Empaques	\$ -	\$ -	\$ -
Transporte	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 2.160.000</b>	<b>\$ 540.000</b>	<b>\$ 1.320.000</b>
<b>Administración y Ventas</b>			
Asistencia técnica		\$ 600.000	\$ 800.000
Transporte, hielo, empaque		\$ -	\$ -
Costos financieros	\$ 6.066.016	\$ -	\$ 910.000
Otros		\$ -	
<b>Total</b>	<b>\$ 6.066.016</b>	<b>\$ 600.000</b>	<b>\$ 1.710.000</b>
Depreciación de estanques	\$ 16.600.000	\$ 1.882.353	\$ 6.400.000
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>\$ 159.632.000</b>	<b>\$ 27.089.153</b>	<b>\$ 89.508.000</b>
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>43800</b>	<b>7600</b>	<b>26000</b>
<b>Costo por kilo</b>	<b>\$ 3645</b>	<b>\$ 3564</b>	<b>\$ 3443</b>
<b>Precio de venta Kilo</b>	<b>\$ 4400</b>	<b>\$ 4400</b>	<b>\$ 4400</b>
<b>Precio de venta Producción</b>	<b>\$ 192.720.000</b>	<b>\$ 33.440.000</b>	<b>\$ 114.400.000</b>
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 33.088.000</b>	<b>\$ 6.350.847</b>	<b>\$ 24.892.000</b>
<b>Eficiencia</b>	<b>1,21</b>	<b>1,23</b>	<b>1,28</b>

Fuente: Ocyt - Elaboración propia

#### 5.1.5.4.1.2 Análisis comparativo frente a los costos de producción del segmento microempresarios en los tres departamentos.

Como se puede apreciar en la tabla 8, el departamento del Meta tiene la mayor producción de los tres departamentos en el sistema de estanques. Muchos de los cultivos en este departamento se realizan en fincas arrendadas lo que disminuye los costos de inversión inicial. El departamento del Tolima tiene los mayores costos en la construcción del terreno, el traslado de la maquinaria, las condiciones viales del departamento y una demanda menor frente a los otros departamentos en la apertura de proyectos piscícolas explica esta diferencia.

La preparación de los estanques en los tres departamentos está determinada principalmente por la aplicación de cal dolomita y de abonos. Sin embargo, estos insumos no son aplicados para cada ciclo productivo, algunos empresarios desarrollan hasta tres ciclos productivos y adecuan nuevamente el estanque. Los costos en mano de obra se realizan por jornales entre \$15.000 y \$17.000, no se realizan aportes a seguridad social. El departamento del Tolima presenta mayores costos por uso de aguas, sin embargo el agua es reutilizada en sistemas de riego para el desarrollo de otros productos agrícolas.

En la fase de siembra, levante y engorde el alimento balanceado es el insumo que tiene mayor incidencia en todos los departamentos, en el departamento del Meta representa 57% de los costos de producción, en Huila y Tolima 66% y 60% respectivamente. Los costos en mano de obra representan el segundo factor que más incide en este proceso, las entrevistas a piscicultores de los tres departamentos mostraron que en ninguno se realizan aportes a seguridad social, convirtiéndose en una economía informal.

Los costos en la compra de semilla son mayores en los departamentos de Huila y Tolima, un grupo de importante de piscicultores de estos departamentos compra los alevinos del departamento del Meta dado el reconocimiento de su calidad. El precio se incrementa al piscicultor por el traslado de costos de transporte y otros insumos necesarios para que la semilla llegue en óptimas condiciones; balas de oxígeno, bolsa, cajas, entre otros.

La tasa de mortalidad en la fase de siembra, levante y engorde se estima en un 33%, se explica en un mayor porcentaje por factores de depredación y en menor por la adaptación de la semilla. Según los piscicultores entrevistados, la semilla del departamento del Meta se adapta más fácilmente a los sistemas productos y presenta mejores niveles de rendimiento en el proceso de engorde.

Para el proceso de cosecha y sacrificio la mano de obra es contratada únicamente para realizar esta labor, en los tres departamentos los productores contratan el personal por jornal, el departamento del Huila tiene mejores condiciones en el pago frente a los demás departamentos.

En los costos administrativos se contempla la asistencia técnica. En los departamentos de Huila y Tolima se contratan ocasionalmente, según los problemas que se identifiquen en el cultivo, profesionales nacionales. Sin embargo esta no es una práctica generalizada, se busca la asistencia técnica de organizaciones gubernamentales que en general no tienen la capacidad para responder a las demandas de los piscicultores. La constante es realizar seguimiento por las personas encargadas del cultivo y no por profesionales especializados.

Los departamentos de Huila y Meta presentan un gasto adicional en costos financieros ocasionados por préstamos solicitados para la realización de proyectos piscícolas. Según la información suministrada por los piscicultores, el departamento del Huila refleja en su estructura de costos 2% de la producción total por este concepto, en el departamento del Meta es de 3.5%. Esta diferencia podría explicarse por la mayor apuesta en la implementación de sistemas de cultivo de tilapia en el departamento del Meta, se está fomentando el cultivo de tilapia plateada que tiene mejores rendimientos y mejores condiciones para exportación, los piscicultores se han motivado ante la promesa del gobierno por la adecuación del aeropuerto para la exportación directa de sus productos al mercado estadounidense.

Tabla 9. Costos de producción de empresarios en el sistema de producción de estanques

Departamento	Meta	Tolima	Huila
<b>Volumen de producción total por ciclo</b>	<b>144.000 Kg</b>	<b>132.000 Kg</b>	<b>112.000 Kg</b>
<b>Preparación</b>			
Cal dolomita	\$ 2.970.000	\$ 1.900.800	\$ 1.920.000
Abono orgánico	\$ 2.835.000	\$ 2.217.600	\$ 1.000.000
Mano de obra aplicación	\$ 1.104.000	\$ 960.000	\$ 1.000.000
Derechos de agua	\$ 1.350.000	\$ 1.230.000	
<b>Total</b>	<b>\$ 8.259.000</b>	<b>\$ 6.308.400</b>	<b>\$ 3.920.000</b>
<b>Siembra, levante, ceba</b>			
Alevinos	\$ 34.560.000	\$ 31.680.000	\$ 26.880.000
Alimento	\$ 253.440.000	\$ 232.320.000	\$ 206.080.000
Mano de obra para alimentación	\$ 99.360.000	\$ 81.000.000	\$ 90.000.000
Mano de obra calificada	\$ 18.120.000		\$ 14.400.000
<b>Total</b>	<b>\$405.480.000</b>	<b>\$ 345.000.000</b>	<b>\$337.360.000</b>
<b>Cosecha en beneficiadero</b>			
Mano de obra	\$ 9.250.000	\$ 8.500.000	\$ 7.200.000
Empaques	\$ -	\$ -	\$ -
Transporte	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 9.250.000</b>	<b>\$ 8.500.000</b>	<b>\$ 7.200.000</b>
<b>Administración y Ventas</b>			
Asistencia técnica		\$ 12.684.000	\$ 5.000.000
Transporte, hielo, empaque	\$ 40.320.000	\$ 34.320.000	\$ 34.320.000
Costos financieros	\$ 19.243.215	\$ -	\$ 13.400.000
Otros	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 59.563.215</b>	<b>\$ 47.004.000</b>	<b>\$ 52.720.000</b>
Depreciación de estanques	\$ 45.000.000	\$ 29.333.333	\$ 20.000.000
<b>TOTAL COSTO</b>	<b>\$ 527.552.215</b>	<b>\$ 436.145.733</b>	<b>\$ 428.880.000</b>
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>144000</b>	<b>132000</b>	<b>112000</b>
<b>Costo por kilo</b>	<b>\$ 3664</b>	<b>\$ 3304</b>	<b>\$ 3829</b>
<b>Precio de venta Kilo</b>	<b>\$ 5300</b>	<b>\$ 5340</b>	<b>\$ 5340</b>
<b>Precio de venta Producción</b>	<b>\$763.200.000</b>	<b>\$ 704.880.000</b>	<b>\$598.080.000</b>
<b>Utilidad</b>	<b>\$235.647.785</b>	<b>\$ 268.734.267</b>	<b>\$169.200.000</b>
<b>Eficiencia</b>	<b>1,45</b>	<b>1,62</b>	<b>1,39</b>

Fuente: Ocyt - Elaboración propia

#### **5.1.5.4.1.3 Análisis comparativo frente a los costos de producción del segmento empresarios en los tres departamentos en el sistema de estanques.**

Los costos para adecuación de estanques presentados en la tabla 9 representan una reducción hasta del 4% frente a los demás segmentos, esta disminución se debe al uso de maquinaria propia y contratación directa de la mano de obra. El departamento del Huila genera menores costos para la adecuación de tierra y obtiene mayores rendimientos debido a más densidades de siembra que se ve reflejada en un mayor aprovechamiento de los espacios y una mayor vida útil de la infraestructura. El departamento del Tolima incurre en menores costos de adecuación que del departamento del Meta, sin embargo las densidades de siembra son menores que las del departamento del Huila lo que le impide disminuir los costos de producción final por kilo.

El proceso de adecuación de estanques para este segmento, presenta una inversión mayor en mano de obra reflejada por el pago de aportes a seguridad social en algunos departamentos. Los departamentos de Huila y Tolima realizan aportes al sistema de seguridad social, lo que refleja un mayor impacto en los costos de producción frente al departamento del Meta que contrata mano de obra por jornales principalmente. El rubro más importante en todos los departamentos, en este proceso, es la compra de insumos de cal dolomita que representa entre el 85% y el 90% de los costos de la adecuación del estanque, los empresarios obtienen descuentos por volúmenes de compra mejorando la oportunidad de negocio frente a los demás segmentos.

El proceso de siembra y levante en este segmento se ve beneficiado por las alianzas comerciales realizados con las casas fabricantes para la constitución de dietas que den mayores rendimientos en el crecimiento y obteniendo mayores descuentos por volúmenes de compra. El impacto del alimento balanceado en los costos de producción se reduce entre un 15% y 20% con relación a los otros segmentos. El departamento del Tolima presenta un mayor índice por este concepto, explicada por la falta de plantas de fabricación cercanas, se incurre en mayores costos por concepto de transporte.

Los departamentos de Huila y Meta realizan una inversión mayor en mano de obra calificada, aumentando los costos de producción en 3.5%, sin embargo obtienen mejores factores de conversión, menores tasas de mortalidad y menor tiempo del ciclo productivo. Los costos de producción por compra de semilla se reducen en 33% con respecto a los demás segmentos debido a la incorporación del proceso de alevinaje al ciclo productivo y a menores tasas de mortalidad.

En el proceso de cosecha los departamentos de Huila y Tolima aumentan un 25% los costos por concepto de mano de obra con referencia al segmento microempresa, en el caso de Huila este aumento se ve reflejado por los aportes realizados por el empresario al sistema de seguridad social y el costo administrativo de las plantas de procesamiento. El departamento del Meta es el que presenta mayor tendencia a la contratación por jornales para realizar la cosecha y sacrificio.

El segmento empresa integra el proceso de comercialización, generando un incremento en los costos de producción por administración y ventas representados en transporte, empaques y conservación. Sin embargo el integrar el proceso de comercialización le permite asegurar un mejor precio de venta. En este proceso los departamentos de Tolima y Huila, realizan inversión en asesoría técnica tanto nacional como internacional. En el departamento del Meta algunos empresarios deben traer el hielo desde Bogotá, al no ser suficiente el que se produce en la región. El departamento del Tolima destina la mayoría de su producción a la misma región lo que reduce los costos frente a los demás departamentos.

**Tabla 10. Costos de Producción Sistema de Jaulas Microempresa**

Volumen de producción total por ciclo				26.000 kg
Siembra, levante, ceba	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Alevinos	4	104000	\$ 80	\$ 8.320.000
Alimento	Kilos	46800	\$ 1.200	\$ 56.160.000
Mano de obra para alimentación	Día	210	\$ 80.000	\$ 16.800.000
<b>Total</b>				<b>\$ 81.280.000</b>
Cosecha en Planta				
Mano de obra	Kg	26000	\$ 160	\$ 4.160.000
Transporte	Kg	26000	\$ 70	\$ 1.820.000
<b>Total</b>				<b>\$ 5.980.000</b>
Administración y Ventas				
Asistencia técnica	meses	4	\$ 00.000	\$ 2.400.000
Transporte, hielo, empaque	Tonelada	0	\$ -	\$ -
Costos financieros				\$ 10.400.000
Otros				
<b>Total</b>				<b>\$ 12.800.000</b>
Construcción de estanques				\$ 1.904.762
<b>TOTAL COSTO</b>				<b>\$ 101.964.762</b>
<b>PRODUCCIÓN</b>				
				<b>26.000</b>
<b>Costo por kilo</b>				<b>\$ 3922</b>
<b>Precio de venta Kilo</b>				<b>\$ 4400</b>
<b>Precio de venta Producción</b>				<b>\$ 114.400.000</b>
<b>Utilidad</b>				<b>\$ 12.435.238</b>
<b>Eficiencia</b>				<b>1,12</b>

Fuente: Ocyt - Elaboración propia

#### 5.1.5.4.1.4 Análisis comparativo de costos del sistema de jaulas frente al sistema de estanques

El sistema de jaulas varía considerablemente en la estructura de costos con relación al sistema de estanques. La vida útil de las jaulas es menor que las del estanque en un 30% (tres años menos), sin embargo se ve compensada por la preparación, en este sistema no se realiza adecuación en cada ciclo (no se usa abonos y cal), los ciclos productivos son menores, se realizan mayores densidades de siembra. El proceso de cosecha y sacrificio se realiza en plantas de procesamiento, aumentando costos administrativos (transporte, energía, seguridad y sistemas de almacenamiento del alimento)

En el proceso de siembra, el sistema de jaulas genera mayores costos ocasionados por transporte del alimento hasta las instalaciones de almacenamiento dentro de la represa y traslado del pescado para las plantas de procesamiento para ser sacrificado.

El sistema de producción en jaulas, obliga a tener mano de obra calificada con el fin de monitorear los procesos de levante y engorde de los animales, además de los procesos de adaptación de los alevinos. Existen mayores costos financieros debido a una mayor inversión inicial para la adecuación, en el segmento microempresa el proceso de comercialización se realiza en la planta de procesamiento lo que reduce costos de operación por sistemas de refrigeración para conservar el producto

Los costos de producción presentados en la tabla no. 10 representan las diferencias establecidas con relación al sistema de estanques. A pesar de que la vida útil de las jaulas es menor los costos para el proceso de construcción se reducen en 70% frente al sistema de estanques, esto se ve afectado por mayores densidades de siembra que se realiza en cada ciclo productivo, (250 peces por m<sup>3</sup>). En este sistema no se realiza proceso de adecuación lo que reduce considerablemente los costos de producción en esta etapa. Existe un rubro para limpieza y reposición de mallas, pero estos costos son incluidos en gastos administrativos.

Los costos en el proceso de siembra, levante y engorde en este sistema al igual que en el de estanques están impactados principalmente por el alimento y la mano de obra. El alimento balanceado en este sistema representa 57% de los costos totales de producción, un 10% menor que en el sistema de estanques. Los costos de mano de obra también son inferiores al del sistema de estanques en 3%, se necesitan menos hora hombre para realizar la alimentación (El espacio de recorrido es menor). En este sistema existe un mayor porcentaje de mortalidad ocasionado por el proceso de adaptabilidad del animal al medio, los costos para este rubro alcanzan el 13% del total de la producción siendo mayor al de los estanque en 1%. Este incremento adicional puede explicarse por el transporte de la semilla desde otras regiones del país.

El proceso de cosecha y sacrificio aumenta considerablemente frente al proceso en estanques. Los costos para este proceso en jaulas son del 6.12% frente al 1.47% del sistema en estanques, esta diferencia se ve influenciada por el traslado del pescado hacia la planta de procesamiento para su sacrificio. En este sistema los microempresarios deben pagar por transporte fluvial y terrestre, y el sacrificio en las plantas, en este sistema no cuentan con beneficiaderos. Este rubro es pagado a personas que se encargan del traslado y el sacrificio.

Los costos administrativos en este segmento se dan por asistencia técnica y costos financieros. En este sistema es necesario contar con un persona que este haciendo seguimiento constante al proceso por los cambios que se pueden presentar en la represa, la diferencia se enmarca en 2.5% en el sistemas de jaulas frente al 0.8% del sistema de estanques. Los costos financieros son mayores en este sistema debido a que la inversión inicial es mayor.

**Tabla 11. Costos de Producción Sistema de Jaulas Empresa**

Volumen de producción total por ciclo

112.000 Kg

Siembra, levante, ceba	Unidad	cantidad	Valor unitario	Valor total
Alevinos *1	4	448000	\$ 60	\$ 26.880.000
Alimento *2	kilos	179200	\$ 1.100	\$ 197.120.000
Mano de obra para alimentación *3	Día	180	\$ 200.000	\$ 36.000.000
<b>Total</b>				<b>\$ 260.000.000</b>
Cosecha en planta				
Mano de obra	Kg	112000	\$ 120	\$ 13.440.000
Transporte	Kg	112000	\$ 30	\$ 3.360.000
<b>Total</b>				<b>\$ 16.800.000</b>
Administración y Ventas				
Asistencia técnica	visitas	1	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
Transporte, hielo, empaque	Tonelada	132	\$ 260.000	\$ 34.320.000
Costos financieros				\$ 16.800.000
Otros			\$ -	\$ -
<b>Total</b>				<b>\$ 56.120.000</b>
Construcción de jaulas				\$ 7.936.508
<b>TOTAL COSTO</b>				<b>\$ 355.256.508</b>
<b>PRODUCCION</b>				<b>112.000</b>
<b>Costo por kilo</b>				<b>\$ 3172</b>
<b>Precio de venta Kilo</b>				<b>\$ 4400</b>
<b>Precio de venta Producción</b>				<b>\$ 492.800.000</b>
<b>Utilidad</b>				<b>\$ 137.54 3.492</b>
<b>Eficiencia</b>				<b>1,39</b>

Fuente: Ocyt - Elaboración propia

Los costos en el proceso de siembra, levante y engorde en el segmento de los empresarios son menores con relación al de microempresarios.

De la misma forma que en el sistema de estanques, en el sistema de jaulas los principales insumos que inciden en la estructura de costos son el alimento balanceado y la mano de obra calificada. El alimento balanceado en este segmento representa 55% de los costos totales de producción, aunque los costos son similares al segmento microempresario, se disminuyen por el uso de transporte propio para trasladar el alimento hasta las bodegas ubicadas en la represa. Frente al sistema de estanques, los costos son 8% más altos ocasionados por transporte fluvial y terrestre hasta la represa.

Los costos de mano de obra para alimentación en este segmento son superiores a los de otros segmentos (unidades campesinas y microempresas) debido a los aportes a seguridad social que realizan los empresarios, sin embargo frente al sistema de estanques es menor en 11% por tener que usar menos trabajadores para la alimentación (recorridos más cortos). La contratación de mano de obra calificada se ve retribuida con relación al segmento microempresa, el empresario ha logrado reducir las tasas de mortalidad en la represa, ha optimizado los recursos tecnológicos para lograr una mejor resistencia del animal, ocasionando menor impacto en los costos de producción por concepto de adquisición de semilla. Los factores de conversión y el ciclo productivo han mejorado debido a la incorporación de profesionales calificados en estas áreas. El costo de la semilla también se reduce por la integración del proceso de alevinaje que resulta en una mejor adaptación de la semilla en la

represa. Pese a lo anterior con relación al sistema de estanques, la mortalidad es superior generando un mayor valor en la inversión de semilla.

El proceso de cosecha y sacrificio disminuye para los empresarios en 2% frente al segmento microempresa debido a la integración del eslabón agroindustrial (plantas de procesamiento, transporte), que es ofrecido a los microempresarios. Para el caso de sistemas de producción en estanques es menor en 2%.

Los costos administrativos en este segmento están representados por asistencia técnica, sistemas de enfriamiento y costos financieros. En este proceso se integra la distribución del producto razón por la cual se generan costos de transporte y refrigeración, al igual que el segmento microempresa los costos financieros son mayores debido a que la inversión inicial es mayor.

#### **5.1.5.4.2 Eficiencia**

Una vez realizado los costos de producción y estableciendo los precios de venta del productor basados en el índice de precios de las bases de datos SIPSA y AGRONET (abril – mayo de 2007), se pudo determinar la eficiencia en cada uno de los segmentos de productores, comprando adicional el sistema de estanques vs. Sistema de jaulas.

El segmento más eficiente es el de empresa y está determinado por la calidad generada desde la preparación del estanque, con maquinaria propia en algunos casos, mejores insumos y mejores diseños para el manejo de aguas. En el proceso de siembra este actor tiene integrado el proceso de alevinaje, mejorando el periodo de adaptación del animal, para su posterior levante y engorde. Realiza seguimiento continuo a las diferentes etapas del ciclo productivo, tomando datos que lo llevan a tomar decisiones basadas en resultados. En la alimentación ha establecido alianzas con casas fabricantes de alimentos con el fin de obtener mayores rendimientos del alimento y un menor tiempo en llegar a los pesos deseados. Al integrar los procesos de comercialización asegura la calidad y venta del producto. A diferencia de los otros dos segmentos, este productor no se ve tan afectado por los costos tributarios del alimento, porque al final del proceso se le devuelve el impuesto de venta -IVA generado en todo el proceso. La eficiencia de este productor se ve reflejada en menores tasas de mortalidad, mejores factores de conversión, menor tiempo en el ciclo productivo y producto de mejor calidad debido a la inversión de mano de obra calificada, sistema logístico (Transporte, red de frío, almacenamiento) y mejores márgenes en la comercialización del producto. Existe algún tipo de inversión en tecnología para mejoramiento de sus procesos.

El segmento microempresa, apunta a la optimización de cada uno de los procesos frente a la unidad campesina, sin embargo no tienen un sistema de información con el que pueda tomar decisiones para el mejoramiento continuo, perdiendo así oportunidades de mercado que el empresario no alcanza a abastecer. Este segmento se caracteriza por procesos artesanales tecnificados, los procesos de conversión en este segmento son menores que los empresarios, haciendo que los costos de producción aumenten, no existe un canal de comercialización propio, toda la producción es vendida en la finca haciendo que la utilidad del producto disminuyan considerablemente. Las tasas de mortalidad son mayores que en el empresario, por encima del 10%, el ciclo de producción es superior, la mano de obra en este segmento no es calificada, viéndose afectada la calidad del producto.

El segmento unidad campesina es el menos eficiente de los tres, sus procesos son netamente artesanales, no tiene acceso a canales de comercialización, sus procesos de producción son más lentos que en otros segmentos, la mano de obra es realizada por el campesino y su núcleo familiar. Los costos del alimento cuentan con impuestos que encarecen el proceso de levante y engorde, hay una ausencia de asistencia técnica reduciendo la calidad del producto.

El sistema de producción en jaulas aparece con mayores índices de eficiencia frente al sistema de estanques, debido a los niveles de producción de este sistema, se puede señalar que ha mayor producción, menores costos de producción.

#### **5.1.5.4.3 Calidad**

Características como el tamaño, el peso, la coloración entre otras, suelen ser consecuencia de otros aspectos como la calidad de la semilla, la calidad del agua en la que se desarrolla el cultivo y la cantidad y calidad de alimento. Buscando poder garantizar a los consumidores calidad en el producto, algunos empresarios han integrado en sus procesos, la producción de su propia semilla (alevinaje), para poder tener control sobre algunas de estas variables. La mayoría de los microempresarios está copiando este modelo de integración del alevinaje, sin embargo en algunos casos los resultados no son los esperados. Las unidades campesinas, que habitualmente cuentan solamente con un estanque, no tienen la posibilidad de realizar estos procesos, teniendo que comprar la semilla en la mayoría de los casos. Por esta razón, las empresas y microempresas cuentan tanto en jaulas como en estanques, con estructuras de diferentes tamaños según los procesos que vayan a desarrollar. La cantidad y calidad de alimento que utiliza cada uno de los segmentos es otro factor que influye en el producto final. Los empresarios y microempresarios utilizan solamente alimento balanceado para el desarrollo de los procesos de levante y engordo. Por costos el productor en unidad campesina utiliza alimentos naturales complementarios que no cumplen con el nivel proteico requerido por los peces, ocasionando que la duración del ciclo en este segmento sea mayor o que el peso del producto sea menor que en los otros segmentos. En la cadena de la tilapia en Colombia quienes pueden invertir, en este caso la mayoría de empresarios y algunos microempresarios, ofrecen un producto de mejor calidad, con mejores rendimientos que las unidades campesinas que en muchas situaciones tienen que improvisar para sacar su producción.

### 5.1.5.5 Caracterización de la comercialización mayorista y minorista

Para la caracterización de los sistemas de comercialización en la cadena se efectuaron entrevistas semi-estructuradas a comercializadores en los departamentos de Huila, Meta y Tolima. Se realizó un trabajo particular para la ciudad de Bogotá por considerarse el epicentro del país donde mayor cantidad de pescado se comercializa. La revisión de información bibliográfica mostró que es un tema escasamente trabajado por parte de la cadena lo que evidencia una falta de conocimiento de este eslabón y de sus actividades. Algunas de las caracterizaciones que se definieron para los segmentos de comercialización minorista consideraron los resultados del estudio comercialización de productos pesqueros y acuícolas en la ciudad de Bogotá desarrollado por APROPECA.

Los volúmenes de comercialización del pescado, la logística dispuesta para su conservación y las relaciones entre actores de la cadena, fueron los factores que se consideraron para el establecimiento de los eslabones de comercialización mayoristas y minorista. En el eslabón de comercialización mayorista se encuentran los grandes centros nacionales y regionales de abastecimiento, también conocidos como acopiadores que comercializan directamente con el segmento de microempresarios, algunos empresarios o intermediarios amplios volúmenes de producción provenientes de una o varias cosechas. En Bogotá el principal centro de abastecimiento es la plaza de las flores donde se dirige la producción del departamento del Meta y el Huila, se estima que en Bogotá se comercializa más del 60% de la producción nacional. En el departamento del Tolima el principal centro de abastecimiento es la plaza de la 28 que se constituye en un punto estratégico de comercialización para otras regiones del país. La logística para el transporte y preservación del pescado varía según la infraestructura dispuesta por los intermediarios, por los piscicultores que realizan directamente el proceso de comercialización o por los acopiadores que compran directamente en los sistemas de cultivos las cosechas. Existen desde camiones especializados para el transporte de pescado que cumplen con todas las condiciones técnicas para la preservación del producto hasta camiones adaptados rústicamente que no cumplen con las condiciones de frío y humedad relativa y que incide en el deterioro del producto.

El eslabón de comercialización minorista esta caracterizado por la venta directa del producto a los consumidores finales. Aspectos como la infraestructura disponible para la preservación, presentación y controles de la calidad en el producto, dieron lugar al establecimiento de los segmentos cadenas de supermercados, pescaderías, plazas de mercado y ventas callejeras.

**Cadenas de supermercados:** se caracteriza por disponer de una óptima infraestructura para la preservación del producto. En este segmento el producto es comercializado en presentaciones como entero fresco, filete fresco, filete congelado, recientemente se están comercializando algunos subproductos como hamburguesas, enlatados y filetes con especies. En este segmento se realizan algunos procesos como el escamado, fileteo y empaque. Hay una preocupación por la preservación de la calidad del producto, en el momento de la compra a los piscicultores o intermediarios un especialista del supermercado verifica la calidad del producto mediante el análisis de las características organolépticas y las condiciones de transporte y preservación. Algunos supermercados visitan las fincas productoras buscando garantizar que el desarrollo de los procesos productivos se realicen bajo estándares de sanidad e inocuidad. Los supermercados están implementando procesos de buenas prácticas de manufactura que integran orientaciones para la implementación de infraestructuras para la preservación del pescado, manipulación y empaque, lo que le garantiza al consumidor productos de optima calidad. Las tallas que son preferiblemente comercializadas encuentran entre 380 a 450 gramos.

**Pescaderías:** Compran el producto en grandes centros de abastecimiento y lo comercializan posteriormente a restaurantes especializados y consumidores finales en presentaciones entero o filete fresco. Disponen de una infraestructura para el almacenamiento, cuartos de congelación de hasta dos toneladas, y vitrinas para la exhibición del producto sin el cumplimiento estricto de normas sanitarias para la manipulación y preservación del producto. En general, Comercializan todas las presentaciones de tilapia desde llavero (peces alrededor de los 100 gr), mojarrín (peces alrededor de los 200 gr) hasta presentaciones de más de 650

gr. Generalmente se encuentran ubicadas cerca de las plazas de mercado. Los precios del producto en este segmento son establecidos por los grandes comercializadores de tilapia, se rigen por los centros de abastecimiento mayoristas y por la oferta y demanda del momento.

**Plazas de mercado:** Comercializa los productos a consumidores finales y a otros segmentos como pescaderías y las ventas callejeras. La infraestructura disponible para la preservación y presentación del pescado es muy rudimentaria. En general, no se cumplen las normas en la manipulación y conservación del pescado lo que no les permite garantizar que el producto este libre de agentes patógenos, los controles son mínimos y están representados por la verificación de características organolépticas. En algunos casos carecen de refrigeradores o de algún sistema de conservación debido a que compran en promedio el volumen que se comercializa diariamente. Los precios de tilapia en estos puntos de venta por lo general se fijan de acuerdo con los que rigen el mercado mayorista. Los precios que son impuestos en este segmento sirven de referencia para los otros segmentos del eslabón de comercialización minorista. Se comercializan todas las tallas comerciales desde llavero, mojarrín, ¼ de libra y presentaciones de más de 650 gramos.

**Ventas callejeras:** Esta modalidad de venta se observa principalmente en los barrios de estratos uno, dos y tres, es realizada por personas que compran en el pescado a granel en grandes centros de abastecimiento o plazas de mercado, lo transportan generalmente en canecas de plástico y lo comercializan en barrios periféricos. La mayor oportunidad para este segmento es la aceptación y preferencia de la tilapia por las familias de estos estratos. Los vendedores callejeros han establecido un conjunto de clientes a los que le comercializan el pescado eviscerado y escamado en su casa. Las deficientes infraestructuras que han dispuesto para el transporte y preservación del producto inciden en una rápida pérdida de la calidad, el producto es expuesto a variaciones climáticas, de polución e inadecuada manipulación y almacenamiento lo que incide en problemas relacionado con la presencia de agentes patógenos.

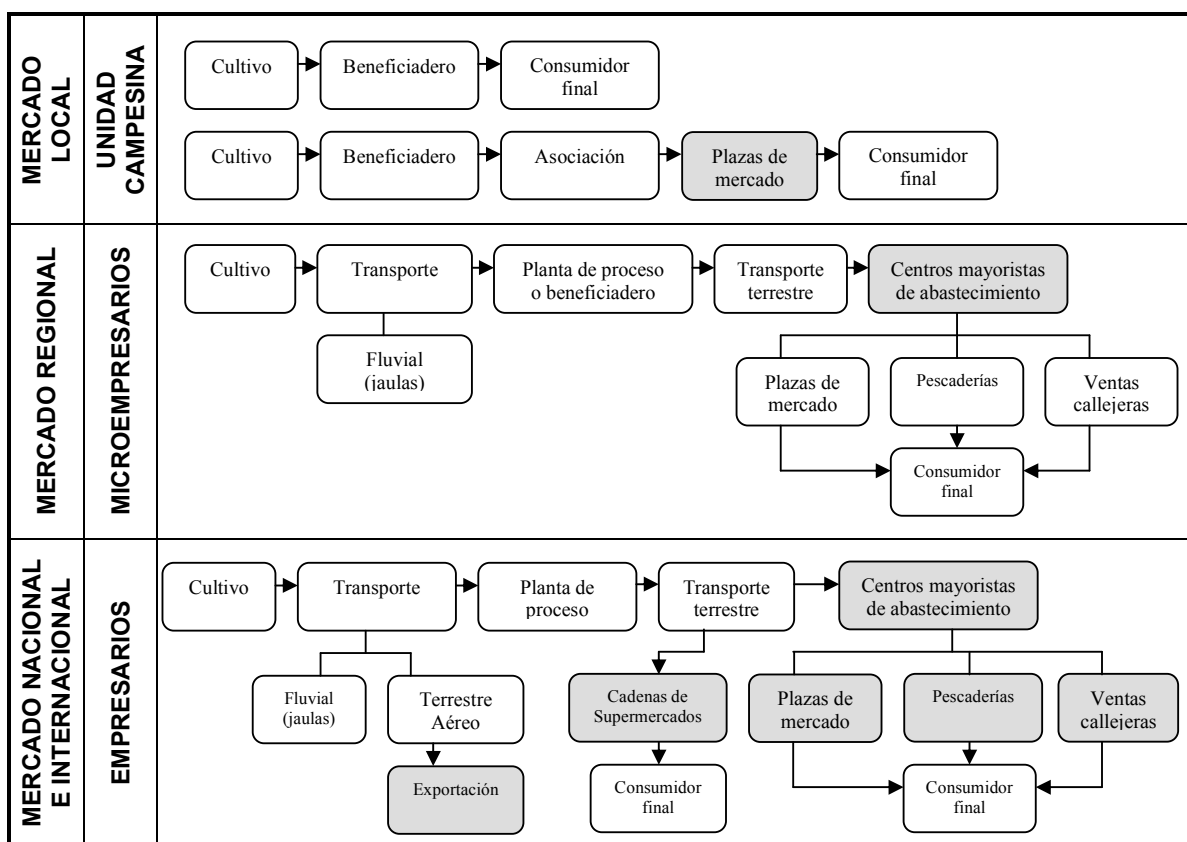
En el establecimiento de mercados para la comercialización de la tilapia en el país influyen una serie de factores representados desde las modalidades propias en las que los segmentos del eslabón de producción desarrollan sus procesos productivos y agroindustriales, hasta la infraestructura logística para el transporte y preservación de los productos. La capacidad de negociación de los piscicultores es también un factor muy importante pero está limitada por la existencia de un oligopolio en el eslabón de comercialización mayorista, sus actores son los que, en general, imponen las condiciones de negociación y fijan los precios que serán considerados luego como referencia para el establecimiento de los de los eslabones de comercialización minorista. Se está trabajando en la conformación de asociaciones de piscicultores para establecer mejor capacidad de negociación pero este modelo es todavía débil. Pese a que en la cadena existen muy altos niveles de informalidad y que se ve reflejada en todos sus eslabones, se convierte también en una limitante para establecer procesos de negociación con grandes cadenas de supermercados que pagan mejores precios que los grandes centros de abastecimiento, las grandes superficies exigen la documentación de ley para efectuar cualquier transacción comercial.

En la tabla 12 se presentan las modalidades de comercialización que han establecido los segmentos del eslabón de producción y la logística involucrada. Esta caracterización dio lugar a establecer el nivel de alcance de los productos de los piscicultores en los diferentes mercados. Dadas las características de organización del segmento unidad campesina, de sus niveles de producción y de las condiciones de empaque y transporte, sus productos logran comercializarse en mercados locales. La primera parte del esquema hace referencia al campesino como consumidor de su propio producto, la segunda, a la comercialización de sus excedentes en mercados locales cuando logran conformar asociaciones que les permiten establecer lógicas conjuntas para transporte, empaque y negociación. El segmento de los microempresarios ha realizado esfuerzos individuales y colectivos para la comercialización directa de sus productos con los centros mayoristas de abastecimiento, buscando de esta manera eliminar la figura de intermediarios que tradicionalmente han realizado este proceso de negociación. Sin embargo, las entrevistas a algunos de ellos señalaron un desestímulo por esta actividad, los microempresarios debían concertar toda la logística para el empaque, transporte y preservación del producto sin prever, en la mayoría de los casos, las mejores condiciones de

almacenamiento y refrigeración; transportaban sus productos en camiones de estacas acondicionados con hielo que afectaban tanto la calidad del producto como su capacidad de negociación. Conforme a sus intereses los comercializadores de los centros mayoristas imponían las condiciones para la fijación del precio, los piscicultores terminaban por aceptarlas dadas las presiones por pérdida de la totalidad de su producción.

El segmento de los empresarios ha logrado posicionarse en el mercado nacional y exportar sus productos al mercado internacional. Los altos niveles permanentes de producción, la implementación de la logística necesaria para el empaque, transporte y preservación de sus productos, la formalización de su actividad y la implementación de sistemas de organización administrativa y financiera son los factores que les permitieron integrar el proceso de comercialización, desplazar a los intermediarios y posicionarse ampliamente en el mercado nacional. Como se puede apreciar en el esquema de la tabla 8 sus productos se han posicionado en todos los segmentos de los eslabones de comercialización, comercializan directamente con las cadenas de supermercados los peces entre los 380 a 450 gramos, algunos tienen expendios en los centros mayoristas de abastecimiento donde comercializan los peces de otras tallas. Las normas internacionales orientadas a garantizar la sanidad e inocuidad de los productos ha incidido en la preocupación por el establecimiento de sistemas de control en el desarrollo de sus procesos productivos y agroindustriales. Sus preocupaciones frente a la exportación de sus productos se han centrado en establecer mejores condiciones de negociación, han establecido relaciones con casas comercializadoras internacionales pero tienen un conocimiento marginal del mercado y los consumidores a los que se destina su producción.

Tabla 12. Niveles de comercialización y posicionamiento de productos de los segmentos del eslabón de producción en mercados nacionales.



Fuente: Ocyt - Elaboración propia

#### 5.1.5.6 Eslabón consumidor final

En la actualidad no se encuentran registros sobre estudios de mercado que permitan establecer hábitos de consumo de tilapia en el ámbito nacional lo que representa una de las principales limitantes de la cadena. Se ha referido que el modelo de comercialización está orientado más a la producción que al mercado, la cadena no ha integrado al consumidor como parte activa de ella, desconoce sus gustos y preferencias lo que le ha significado una pérdida de posicionamiento en el mercado nacional. Los esfuerzos por la generación de subproductos se han visto menguados por la inexistencia de campañas publicitarias para incentivar su consumo. La desatención en la implementación de infraestructuras adecuadas para preservar y presentar el producto puede ser uno de los factores que ha incidido en el bajo nivel de consumo per cápita en el país, 5.92 kilogramos al año en 2006. La falta de información sobre los consumidores impidió establecer un nivel de segmentación y caracterización mayor al que aparece referido en el modelo de la cadena. Pese a que el segmento de empresarios está exportando sus productos al mercado estadounidense, las entrevistas que se realizaron a actores de este segmento mostraron que tienen un conocimiento marginal de los gustos y preferencias de estos consumidores.

### 5.1.6 AMBIENTE ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL

#### 5.1.6.1 Impuestos

La cadena piscícola ha tenido algunos cambios frente al tema tributario, el aumento de los impuestos a los insumos básicos para la producción ha impactado los costos de producción principalmente a los microempresarios y unidades campesinas quienes reciben directamente la carga tributaria.

Según los segmentos de la cadena (empresarios, microempresarios y unidad campesina), se puede apreciar por una parte, que en cuanto a los empresarios existe la disposición por constituirse legalmente para ejercer sus actividades, lo cual se traduce en el reconocimiento como parte activa de la economía nacional y en la obtención de beneficios por parte del estado, como por ejemplo la devolución del porcentaje del impuesto al valor agregado, IVA (16%) y del acceso a los programas de apoyo para el sector agropecuario, entre otros.

Para los demás segmentos, especialmente para la unidad campesina, la carga tributaria se convierte en una dificultad para el desarrollo de sus actividades, razón por la cual prefieren operar en la informalidad. Un motivo es el volumen de su producción, pues adquieren los insumos en pequeñas cantidades y no llevan una contabilidad de los movimientos financieros. Pero la consecuencia de ello se transfiere en la poca participación de los programas y beneficios otorgados por parte del estado, con el fin de impulsar su desarrollo, como la participación en la obtención de créditos a través de entidades como Finagro, y muestra una participación aislada de la cadena como tal, llegando hasta cierto nivel, lo cual se puede ver reflejado en los diferentes eslabones.

Una de las condiciones que han influido negativamente, es el no pago de aranceles del pescado que ingresa al país con precios inferiores para el consumidor. Este fenómeno se da por la diferencia significativa en el precio, ya que Colombia cuenta con la capacidad de producción suficiente para satisfacer la demanda nacional, pero el consumidor por lo general no sabe diferenciar entre esta clase de producto y adquiere pescado de calidad inferior, cautivado por el precio.

#### 5.1.6.2 Normatividad

El entorno normativo para la actividad piscícola colombiana es amplio y aplica para cada una de los segmentos que la conforman, involucrando una o varias entidades que deben regular dicha actividad, incluyen empresarios, gremios y las organizaciones o representantes de la

producción, transformación, comercialización, distribución, y proveedores de servicios e insumos. Para cumplir con estas características la cadena ha adoptado diferentes procedimientos que necesariamente se encuentran enlazados entre sí. La aplicación de la normas buscan disminuir el impacto ambiental, mejorar la calidad de los productos, mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad. Estas instituciones deben estar conectadas con el fin de asegurar la trazabilidad de los productos ofrecidos al consumidor final.

En el eslabón de proveedores de insumos la normatividad esta dirigida hacia los fabricantes de alimento balanceado y los productores de semilla. En este sentido los controles van encaminados al cumplimiento de niveles de proteína en la constitución de dietas alimenticias por parte de las casas fabricantes, para esta labor la institución reguladora es el Instituto Colombiano Agropecuario ICA quien ha venido realizando controles de calidad en el producto. La situación para este segmento esta dada por que se han venido cumpliendo los estándares mínimos requeridos para la elaboración del alimento, sin embargo no se ha realizado un control estricto de las materias primas usadas para la constitución de las dietas, lo cual ha generado menores porcentajes de digestibilidad que al final se traduce en menores rendimientos para el productor. En el proceso de alevinaje la falta de control ha permitido que varios productores no cumplan con las normas de sanidad e inocuidad, deteriorando la calidad del producto. La ausencia de controles por parte de las instituciones se debe a fusión de las mismas, falta de personal que permita realizar seguimiento a las actividades.

En el eslabón de producción intervienen las corporaciones regionales, el Instituto Nacional de Vigilancia para Medicamentos y Alimentos – INVIMA y el ICA. La normatividad para los productores inicia con la concesión de aguas que deben solicitar a las corporaciones regionales, las cuales deberían velar por reducir los impactos de contaminación ambiental por los residuos que deja la actividad. En la actualidad no se han venido ejerciendo los controles que determinen la contaminación generada en el medio ambiente, razones que han permitido el crecimiento de proyectos piscícolas no autorizados (caso represa de Betania) que han desbordado las capacidades del recurso natural.

La calidad del producto se ve disminuida en el eslabón de comercialización por la falta de controles por parte las entidades responsables, quienes no han logrado controlar el sistema de transporte para el producto, las características organolépticas, la presentación y conservación que mejores las condiciones para el consumidor final. La comercialización se realiza en condiciones que no generan confiabilidad del producto, sin embargo la misma condición de no tener un consumidor especializado ha permitido no cumplir con estas normas. En este sentido el segmento empresa ha logrado cumplir con las normas establecidas, logrando incursionar en mercados internacionales con estándares de calidad exigidos en el exterior.

En conclusión existe una escasa presencia del estado originada en factores como: la fusión de entidades que han trasladado la responsabilidad a las nuevas instituciones que no alcanzan a cumplir con las tareas asignadas, la falta de personal profesional que controle los procesos la actividad piscícola, el establecimiento de una normatividad especial para la actividad piscícola que contribuya al desarrollo y competitividad de la misma.

### **5.1.6.3 Barreras arancelarias y no arancelarias**

Los tratados de libre comercio se han convertido en los mecanismos ideales para que estos sistemas se afiancen. Los sectores donde existe un fuerte nivel de integración, son aquellos que tienen muestras mayores de flujos de comercio e inversión y no tienen barreras arancelarias. Los sectores y productos que presentan niveles de integración medios, conservan algún tipo de barrera, mientras que los que tienen bajos niveles presentan fuertes barreras. De la misma forma con los tratados se busca facilitar el flujo de las inversiones; el papel de la ciencia es fortalecer los controles sanitarios y fitosanitarios, y extender la cooperación en aspectos laborales y medioambientales.

De acuerdo con el objetivo de la cadena, de ampliar su porcentaje de exportaciones al mercado de los Estados Unidos, se ha tenido en cuenta las medidas arancelarias y no arancelarias que exige dicho mercado para los productos colombianos provenientes de la pesca y la acuicultura.

En Estados Unidos, Colombia tiene condiciones preferenciales de acceso para sus productos, en el caso del pescado las importaciones están libres de arancel. Estas exenciones aduaneras cubren los rubros cobijados bajo las siguientes partidas arancelarias. Por otra parte, las barreras no arancelarias se pueden dividir en cuantitativas y cualitativas. Respecto a las primeras, existen cuotas de importación, lo cual hace referencia a las cantidades específicas establecidas para los productos por períodos de tiempo determinados y son administradas en su mayoría por la Aduana de Estados Unidos.

En cuanto a las barreras no arancelarias existe una tendencia y preferencia por productos orgánicos pero más importante aún desarrollados cumpliendo con buenas prácticas de producción donde la calidad representada por sanidad e inocuidad, se convierte en la principal barrera para acceder a estos mercados. Para satisfacer estas nuevas exigencias se requiere que los productores implementen un plan de HACCP (Análisis de peligro y punto de control crítico). A futuro las condiciones no arancelarias prevalecerán para incursionar a nuevos mercados, cumpliendo con los requisitos de productos amigables que aseguren la trazabilidad y mejores condiciones para el consumo.

#### **5.1.6.4 Crédito Rural**

La entidad encargada del proceso de crédito rural desde 1990 en el país es el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, FINAGRO, el cual nace de la necesidad del sector rural de tener una entidad autónoma y especializada que manejara los recursos de crédito, dispersos en varios organismos que los asignaban como una variante complementaria de la política macro económica, del Banco de la República. Para el caso de la piscicultura crédito rural es aquel que se otorga a los productores para ser utilizado en las distintas fases del proceso de producción, transformación primaria y/o comercialización, en proyectos rentables, técnicos y ecológicamente viables.

Aunque existen varias posibilidades de acceder a créditos ofrecidos por el gobierno, la mayor parte de los productores ubicados en el segmento microempresarios y unidades campesinas no pueden obtenerlos debido a la informalidad en la que se encuentran. Por otra parte los productores que se encuentran legalmente constituidos no logran establecer un plan de negocios que pueda validar el crédito a los cuales se presenta. Por otra parte la asignación de los créditos en FINAGRO no está distribuida por cadenas productivas, afectando los recursos que pueden llegar a beneficiar a los piscicultores, esto se ve reflejado principalmente por porque no existe una línea de crédito especial para el área piscícola, en este sentido existen varias líneas de crédito que han intentado impulsar la actividad, pero no son compatibles con la cadena en cuanto a acceso, otorgamiento, plazo y pago de créditos.

#### **5.1.6.5 Asesoría Técnica**

En la cadena productiva la asistencia técnica está determinada por el Estado, ya que es quien subsidia la prestación del servicio a través de la contratación de profesionales, cuyo principal objetivo es el mejoramiento de los procesos especialmente en el segmento de unidad campesina. Por el contrario los empresarios y microempresarios son los segmentos que invierten en la contratación de profesionales y expertos que cuentan con los conocimientos necesarios para ejercer control, vigilancia, desarrollo y mejoramiento en los diferentes procesos que se presentan a lo largo de la cadena.

Los empresarios, para garantizar un mejoramiento en los distintos procesos productivos que constituyen la cadena productiva, y de acuerdo a sus intereses, han invertido capital propio en la contratación de asesorías, algunas de ellas ejecutadas por expertos nacionales, otras desarrolladas por asesores internacionales, las cuales se vienen adelantando en los distintos eslabones que conforman la producción primaria de la cadena productiva de la tilapia, desde la producción de alevinos hasta la agroindustria. Con la ayuda de estas asesorías los empresarios interesados, han podido acceder a nuevas tecnologías que paulatinamente se han venido implementando en el país. El proceso productivo que más se ha desarrollado con este sistema ha sido el del alevinaje, seguido por los procesos agroindustriales, siendo los procesos del eslabón de producción de carne los que menos han avanzado desde este aspecto. La

relación costo beneficio ha sido bien entendida por los empresarios y han logrado mejorar cada uno de sus procesos rentabilizando la inversión realizada en mano de obra calificada.

Para el microempresario el acceder a este tipo de asesorías no es tan fácil como lo es para los empresarios, principalmente por los costos que esto implica, por este motivo y ante la ausencia de la asistencia técnica estatal. Las inversiones en mano de obra calificada que realizan algunos microempresarios esta determinada por procesos correctivos más que preventivos, lo que ocasiona perdidas que hubieran podido evitarse si se contase con un rubro para asesoría técnica.

Las unidades campesinas no tiene acceso contratar mano de obra calificada, generado por los bajos volúmenes de producción y la ausencia de apoyo por parte del estado para este segmento, lo que influye considerablemente en la calidad del producto. La asistencia técnica en este segmento se da básicamente por conocimientos empíricos o por recomendaciones que hacen empresarios y microempresarios en cada uno de los procesos.

#### **5.1.6.6 Logística**

Comprende la manipulación, transporte y el sistema de almacenamiento del producto. Dependiendo del segmento productivo, se pueden determinar los factores con los cuales llega el producto al consumidor, pues cada productor define el proceso de comercialización del producto a nivel local, regional, nacional e internacional, de esta forma se evalúan los recursos (humano, físico y económico) que intervienen en estos procesos.

El producto producido en el segmento empresa es manipulado de acuerdo a las normas exigidas por las autoridades; el traslado a los centros mayoristas se realiza en camiones con sistemas de refrigeración, es empacado en canastillas con hielo. Los empresarios tienen controles más estrictos frente a los demás segmentos debido a que se exige una trazabilidad del producto no solo en el mercado nacional sino para su exportación. Para la comercialización del producto este segmento asegura no solo el transporte para la distribución, sino el transporte para el abastecimiento del alimento balanceado hacia las fincas y/o represas donde se encuentran los cultivos.

Los microempresarios venden en general su producto en la finca evitándose traslados del pescado hacia los centros mayoristas; el comercializador y/o intermediario es quien realiza el proceso de empaque y la distribución. En este caso el traslado del producto de la finca a los centros de acopio se realiza en furgones o camionetas (dependiendo el volumen cosechado) sin que cuenten con sistemas de refrigeración; no existe una adecuada manipulación para realizar el empaque, el producto es empacado en canastillas con hielo, aproximadamente 25 kilos por canasta. Después de trasladado el pescado a los centros mayoristas es almacenado en cuartos fríos para luego ser comercializado. La presentación del pescado en estos sitios carece de normas higiénicas que garantizan la calidad del producto.

La manipulación del pescado desde las unidades campesinas se realiza sin los elementos que se requieren para mantener la calidad del producto (guantes, uniformes utensilios de corte entre otros), su empaque se realiza en lonas donde viene almacenado el alimento balanceado y su consumo es casi inmediato cuando el consumidor compra el pescado. El transporte del producto debido a que se hace a sitios cercanos a la finca se realiza en motos, y carros que no son aptos para el transporte de alimentos, no poseen sistemas de almacenamiento porque la cosecha se realiza de acuerdo a la demanda.

La deficiente red vial del país, la insuficiente producción de hielo en algunas regiones, la falta de transporte especializado, la falta de controles por parte de las entidades estatales han generado deficiencias en la calidad del producto e incremento en los costos de comercialización que se ven reflejados en el precio de venta final al consumidor, disminuyendo la capacidad de competir en otros mercados y con otros productos.

### 5.1.6.7 Investigación agropecuaria

#### 5.1.6.7.1 Ámbito Nacional.

El concepto de cadenas productivas responde a la idea de articular los actores del sector público y privado alrededor del encadenamiento de actividades productivas, técnicas, económicas y normativas que propendan por el mejoramiento de los productos agropecuarios desde su producción, procesamiento hasta su comercialización. La consolidación de organizaciones de cadena orienta el trabajo que ha venido desarrollando el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural– MADR para propender por el mejoramiento competitivo de las cadenas, mejorar su posicionamiento en el mercado nacional y posicionarlas en mercados internacionales. De esta manera se han venido formalizando acuerdos nacionales y regionales de competitividad, firmando convenios de cooperación técnico científica entre instituciones del sector público y privado y financiando proyectos de investigación que respondan a las demandas definidas con el sector productivo.

El mejoramiento competitivo de las cadenas exige sin embargo un trabajo riguroso en el conocimiento de las procesos productivos que se desarrollan en su interior, en las formas de interrelación de sus actores, en la comparación de sus productos y sus calidades con otras cadenas competidoras, en el análisis de las diversas problemáticas y las razones que dan origen a su aparición y en el impacto general que todas estas especificidades tienen en el desempeño general de la cadena.

En la etapa de diagnóstico se establecieron los procesos productivos y las relaciones entre los actores enmarcadas en los flujos de material y capital y sus modalidades de transacción. La definición en este marco de las oportunidades y limitaciones en cada uno de los eslabones que hacen parte de la cadena: proveedores de insumos, productores de carne, agroindustria, comercialización mayorista, comercialización minorista y consumidor final junto con las problemáticas particulares dadas por la relación de las instituciones que tiene alguna incidencia en la cadena se constituyeron como el insumo sobre el que se identificaron factores críticos en cada uno de los segmentos específicos referidos en el componente anterior.

En el marco del estudio de la cadena de la tilapia se establecieron 20 factores críticos y se analizó su impacto en los factores de desempeño. El estudio de vigilancia tecnológica estableció como marco de interés la identificación de capacidades nacionales representadas en proyectos y publicaciones que han trabajado problemas relativos a la tilapia y su correlación con los factores críticos identificados. En un segundo nivel, el estudio se orientó al análisis de las tendencias internacionales de investigación frente al problema de la nutrición, considerando el impacto que tiene para la cadena los factores críticos precio y calidad del alimento balanceado. Para hacerlo se analizó la información indizada en la base bibliográfica *Aquatic Science and Fisheries Abstracts - ASFA* para el período comprendido entre 1998-2007.

La comprensión de los impactos de los factores críticos, el establecimiento de las relaciones entre ellos y la formulación de diversos tipos de proyectos que bajo la metodología adoptada se especificaron como demandas tecnológicas y no tecnológicas fueron los principios sobre los que se trabajó para integrar los resultados del estudio vigilancia tecnológica<sup>14</sup>. Se paso de la identificación de países, instituciones y publicaciones líderes a nivel internacional que correspondían con las demandas formuladas por los expertos, al análisis cualitativo de estudios específicos frente al tema nutrición y las relaciones que es posible establecer con otras temáticas de investigación. En este documento se presenta una breve síntesis de los resultados del estudio de vigilancia, en el documento general del estudio publicado en la página

---

<sup>14</sup> Las demandas son entendidas como las necesidades de conocimiento y de tecnologías que ayudarían a reducir el impacto de las limitaciones identificadas en los componentes de la cadena y en los factores de gestión. En la agenda de investigación que se definió para la cadena de la tilapia se establecen categorías de demandas bajo la opción metodológica de (Castro *et al.*, 2001) ; demandas tecnológicas y no tecnológicas. Las demandas tecnológicas establecen procesos de investigación específicos o la apropiación de los que ya han sido realizados. Las demandas no tecnológicas están ligadas a factores complementarios e infraestructuras de apoyo y se constituyen en materia prima sobre las que es posible formular planes estratégicos.

web del Ministerio de Agricultura se presentan los resultados y la metodología de forma detallada.

### **Capacidades nacionales identificadas en investigación sobre tilapia 1980 - 2006**

Se han identificado dos modelos de investigación en el país. El primero derivado de la política del organismo nacional de fomento a la investigación Colciencias por la constitución de capacidades nacionales, de una masa crítica de investigadores, de centros de desarrollo tecnológico y de publicaciones científicas. La mirada desde este modelo consideró la revisión de proyectos de investigación, investigadores y sus producciones académicas registradas en las bases GrupLAC y CvLAC en problemas relacionados con la tilapia durante en el período comprendido entre 1980 y septiembre de 2006. Los resultados se consideraron como el estado del arte de la investigación nacional y se especificaron proyectos, instituciones y grupos de investigación que han trabajado en problemas relacionados con las demandas que conforman la agenda de investigación que se elaboró para la cadena en el último aparte del presente documento. Se espera de esta manera referir parte de la capacidad que se ha constituido en el ámbito nacional y brindar elementos para la definición de los tipos de proyectos, de investigación o de transferencia tecnológica, que podrían concebirse para resolverlas. Es de anotar que la información registrada en las bases GrupLAC y CvLAC solo representa una parte de las investigaciones realizadas, no fue posible recabar la información de otras instituciones porque no se han implementado sistemas de información o no se actualiza la información de los que se han desarrollado.

La extracción de la información registrada en las bases GrupLAC y CvLAC mostró que en el país se han desarrollado competencias referidas por la conformación de 95 grupos, 101 proyectos de investigación y un número importante de publicaciones que fueron divulgadas principalmente en revistas nacionales. Hay una correspondencia entre los grupos más prolíficos en relación a publicaciones y proyectos realizados con las instituciones que tienen programas técnicos, tecnológicos y universitarios en acuicultura. La clasificación derivada de los temas de los productos y proyectos registrados por los grupos e investigadores del país mostró los temas generales en los que se ha trabajado y las problemáticas que han sido consideradas. Cinco categorías fueron establecidas: nutrición, genética, enfermedades, sostenibilidad ambiental y desarrollo de subproductos. Nutrición, enfermedades y genética son los temas en los que más se ha trabajado y donde se concentran el mayor número de proyectos y publicaciones. En la tabla 13. Grupos de investigación con producción bibliográfica en temas relacionados sobre Tilapia 1980-2006, se relacionan los grupos específicos de investigación que han trabajado y el número de publicaciones según las categorías referidas.

Tabla 13. Grupos de investigación con producción bibliográfica en temas relacionados sobre Tilapia, 1980-2006.

tema	Grupo	Publicaciones
Nutrición	Instituto de Acuicultura de la Universidad de los Llanos	21
	Fisiología de Peces	8
	UN – ACUICULTO	4
	Grupo del Centro de Investigación Piscícola de la U. De Córdoba (CINPIC)	3
	Nutrición Animal de UNCP	1
	Grupo de Estudios en Recursos <u>Hidrobiológicos Continentales</u>	1
	Grupo Reproducción	1
Subtotal		39
Sostenibilidad ambiental	Grupo de Investigación en Ciencias Agrarias -GRICA-	3
	Grupo del Centro de Investigación Piscícola de la U. de Córdoba (CINPIC)	3
Subtotal		6
Enfermedades	Grupo de investigación en <u>patobiología veterinaria</u>	19
	Instituto de Acuicultura de la Universidad de los Llanos	3
	Grupo del Centro de Investigación Piscícola de la U. de Córdoba (CINPIC)	3
	Genética Molecular Animal	1
	Grupo de Recursos Genéticos en los Sistemas de Producción Animal	1
Subtotal		27
Genética	Grupo de Investigación en Ciencias Agrarias -GRICA-	3
	Recursos <u>Zoogenéticos Palmira</u>	1
	Fisiología de Peces	1
	INVMAR - <u>Bioprospección Marina</u>	1
	Genética y Mejoramiento Animal	1
	GRITOX - Grupo de Investigación sobre Reproducción y Toxicología de Organismos Acuáticos	1
	INVMAR - <u>Ecología Pesquera</u>	1
	Instituto de Acuicultura de la Universidad de los Llanos	1
	INVMAR - Grupo de Taxonomía, Sistemática y Ecología Marina	1
	Grupo del Centro de Investigación Piscícola de la U. de Córdoba (CINPIC)	1
	Biología Celular e <u>Imunogenética</u> . CIB, U. de A., U.P.B.	1
Subtotal		13
Subproductos	Creatividad y Sistemas Empresariales Agropecuarios	1
	Gestión de la empresa agropecuaria	1
Subtotal		2
Total		87

Fuente: Ocyt - Elaboración propia

El análisis de las problemáticas actuales de la cadena, su impacto en el desempeño y las demandas tecnológicas y no tecnológicas que formularon los expertos para su solución orientó, en un segundo momento, el análisis de la información disponible de proyectos y publicaciones realizadas en tilapia. Se establecieron de esta manera las capacidades disponibles en los grupos y el nivel de trabajo en las demandas formuladas por los expertos. Esta información es referida para cada uno de los factores críticos que componen la agenda del investigación de la cadena y los proyectos de investigación, adaptación tecnológica y de gestión que podrían realizarse.

La noción de cadena productiva determina la opción que ha tomado el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para la gestión de los recursos de investigación. El MADR pretende generar cambios significativos que propendan por una mayor articulación de los actores de una cadena, de la cohesión de las instituciones que tienen alguna incidencia en ella y de la formulación de demandas colectivas de información e investigación, que en el contexto de la noción de gestión de la cadena inciden en sus niveles de productividad y competitividad. El marco conceptual de cadenas productivas en el país pone de manifiesto un nuevo modelo de investigación que considera una articulación permanente de los sectores productivo e investigativo; según este modelo el sector investigativo debe volcar sus esfuerzos para resolver los problemas demandados por el sector productivo. La gestión de los recursos para la investigación está orientada a la priorización de proyectos que tienen mayor incidencia en la cadena. Pese a que

esta ha sido la lógica para el desarrollo de proyectos financiados por el MADR en los últimos cuatro años, no se ha constituido un sistema de información que de cuenta de las investigaciones realizadas y menos aún del alcance y seguimiento del impacto de sus resultados en las regiones, lo que ha significado que en la elaboración de las agendas de investigación en diferentes momentos para una misma cadena, reaparezca la necesidad de trabajar en problemas que ya habían sido identificados. En las demandas que conforman la agenda de investigación en el tercer aparte de este documentos se refieren algunos de los proyectos que financió el MADR en el 2006 y 2007.

Con el objeto de analizar los niveles de difusión y apropiación de los resultados de los proyectos se realizaron entrevistas a los piscicultores en los departamentos de Huila, Meta y Tolima. Las entrevistas mostraron que el nivel de conocimiento de las investigaciones realizadas era mínimo, no hay en general apropiación de sus resultados. Algunos secretarios regionales de la cadena señalaron su desconocimiento por los ámbitos en los cuales se realizaba la difusión y socialización de las investigaciones. La inexistencia de bases de información de las investigaciones realizadas es evidente. Hay una fuerte tendencia regionalista que ha obstaculizado la formulación y establecimiento conjunto de proyectos, esta situación termina afectando la eficiencia y competitividad de la cadena; se concursan por recursos limitados y se presentan proyectos que trabajan en problemáticas análogas en las diferentes regiones. Uno de los propósitos sobre los que trabaja en la actualidad el concejo de la cadena es la discusión, formulación y solicitud de financiación de proyectos conjuntos.

#### ***Ámbito internacional. Análisis de las tendencias internacionales de investigación frente al problema de la nutrición, 1998- 2007.***

Dos de los factores críticos identificados que se constituyeron en limitantes de gran impacto para la cadena fueron el precio y la calidad del alimento balanceado. Según el análisis de los costos de producción el alimento balanceado se constituye en el insumo que tiene mayor incidencia en los costos de producción; representa el 63,67% para el segmento de empresarios, 71,33% para los microempresarios y 78,67% para la unidad campesina. Las diferencias en estos porcentajes está representada por las acciones que cada uno de estos segmentos establece con los comercializadores, los descuentos brindados por la adquisición según economías de escala es la principal razón que da cuenta de las diferencias entre los porcentajes. El alto costo en el alimento balanceado incide en la pérdida de competitividad de la cadena frente a otras que compiten con precios menores en mercados internacionales y en la disminución de la productividad vista a través de la reducción de la capacidad de los piscicultores en producir mayores cantidades del producto con los mismos recursos disponibles.

Las diferencias existentes en la calidad de las fórmulas de alimento balanceado de las casas comerciales, las materias primas que se utilizan para su conformación, la inadecuada manipulación del alimento y las deficientes condiciones que se han dispuesto para su conservación inciden también en la pérdida de eficiencia y calidad de los productos. En efecto se evidencian diferencias importantes en los factores de conversión y niveles de digestibilidad de los peces según los sistemas productivos en los que se desarrolla la actividad piscícola en el país<sup>15</sup>. Se han estimado los siguientes factores de conversión en kilogramos según segmentos: Empresarios -EM: 1:1.6, Microempresarios -MC: 1:1.8, Unidad Campesina -UC: 1: 2.0. Estas problemáticas tienen impacto en la disminución de la productividad, eficiencia y calidad de los productos; aumento en el tiempo del ciclo productivo para lograr los pesos comerciales de los peces, disminución de la calidad del producto determinadas por la presencia en las fórmulas del alimento balanceado de sustancias y microorganismos patógenos en los peces y disminución de la productividad ocasionada por el aumento de vísceras en los peces y contaminación del agua por heces.

---

<sup>15</sup> Los factores de conversión representan la relación que se ha establecido para medir la cantidad de alimento balanceado que es suministrado al pez para la producción de un kilo de carne. En el país se han establecido el sistema de jaulas flotantes y de estanques para el desarrollo de la actividad piscícola.

Frente a estas problemáticas diversas acciones se han emprendido por los actores de la cadena, las casas comerciales están ajustando permanentemente la composición de sus dietas para establecer una mejor relación frente a la rentabilidad y mayores factores de conversión; los piscicultores, principalmente los empresarios, formalizan alianzas con las casas comerciales para obtener mayores descuentos según niveles de compra y economías de escala, aquellos que exportan sus productos solicitan a las casas fabricantes la elaboración del alimento balanceado según composiciones de materias primas específicas que aseguren una mayor calidad del alimento y mayores niveles de digestibilidad, de esta manera pueden competir en mercados internacionales con las normas que se exigen para asegurar la sanidad e inocuidad de los productos. El Ministerio de agricultura por su parte, se ha preocupado por establecer acciones orientadas a la eliminación de gravámenes arancelarios para la importación de materias primas que componen la base del alimento y que las casas fabricantes formularon como una de las razones de los altos precios. También está financiando proyectos de investigación en los que se estudie los niveles de digestibilidad de la tilapia y se busque la conformación de fórmulas según sus niveles de digestibilidad.

El análisis cualitativo frente al tema nutrición estuvo orientado por el reconocimiento inicial en los estudios internacionales registrados en ASFA de aquellos que correspondían a las demandas tecnológicas explícitas formuladas por los expertos para solucionar los problemas derivados de los factores críticos calidad y precio del alimento balanceado. En la tabla 14 se relaciona el conjunto de expertos que participó. Las demandas establecieron la necesidad de trabajar en la conformación de dietas en las que se consideren las condiciones ecológicas de los sistemas productivos de cultivo, la identificación de materias primas sustitutas, el estudio de los niveles de digestibilidad de las materias que se están utilizando en la actualidad, el análisis de digestibilidad de posibles materias primas sustitutas y el estudio de los niveles de productividad natural del medio ambiente en el que se desarrolla el pez y su aprovechamiento para la reducción de costos.

Un segundo nivel de análisis estuvo orientado por el establecimiento de categorías derivadas del análisis cualitativo del subconjunto de estudios que hacen parte del tema nutrición. Gran parte de las categorías responden a las demandas tecnológicas referidas por los expertos y evidencian los trabajos experimentales y las diversas opciones que han tomado los países en la búsqueda de dietas más eficientes y que se ajustan mejor a los niveles de digestibilidad de los peces. Las relaciones entre temáticas evidenciaron también la complejidad del problema de la nutrición y su relación con problemas vinculados como el medio ambiente y la genética. En las categorías incidencias del alimento en cambios genéticos, condiciones ambientales-alimentación y transversal se identifican estudios y proyectos que muestran estas relaciones.

**Tabla 14. Expertos consultados para la identificación del impacto de los factores críticos precio y calidad del alimento balanceado y formulación de demandas para su solución.**

ETAPA / ACTIVIDAD	ENTIDAD	EXPERTOS CONSULTADOS
Establecimiento de factores críticos e impacto en el desempeño competitivo de la cadena	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cadena Piscícola.	Fernando Bajes. Secretario técnico cadena piscícola.
	Instituto de Acuicultura de la Universidad de los Llanos - IALL.	Walter Vásquez. Investigador
Establecimientos de las demandas tecnológicas y no tecnológicas en el tema de nutrición (calidad del alimento balanceado, precio en el alimento balanceado) .	Conciencias	Irma Baquero
	Ceniacua.	Sara patricia Bonilla. Secretaria ejecutiva.
	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cadena Piscícola.	Maria Cristina Arbeláez. Secretaria técnica departamento del Huila.
	Cadena Piscícola.	Alonso Orrego. Comercializador
	Universidad de Caldas	Alberto Grajales. Investigador

Fuente: Ocyt - Elaboración propia

## **Análisis de resultados**

Considerando el impacto actual que representa para la cadena los problemas relacionados con la calidad y precio del alimento balanceado, las propuestas formuladas en términos de demandas tecnológicas de los expertos convocados para su solución y las posibilidades que brinda el método de palabras asociadas, se optó por orientar el estudio de vigilancia tecnológica sobre el problema de la nutrición. La construcción y análisis de los corpus para el período comprendido entre 1997 y 2006 mostró que el problema de la nutrición es también una de las problemáticas en las que más se ha trabajado a nivel internacional; durante todo el período emergieron *clusters*<sup>16</sup> que trabajaron el problema.

Las demandas tecnológicas formuladas por los expertos para solucionar los problemas frente a la calidad y precio del alimento balanceado orientaron el análisis cualitativo del estudio de vigilancia. La búsqueda de investigaciones en cada una de las temáticas que conformaron el tema nutrición a lo largo del período 1996-2007 mostró la correspondencia existente entre los trabajos publicados y las demandas formuladas por los expertos especialmente en las temáticas FEEDING BEHAVIOUR, ENERGY BUDGET, FEEDIGN RATE y FEEDING EXPERIMENTS.

El análisis cualitativo y perfil semántico de las investigaciones que hacen parte de las temáticas que componen el tema nutrición permitieron establecer dimensiones complementarias del problema y las propuestas teóricas y metodológicas de otros investigadores en el ámbito internacional. La incidencia del alimento en cambios genéticos en el animal, en el ciclo de vida y en su comportamiento alimenticio bajo condiciones ambientales de contaminación son algunos de los problemas que aparecen vinculados. Este análisis cualitativo dio lugar al establecimiento de categorías conformadas según afinidades en problemas específicos. Se establecieron dos grupos de categorías; el primer grupo se enmarca bajo las demandas tecnológicas formuladas por los expertos convocados y el segundo grupo en otro tipo de problemas vinculados a la Nutrición en los que se ha investigado en el ámbito internacional. Se constituyó una base que contiene los registros de las investigaciones para el período 1997-2006 según las categorías específicas.

### **Categorías de estudios internacionales vinculados con las demandas tecnológicas formuladas por los expertos de la cadena colombiana de tilapia:**

**Digestibilidad:** Hay una gran cantidad de estudios vinculados a esta categoría. Comprende proyectos en los que se estudia el nivel de absorción y aprovechamiento de los nutrientes del alimento y los niveles de gasto de energía de los peces en diferentes procesos, especialmente en las etapas de su crecimiento y su relación con sus características fenotípicas. Estos niveles de aprovechamiento son analizados de acuerdo con la cantidad del alimento por raciones, el número de raciones y la frecuencia con que es suministrado.

**Dosificación del Alimento:** Esta categoría tiene vínculos estrechos con la categoría anterior, las investigaciones están relacionadas con estudios experimentales sobre tasas de alimentación y niveles de respuesta en los peces. Este tipo de estudios pueden considerarse como insumo para el establecimiento de estándares frente a la dosificación del alimento. Esta es una de las principales problemáticas de la cadena en general.

**Materias Primas Sustitutas:** Los proyectos de investigación se enfocan en la identificación, aprovechamiento y desarrollo de nuevas materias primas que garanticen los niveles de nutrientes necesarios para el desarrollo del organismo, pero que a la vez sean mucho más económicas que las que se implementan en la actualidad.

---

<sup>16</sup> Los cluster son agrupaciones que representan los niveles de asociación que tienen las palabras en el conjunto de documentos que se analizaron para el estudio. Dan cuenta de los niveles de desarrollo de un tema y de sus relaciones con otros temas representadas por asociaciones internas entre las palabras que componen un tema como relaciones externas con palabras que conforman otros temas.

**Experimentos en Alimentación:** Estudios experimentales orientados a los niveles de respuesta en los peces y niveles de aprovechamiento según diversidad de dietas alimenticias constituidas con materias primas sustitutas. Así como el análisis de suplementos con el alimento balanceado.

**Productividad Natural:** Proyectos de investigación orientados a estudiar las interacciones ecológicas, ingestión, asimilación, utilización y efectos, del consumo de plancton por parte de las tilapias, especialmente en cuerpos de aguas, como lagos o embalses, con el objetivo de reducir los costos de producción. Se evalúan diferentes especies pertenecientes al fitoplancton, zooplancton y perifiton y el efecto que causan en el desarrollo de los individuos cultivados.

**Categorías de estudios internacionales complementarias a las demandas tecnológicas formuladas para la cadena de tilapia:**

**Incidencia del alimento en cambios genéticos (Comportamiento Alimenticio – Genética):** Contiene proyectos que identifican cambios a nivel genético ocasionados por la alimentación de los peces. Está conformado por estudios de diferente nivel; según el área de investigación podrían clasificarse en reproductivo, de crecimiento y específicos. En reproductivos se encuentran todos aquellos que evidencian cambios en los procesos reproductivos como tasas de sexo, espermatogénesis, incubación, entre otros. De igual forma existen algunas investigaciones que hacen referencia al crecimiento de los organismos y otras a situaciones específicas, en este caso con procesos en la sangre.

**Condiciones Ambientales – Alimentación:** Investigaciones que evalúan las incidencias del medio ambiente sobre los procesos de alimentación y su repercusión en el crecimiento de los peces. Algunos de estos estudios se enfocan en condiciones de crecimiento en ambientes que presentan niveles de salinidad, fitoplancton y temperatura fuera de lo normal. El análisis de este tipo de estudios podrían considerarse si se opta por el desarrollo piscícola en el país en ambientes salobres.

Otro grupo de proyectos se concentra en la evaluación del crecimiento, toma de alimento y aprovechamiento del mismo en ambientes contaminados especialmente por aceites o pesticidas.

**Tipo de Cultivo - Alimentación:** Investigaciones que estudian los efectos en el aprovechamiento del alimento y niveles de crecimiento de los peces según tipo de cultivo y manejo de sus densidades. También en la relación entre la resistencia de los peces frente a la presencia de agentes patógenos.

A nivel nacional se han identificado falencias en el sistema empleado para la construcción de la infraestructura en la que se desarrollan los cultivos de tilapia.

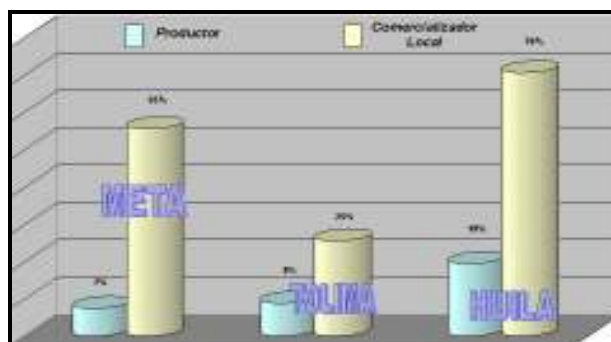
**Transversal:** En esta variable se agruparon estudios que muestran relaciones con el problema de la nutrición. Proyectos vinculados con aspectos ecológicos relacionados especialmente con la calidad del agua, estudios sobre la relación entre crecimiento y la hormona  $17 \alpha$  metil testosterona e investigaciones orientadas al desarrollo de nuevas líneas de tilapia con mejores rendimientos y mejoramiento de la calidad de la semilla.

### 5.1.6.8 Análisis de equidad en la cadena colombiana de la tilapia

Obtenidos los costos de producción en cada uno de los segmentos, se realizó una recopilación del comportamiento de precios de venta publicados en los sistemas de precios de información al consumidor (Sipsa, Agronet) y precios de venta a cada uno de los intermediarios que intervienen en el proceso de comercialización, con el fin de determinar la distribución de ingresos que obtiene cada actor por el precio pagado por el consumidor final. Las muestras se realizaron en los meses de abril y mayo.

#### Unidad Campesina

Gráfica 12. Unidad Campesina - Equidad



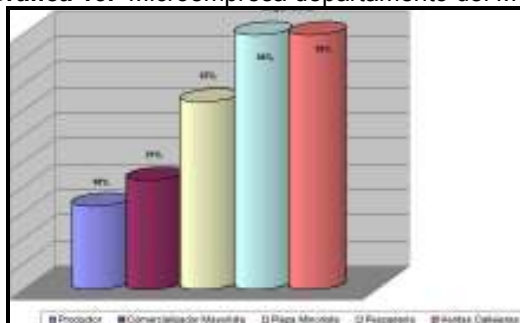
Fuente: OCyT Elaboración propia

El sistema de comercialización para este tipo de productor, está limitado a un mercado local, en el cual interviene un comercializador regional quien distribuye el producto directamente al consumidor final. El productor del departamento del Huila es el que mayores ingresos recibe, obteniendo el 10% más que en los demás departamentos, determinado por mejores precios de venta al consumidor. Sin embargo en todos los departamentos los comercializadores locales son los que perciben los mayores ingresos por venta del producto.

#### Microempresa

La distribución de ingresos para este segmento esta determinado por el canal de comercialización utilizado en cada uno de los departamentos, en general los comercializadores que intervienen en este proceso son los que reciben unos mayores ingresos, para todos los casos el productor recibe los menores porcentajes de utilidad.

Gráfica 13. Microempresa departamento del Meta



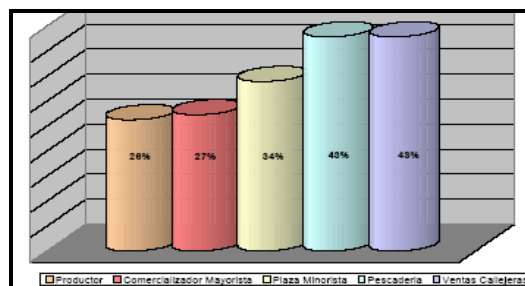
Fuente: OCyT Elaboración propia

El proceso de comercialización en el segmento microempresa en el departamento del Meta está basado en un mercado regional, la distribución de los porcentajes en los ingresos

obtenidos en este proceso, están determinados por un mayor ingreso por parte de los comercializadores minoristas (pescaderías, ventas callejeras y plazas minoristas), mientras que el productor y comercializador minorista se encuentran con los menores ingresos del ciclo comercial debido a la dificultad que tienen los productores de llegar a mercados regionales, el proceso de congelado y el bajo poder de negociación disminuye la posibilidad de mejorar el precio de venta a otros comercializadores

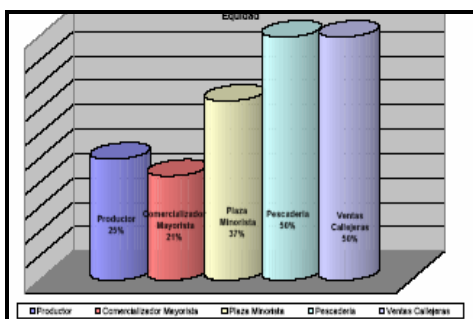
Gráfica 14. Microempresa departamento del Tolima - Equidad

La distribución de los ingresos en el proceso de comercialización en el departamento del Tolima, el productor obtiene mayores ingresos frente a los demás departamentos, sin embargo son los comercializadores minoristas los que obtienen mayores ingresos. Para el caso de este departamento existe un solo comercializador mayorista, él determina el precio de compra y venta existiendo un monopolio en el cual el productor es quien recibe menores ingresos.



Fuente: OCyT Elaboración propia

Gráfica 15. Microempresa departamento del Huila - Equidad



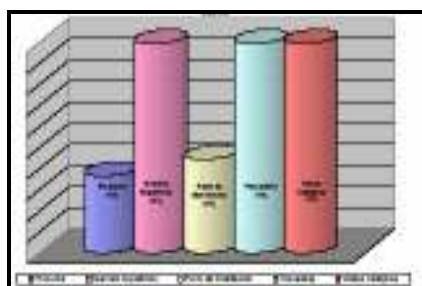
Fuente: OCyT Elaboración propia

Los comercializadores ubicados en pescaderías y ventas callejeras obtienen los mejores ingresos en este proceso de comercialización. Este departamento es el único en el cual el productor percibe mayores ingresos que un comercializador, esto debido a los costos de producción que son menores que en los demás departamentos. El comercializador mayorista es quien percibe menores ingresos durante todo el proceso de comercialización

## Empresa

Este segmento está caracterizado por obtener los mejores ingresos frente a los segmentos microempresa y unidad campesina. La eficiencia de los procesos integrados le permite a este productor tener entre sus canales de comercialización, ventas en grandes superficies, puntos de distribución y pescaderías.

Gráfica 16. Empresa departamento del Meta - Equidad



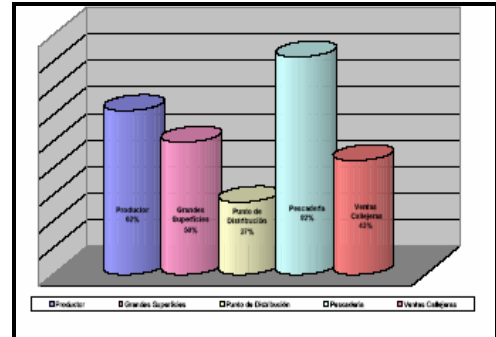
Fuente: OCyT Elaboración propia

En este segmento el productor percibe mejores ingresos que en los demás segmentos, esto debido a la integración de procesos de comercialización en los cuales el empresario tiene contacto directo con los consumidores finales logrando ser el más rentable de todos los segmentos. El sistema de comercialización del empresario le permite ingresar a mercados nacionales e internacionales, mejorando los ingresos finales de todo el ciclo. En este segmento los comercializadores minoristas continúan percibiendo los mejores ingresos dentro del proceso. El punto de distribución obtiene un

importante ingreso frente a los demás departamentos.

Gráfica 17. Empresa departamento Tolima - Equidad

En el departamento del Tolima, las pescaderías obtienen los mejores ingresos de todos los segmentos y departamentos. El comercializador mayorista es el mismo distribuidor el cual determina el costo final del precio al consumidor percibiendo los mayores ingresos en todo el ciclo.



## Síntesis de oportunidades y limitaciones y su impacto en la productividad y calidad de la cadena de la tilapia.

ESLABÓN / SEGMENTO	OPORTUNIDAD / LIMITACIÓN	IMPACTO	
		PRODUCTIVIDAD	CALIDAD
Insumos Producción	<b>Precio en el alimento balanceado</b> El alimento balanceado es el insumo que tiene mayor incidencia en los costos de producción, los porcentajes estimados según segmentos de productores es el siguiente: Empresarios 63,67%, Microempresarios 71,33%, Unidades campesinas 78,67%.	Hay una disminución de la productividad representada por la menor capacidad de compra	
	<b>Calidad del alimento balanceado</b> Existen diferencias en la calidad de las formulas de alimento balanceado de las casas fabricantes representada en diferentes niveles de digestibilidad y factores de conversión. Se han estimado los siguientes factores de conversión en kilogramos según segmentos: Empresarios 1:1.6, Microempresarios 1:1.8, Unidad Campesina 1: 2.0.	Aumento del tiempo en el ciclo productivo para lograr los pesos deseados Disminución de la productividad ocasionada por el aumento de vísceras y contaminación del agua por heces.	Disminuciones en la calidad del producto determinadas por la presencia en las fórmulas del alimento balanceado de sustancias y microorganismos patógenos en los peces.
	<b>Calidad de la semilla</b> Existen diferentes niveles de calidad en la producción de alevinos determinada por la resistencia, adaptabilidad al sistema productivo y rendimiento.	Disminución de la productividad ocasionada por mortalidad en el proceso de siembra y por la reducción de volúmenes de producción	
Producción	<b>Modelos de organización administrativa</b> En general hay un desarrollo informal e individual de la actividad por parte de los piscicultores y un modelo reactivo de administración.	1. Los piscicultores tienen problemas para acceder a beneficios ofrecidos por el Estado (devolución del IVA en la compra de insumos y el acceso a créditos). 2. Disminución de la productividad en los segmentos de microempresarios y Unidad campesina porque no tienen una dimensión real de costos de producción y de niveles de producción orientados a optimizar la rentabilidad. 3. Los piscicultores tienen problemas para establecer mejores niveles de negociación con actores de otros eslabones lo que reduce su capacidad de ser más productivos, deben invertir mayores recursos.	La ausencia de modelos de organización empresarial incide en el deterioro de la calidad en todos los niveles; ausencia de procesos, de controles y de programas de prevención
	<b>Tecnificación en la construcción de infraestructura acuícola</b> Los bajos niveles de tecnificación en la construcción de infraestructura acuícola en todos los segmentos del eslabón de producción	1. Aumento en los costos de producción ocasionados por la disminución de la vida útil de la infraestructura dispuesta para la producción. 2. menor productividad ocasionada por aumentos en la duración del ciclo productivo y menores densidades de siembra.	
	<b>Sistemas de control de calidad en cuerpos de agua</b> En la actualidad no existe ningún sistema que monitoree de la calidad del agua y de sus cambios en los sistemas productivos de jaulas flotantes	Disminución de la productividad por sobreexplotación del cuerpo de agua	
	<b>Calificación de la mano de obra</b> En general bajo nivel de capacitación de la mano de obra que desarrolla la actividad piscícola. Baja demanda de mano de obra calificada por parte de los piscicultores.	Disminución de la productividad ocasionada por: 1. Una mayor duración del ciclo de productivo (UC 8 meses, MC 7 meses EM 6.5 meses) 2. Mayores factores de conversión (EM 1: 1.6, MC 1:1.8, UC 1:2.0)	En general no existe personal capacitado para asegurar la calidad del producto. Algunos empresarios contratan mano de obra calificada para cumplir con normas internacionales que le permitan comercializar el producto.
	<b>Asesoría técnica</b> Existen diferentes niveles de asesoría técnica para el desarrollo de los procesos productivos. Los Empresarios contratan asesoría técnica nacional e internacional, los microempresarios contratan nacional y las Unidades campesinas tienen asesoría técnica ocasional por parte del Estado	Disminución de la productividad principalmente en los segmentos microempresarios y unidades campesinas por bajos niveles de control en los procesos productivos.	No hay una preocupación por garantizar la calidad del producto.
	<b>Niveles de tecnificación en los procesos productivos</b> Predomina la producción artesanal lo que incide significativamente en los costos de producción entre segmentos y departamentos	Disminución de la productividad por la inexistencia de buenas prácticas de producción en el desarrollo de los procesos productivos	No se puede asegurar la calidad del producto, ni la certificación de condiciones de trazabilidad para la exportación de productos.
	<b>Sanidad e inocuidad</b> En general no hay los suficientes controles que permitan garantizar la calidad y sanidad de los productos, ni cumplir con las normas internacionales	En general en todos los segmentos del eslabón de productores de carne se hace énfasis en aumentar la producción, considerando marginalmente procesos para garantizar la sanidad e inocuidad	Hay una disminución determinante de la calidad del producto. En el ámbito nacional, se consumen productos de baja calidad debido a la inexistencia de consumidores especializados. Las exigencias del mercado internacional inciden que los empresarios intenten cumplir con las normas
	<b>Control de enfermedades</b> No hay evidencia de preocupación por prevención y control de enfermedades en el ciclo productivo por parte de los piscicultores		No se puede asegurar la calidad del producto, ni la certificación de condiciones de trazabilidad para la exportación en donde se exigen controles.

ESLABON / SEGMENTO	OPORTUNIDAD / LIMITACIÓN	IMPACTO	
		PRODUCTIVIDAD	CALIDAD
Agroindustria	<b>Nivel de procesamiento agroindustrial</b> El desarrollo de los procesos agroindustriales se realiza principalmente en beneficiaderos.		Aparición de agentes patógenos ocasionado por inadecuadas condiciones higiénicas en el eviscerado y escamado.
	<b>Adopción de tecnología por parte de los piscicultores</b> Bajo nivel de adopción de tecnologías orientadas a la diversificación de productos y desarrollo de subproductos del pescado.		Baja oferta en la diversificación de productos y subproductos, marginal conocimiento de las necesidades de los consumidores
Comercialización	<b>Incipientes sistemas de comercialización</b> Existencia de oligopolios en la comercialización, el precio es determinado por el comercializador.	Reducción de la capacidad productiva de los piscicultores para aumentar densidades en siembra.	
	<b>Insuficiencia de controles en la comercialización</b> Los organismos encargados del control de los procesos para la comercialización no cuentan con la infraestructura suficiente para asegurar la aplicación de controles		Disminución de la calidad del producto ocasionada por malas condiciones de transporte, manejo y preservación de los productos
	<b>Logística en el proceso de comercialización</b> En general hay deficiencia en la red de frío y sistemas de transporte, empaque y conservación	Disminución de la productividad de la cadena porque hay menor demanda; pérdida de clientes, devoluciones, pérdida de productos.	Disminución de la calidad del producto ocasionada por inadecuadas condiciones de transporte y preservación de los productos
	<b>Estudios de mercado</b> No se han desarrollado estudios de investigación de mercados, ni campañas de promoción de consumo	Disminución de la productividad porque hay menor demanda del producto	A mayor conocimiento de las preferencias y expectativas del consumidor, desarrollo y aprovechamiento de productos y subproductos.
	<b>Demanda de filete fresco en el mercado internacional</b> La cercanía geográfica con Estados Unidos, principal importador mundial, y la demanda creciente de filete se constituye como un nicho de mercado para la piscicultura nacional	Aumento en la productividad en algunas regiones del país para cumplir las expectativas del nivel de exportaciones en el mercado internacional.	Mejoramiento de la controles orientados a asegurar la calidad del producto en el segmentos de los empresarios para cumplir estándares internacionales.
	<b>Infraestructura para la comercialización del pescado</b> Inadecuadas instalaciones y malas condiciones higiénicas del pescado para la comercialización, principalmente en plazas de mercado, pescaderías y ventas callejeras.	Disminución de la productividad de la cadena porque hay menor demanda; pérdida de clientes, devoluciones, pérdida de productos.	Deterioro de la calidad del producto ocasionado por la inadecuada manipulación y conservación
	<b>Programas de capacitación para la manipulación del pescado</b> Incipientes programas de capacitación para el adecuado manejo del pescado en los segmentos plazas de mercado, pescaderías restaurantes y ventas callejeras.	Disminución de la productividad de la cadena porque hay menor demanda; pérdida de clientes, intoxicaciones, devoluciones, pérdida de productos.	Deterioro de la calidad del producto ocasionado por la inadecuada manipulación.
	<b>Programas de capacitación en planes de negocio</b> El Ministerio de Agricultura está implementando asesorías a pequeños piscicultores para el establecimiento de planes de negocios y creación de una cultura empresarial en el desarrollo de proyectos piscícolas.	Desarrollo de una mayor capacidad en los piscicultores para controlar sus procesos productivos y ser más productivos.	
	<b>Nivel de importaciones</b>	El incremento en las importaciones de tilapia a menor precio ha incidido en la disminución de la participación de la producción piscícola colombiana.	
Consumidor	<b>Consumo de pescado</b> Bajos niveles de consumo per cápita nacional. Los consumidores muestran una mayor preferencia por otras carnes que por la carne de pescado	Disminución de la productividad, representada en menores niveles de producción por falta de demanda	Incipiente atención a la calidad del producto porque la demanda es baja
Entorno	<b>Investigación</b> En general no se realiza integración de los resultados de las investigaciones desarrolladas en problemáticas relativas a la tilapia	La falta de implementación de los resultados de las investigaciones afecta la oportunidad de mejorar aspectos inherentes a la productividad; duración del ciclo productivo, mejoramiento de los factores de conversión entre otros	
	<b>Crédito rural</b> Existen recursos por parte del Estado que financian actividades de la cadena en procesos que apoyan actividades logísticas desde la pre-producción hasta la implementación de tecnología. Sin embargo la normatividad de los créditos establecidos por el Estado no se ajusta a la estructura de los proyectos piscícolas	Reducción de la productividad porque no es posible trabajar con niveles óptimos de producción	
	<b>Cumplimiento de normas para el sector</b> El Estado ha desarrollado la normatividad orientada al cumplimiento de procesos adecuados para la obtención de un producto de excelente calidad pero las organizaciones que deben controlar su cumplimiento no tienen la capacidad para hacerlo en el nivel que se requiere.		Deterioro de la calidad del producto ocasionado por la presencia de agentes patógenos.

## **6. FACTORES CRÍTICOS DE COMPETITIVIDAD ACTUALES**

Los factores críticos son considerados como variables o estructuras con impacto relevante sobre el desempeño de la cadena. Estos factores son variables derivadas de problemas, eventos, cambios, conflictos, en los procesos productivos, en las transacciones o en el contexto organizacional o institucional de una cadena. Pueden clasificarse en factores de tipo científico, tecnológico, político, ecológico, social, económico o cultural. En la tabla 15 se mencionan los 20 factores críticos que fueron establecidos para la cadena según su impacto en la eficiencia, calidad y competitividad. Para determinar el impacto se adoptó la metodología propuesta por los asesores brasileños Antonio Maria Gomes Castro y Suzana Valle Lima. Se establecieron cuatro grados de impacto frente a los costos de producción de los procesos productivos, a los niveles de productividad y a la calidad de los productos de la cadena. Los grados de impacto están clasificados según una escala de uno a cuatro; uno hacen referencia a un impacto casi nulo, dos a un impacto muy pequeño, tres a un impacto elevado y cuatro a uno muy elevado.

El impacto puede ser analizado también por la incidencia de los factores críticos en los diferentes procesos que se realizan al interior de la cadena. La aparición de un factor en diferentes eslabones de ella es una muestra de su importancia y su grado de influencia pueden ser determinado según el impacto en los procesos específicos que se desarrollan en cada eslabón. En la tabla 16 se organizó el conjunto de factores críticos según la incidencia en cada eslabón de la cadena de tal manera que sea posible realizar estos análisis. Para definir el grado de impacto en los procesos de cada eslabón se utilizó la misma escala que se formuló anteriormente. La discusión con el grupo de expertos convocados permitió por una parte, analizar los niveles de trabajo actuales de los diferentes sectores que la conforman; proyectos específicos de investigación frente a la calidad del alimento balanceado y la caracterización genética, desarrollo de programas y acuerdos regionales de competitividad, seguimiento e implementación de normas. Por otra parte, evidenció problemas en los que aún no se ha trabajado pero que tienen un alto impacto en la cadena, tal es el caso de los factores relacionados con la logística y especialmente los que aparecen referidos en los eslabones de comercialización mayorista, minorista y consumidor final.

La discusión con el grupo de expertos sobre los grados de previsibilidad de los factores críticos en período de 10 años y de las condiciones socioeconómicas, políticas y culturales que tiene y tendrán incidencia sobre su comportamiento en ese período permitió establecer dos conjuntos de factores críticos. El primer conjunto que se ha denominado factores invariantes reúne aquellos que tienen un alto impacto actual y que pese a las condiciones cambiantes del entorno en un período de 10 años seguirán teniendo un alto impacto en el futuro. El segundo conjunto que se denominó incertidumbres críticas agrupa aquellos que presentarían variaciones significativas; podrían tener un alto impacto en el momento actual y bajo impacto en el 2017 y viceversa. El trabajo en la definición de los estados posibles sobre el conjunto de incertidumbres críticas dio lugar posteriormente a la conformación de los escenarios de la cadena. En la tabla 17 se presenta el conjunto de incertidumbres críticas y su impacto actual sobre la cadena

Tabla 15. Factores críticos de análisis de desempeño de la cadena colombiana de la tilapia

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE	IMPACTO SOBRE COSTOS DE PRODUCCIÓN		IMPACTO SOBRE PRODUCTIVIDAD		IMPACTO SOBRE CALIDAD DE PRODUCTOS	
			Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado
Precios en el alimento balanceado	Precio de compra del principal insumo para la producción de tilapia.	El alimento balanceado es el insumo que tiene mayor incidencia en los costos de producción. Hay diferenciaciones en los precios según segmento de productores determinados por economías de escala: EM compra con el 15% de descuento, el MC compra con un 7% de descuento y la UC no obtiene descuentos.	Los porcentajes estimados en los costos de producción según segmentos de productores es el siguiente: Empresarios -EM: 63,67% Microempresarios -MC: 71,33%, Unidades campesinas -UC: 78,67%.	4	Disminución de la productividad, representado por la menor capacidad de compra	4	No hay impacto	0
Calidad del alimento balanceado	Calidad de las materias primas que constituyen las formulas de alimento balanceado de las casas comerciales.	Existen diferencias en la calidad de las formulas de alimento balanceado de las casas fabricantes representada en diferentes niveles de digestibilidad y factores de conversión.	No determinado	0	Se han estimado los siguientes factores de conversión en kilogramos según segmentos: Empresarios -EM: 1:1.6, Microempresarios -MC: 1:1.8, Unidad Campesina -UC: 1: 2.0. Aumento del tiempo en el ciclo productivo para lograr los pesos deseados Disminución de la productividad ocasionada por el aumento de vísceras y contaminación del agua por heces.	4	Disminuciones en la calidad del producto determinadas por la presencia en las fórmulas del alimento balanceado de sustancias y microorganismos patógenos en los peces.	4
Calidad de la semilla	Calidad de los alevinos determinada por la resistencia y adaptabilidad a los sistemas productivos.	Existen diferentes niveles de calidad en la producción de alevinos determinada por la resistencia, adaptabilidad al sistema productivo y rendimiento.	El impacto sobre la estructura general de costos no es muy representativa porque la semilla representa el 4% de los costos totales. Sin embargo, como existen altos porcentajes de mortalidad EM 30%, MC 40%, UC 50%, el impacto estimado por mortalidad en la estructura de costos es de 1,5%	2	Disminución de la productividad ocasionada por mortalidad en el proceso de siembra y por la reducción de volúmenes de producción	3	No determinado	0
Tecnificación en la construcción de infraestructura acuicola	Tecnificación en la construcción según la aplicación o no de normas técnicas específicas.	Bajos niveles de tecnificación en la construcción de infraestructura acuicola en los segmentos MC y UC	Aumento en los costos de producción generados por la disminución de la vida útil de la infraestructura dispuesta para la producción.	3	Menor productividad en los segmentos UC y MC ocasionado por aumento en la duración del ciclo productivo y menores densidades de siembra.	4	No se ha determinado	0
Asesoría técnica	Asesoría por parte de especialistas en los procesos productivos y agroindustriales de la piscicultura	Existen diferentes niveles de asesoría implementados en los procesos productivos por parte de los segmentos del eslabón de producción. Los EM contratan asesoría técnica nacional e internacional, los MC contratan nacional y las UC tienen asesoría técnica ocasional por parte de instituciones del Estado.	Costos estimados: Los costos evidencian que los EM son los que realizan una mayor inversión para la contratación de asesores internacionales. El departamento del Huila es el que mayor inversión realiza.	2	Disminución de la productividad principalmente en los segmentos MC y UC ocasionados por una inversión en asesoría técnica	4	En general no hay cultura en los segmentos de producción que permitan garantizar la calidad del producto.	4

	UC	MC	EM
Huila	-	0,92%	4,61%
Tolima	-	2,21%	2,91%
Meta	-	-	3,43%

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE	IMPACTO SOBRE COSTOS DE PRODUCCIÓN		IMPACTO SOBRE PRODUCTIVIDAD		IMPACTO SOBRE CALIDAD DE PRODUCTOS																	
			Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado																
Calificación de la mano de obra	Formación y capacitación de la mano de obra en el agronegocio de la piscicultura	En general bajo nivel de capacitación de la mano de obra que desarrolla la actividad piscícola. Baja demanda de mano de obra calificada por parte de los piscicultores, el segmento de EM es el que muestra mayor interés por contratar mano de obra calificada.	UC mano de obra realizada por el núcleo familiar, MC contratación de mano de obra informal para reducir costos de producción y EM existe una baja contratación de mano de obra calificada <table border="1" data-bbox="814 483 1079 570"> <thead> <tr> <th></th> <th>UC</th> <th>MC</th> <th>EM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Huila</td> <td>-</td> <td>1%</td> <td>3,42%</td> </tr> <tr> <td>Tolima</td> <td>-</td> <td>2,21 %</td> <td>2,91%</td> </tr> <tr> <td>Meta</td> <td>-</td> <td></td> <td>3,43%</td> </tr> </tbody> </table>		UC	MC	EM	Huila	-	1%	3,42%	Tolima	-	2,21 %	2,91%	Meta	-		3,43%	4	Disminución de la productividad ocasionada por: 1. Una mayor duración del ciclo de productivo (UC 8 meses, MC 7 meses EM 6.5 meses) 2. Mayores factores de conversión (EM 1: 1.6, MC 1:1.8, UC 1:2.0)	4	En general no existe personal capacitado para asegurar la calidad del producto visto en términos de sanidad e inocuidad. Algunos EM contratan mano de obra calificada para cumplir con normas internacionales que le permitan comercializar el producto.	4
	UC	MC	EM																					
Huila	-	1%	3,42%																					
Tolima	-	2,21 %	2,91%																					
Meta	-		3,43%																					
Sistemas de control de calidad en cuerpos de agua público	Sistemas que monitorean la calidad del agua para el sector piscícola.	En la actualidad no existe ningún sistema que monitoreo de la calidad del agua y de sus cambios en los sistemas productivos de jaulas flotantes	No hay impacto	0	Disminución de la productividad por sobreexplotación del cuerpo de agua	4	No se ha determinado el impacto porque no se ha implementado ningún sistema	0																
Adopción de tecnología por parte de los piscicultores	Adopción de tecnologías disponibles en el mercado orientadas a la diversificación de productos y desarrollo de subproductos del pescado.	Bajo nivel de adopción de tecnología por parte de los EM, los segmentos MC y UC no tienen adopción de tecnología	No se ha determinado adquisición de tecnología	1	Incipiente adopción de tecnología por el segmento EM para el desarrollo de algunos subproductos (hamburguesas, croquetas ), en los demás segmentos no se desarrollan subproductos	2	Baja oferta en la diversificación de productos y subproductos, marginal conocimiento de las necesidades de los consumidores	2																
Infraestructura para la comercialización del pescado.	Características de maquinaria, equipos e instalaciones físicas utilizadas por los comercializadores para la preservación del producto	Inadecuadas instalaciones y malas condiciones higiénicas del pescado para la comercialización, principalmente en plazas de mercado, pescaderías y ventas callejeras.	No hay impacto en los costos de producción.	0	Disminución de la productividad de la cadena porque hay menor demanda; pérdida de clientes, devoluciones, pérdida de productos.	4	Deterioro de la calidad del producto ocasionado por la inadecuada manipulación y conservación	4																
Infraestructura para la preservación del pescado	Infraestructura disponible para manipulación, empaque, transporte y conservación del producto.	En general hay deficiencia en la red de frío y sistemas de transporte, empaque y manipulación.	No hay impacto en los costos de producción pero existe un impacto importante en los costos de comercialización que en la actualidad no se han evidenciado en la estructura de costos.	1	Disminución de la productividad de la cadena porque hay menor demanda; pérdida de clientes, devoluciones, pérdida de productos.	4	Variación en la calidad del producto determinada por los niveles de logística disponibles en el sistema de comercialización. Los EM han integrado el sistema de comercialización y aseguran una mejor calidad en el producto. Para los otros segmentos la calidad del producto varía sustancialmente y está determinada según el grado de logística dispuesto por comercializadores.	4																

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE	IMPACTO SOBRE COSTOS DE PRODUCCIÓN		IMPACTO SOBRE PRODUCTIVIDAD		IMPACTO SOBRE CALIDAD DE PRODUCTOS	
			Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado
Programas de capacitación para la manipulación del pescado	Capacitación para la manipulación, conservación y presentación del pescado	incipientes programas de capacitación para el adecuado manejo del pescado en los segmentos plazas de mercado, pescaderías restaurantes y ventas callejeras.	No hay impacto en los costos de producción pero existe un impacto importante en los costos de comercialización que en la actualidad no se han evidenciado en la estructura de costos.	2	Disminución de la productividad de la cadena porque hay menor demanda; pérdida de clientes, intoxicaciones, devoluciones, pérdida de productos.	4	Deterioro de la calidad del producto ocasionado por la inadecuada manipulación y conservación	4
Mercados internacionales	Demanda creciente de filete fresco en Estados Unidos.	La demanda creciente de filete fresco en Estados Unidos se constituye como un nicho de mercado para la piscicultura nacional	modificación de la estructura de costos de la cadena para mayor competitividad en mercados internacionales.	1	Aumento de la productividad por la demanda creciente. Y por diversificación de productos	2	Mayor exigencia en la calidad del producto y cumplimiento de normas sanitarias exigidas por el mercado internacional.	2
Estudios de mercado	Conocimiento del potencial de los mercados internos y externos.	No se han desarrollado estudios de investigación de mercados, ni campañas de promoción de consumo	No hay impacto en los costos de producción.	0	No hay impacto	0	A mayor conocimiento de las preferencias y expectativas del consumidor, desarrollo y aprovechamiento de productos y subproductos.	1
Consumo de pescado	Demanda de pescado en el mercado nacional	En general existe un bajo consumo de pescado en el país, determinado por la falta de campañas dirigidas al consumo del pescado y a precios más altos con relación a otras cadenas competidoras	No hay impacto	0	Disminución de la productividad, representada en menores niveles de producción por falta de demanda	3	Incipiente atención a la calidad del producto porque la demanda es baja	2
Modelos de organización administrativa	Procesos de organización empresarial de los piscicultores para la formalización de la actividad.	En general hay una desarrollo informal e individual de la actividad por parte de los piscicultores y un modelo reactivo de administración, lo que los limita para establecer economías de escala y acceder a beneficios ofrecidos por el Estado (devolución del IVA en la compra de insumos y el acceso a créditos).	El desarrollo informal de los segmentos de MC y UC no posibilitan la devolución del 16% de IVA por compra de insumos.	4	La falta de implementación de los resultados de las investigaciones afecta los aspectos inherentes a la productividad; duración del ciclo productivo, mejoramiento de los factores de conversión entre otros. Disminución de la productividad en los segmentos MC y UC porque no tienen una dimensión real de costos de producción y de niveles de producción orientados a optimizar la rentabilidad	4	La ausencia de modelos de organización empresarial incide en el deterioro de la calidad en todos los niveles; ausencia de procesos, de controles y de programas de prevención	4
Implementación de las investigaciones	integración de los resultados de las investigaciones realizadas por parte del sector productivo.	Marginales niveles de implementación de los resultados de las investigaciones.	La ausencia de integración de las investigaciones realizadas no ha permitido optimizar los costos producción. Pérdida de los recursos por la duplicidad de investigaciones en las mismas problemáticas en las diferentes regiones	4	La ausencia de integración de las investigaciones realizadas ha ocasionado pérdidas de oportunidades que aumenten la productividad.	4	La ausencia de integración de las investigaciones incide en el deterioro de la calidad del producto	3

VARIABLE	DEFINICIÓN DE LA VARIABLE	ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE	IMPACTO SOBRE COSTOS DE PRODUCCIÓN		IMPACTO SOBRE PRODUCTIVIDAD		IMPACTO SOBRE CALIDAD DE PRODUCTOS	
			Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado	Descripción del Impacto	Grado
Normatividad de créditos para el sector piscícola	Requisitos para acceder a créditos	El Estado ha dispuesto recursos para financiar las actividades piscícolas, sin embargo, la normatividad de los créditos establecidos por él para el apoyo no se ajusta a la estructura de los productores.	aumento en los costos porque no se pueden lograr escalas amplias de producción.	4	Reducción de la productividad porque no es posible trabajar con niveles óptimos de producción.	4	no estimado	0
Poder de negociación	Procesos de negociación entre los actores de la cadena	Incipientes sistemas de comercialización en algunas regiones del país, existe competencia monopolista en la comercialización que dificulta las negociaciones entre productores y comercializadores, el precio es determinado principalmente por el comercializador. El segmento EM tiene mayor poder de negociación con otros actores de la cadena lo que se ve traducido en la reducción de costos en la compra de insumos y mejor posición para establecer el precio con el comercializador. El segmento MC tiene menor capacidad que el Segmento EM en la compra de insumos, con relación a la comercialización su capacidad de negociación es baja pues este segmento es principalmente productor. EL segmento UC no tiene capacidad de negociación para la compra de insumos, su producción está orientada para el autoconsumo y hay un mínimo margen de comercialización.	Impacto diferenciados en los costos de producción según segmento. En el segmento EM hay una reducción más significativa en los costos que en el segmento MC reflejada por su mayor capacidad de negociación.	2	Disminución de la oportunidad de aumentar volúmenes de producción para los segmentos MC y UC	2	No hay impacto en la calidad.	0
Sanidad e Inocuidad	Desarrollo de controles sanitarios en todos los procesos productivos, agroindustriales y de logística que garanticen que el producto este libre de agentes patógenos tanto biológicos como químicos	En general no hay los suficientes controles que permitan garantizar la calidad y sanidad de los productos, ni cumplir con las normas internacionales	En la estructura actual de los costos de la cadena no se evidencia inversión en controles que garanticen la sanidad e inocuidad del producto	1	En general en todos los segmentos del eslabón de productores de carne se hace énfasis en aumentar la producción, considerando marginalmente procesos para garantizar la sanidad e inocuidad	1	Hay una disminución determinante de la calidad del producto. En el ámbito nacional, se consumen productos de baja calidad debido a la inexistencia de consumidores especializados. Las exigencias del mercado internacional inciden que los EM intenten cumplir con las normas	4
Importaciones	Importaciones de tilapia entera o en filetes	Durante los últimos años se evidencia un crecimiento permanente y significativo en las importaciones de tilapia congelada	No hay impacto	0	Disminución de la oportunidad de aumentar los volúmenes de producción	3	Se ha evidenciado que se importan productos de baja calidad atractivos para los consumidores por menores precios	3

Tabla 16. Impacto de los factores críticos en los eslabones de la cadena de la tilapia y su incidencia en el desempeño de la cadena.

Eslabón Criterio	Insumos	Producción	Agroindustria	comercialización	consumo	Entorno
Equidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio en el Alimento Balanceado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemas de comercialización</li> <li>• contratación informal de la mano de obra</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemas de comercialización</li> </ul>		
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio en el Alimento Balanceado.</li> <li>• Calidad de la semilla</li> <li>• calidad del alimento balanceado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemas de comercialización</li> <li>• niveles de tecnificación en la construcción de infraestructura acuícola.</li> <li>• Asesoría técnica</li> <li>• Calificación de la mano de obra</li> <li>• Sistemas de alerta temprana a factores de riesgo en cuerpos de agua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de adopción de tecnología por parte de los piscicultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemas de comercialización</li> <li>• infraestructura para la comercialización del pescado.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de organización administrativa</li> <li>• Adopción de las investigaciones</li> <li>• Normatividad de créditos para el sector piscícola</li> </ul>
Competitividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio en el Alimento Balanceado</li> <li>• calidad de la semilla</li> <li>• calidad del alimento balanceado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de comercialización</li> <li>• niveles de tecnificación en la construcción de infraestructura acuícola</li> <li>• Asesoría técnica</li> <li>• Calificación de la mano de obra</li> <li>• Infraestructura para la preservación del pescado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de adopción de tecnología por parte de los piscicultores</li> <li>• Infraestructura para la preservación del pescado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemas de comercialización</li> <li>• infraestructura para la comercialización del pescado.</li> <li>• Infraestructura para la preservación del pescado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda de filete fresco en el mercado internacional</li> <li>• Adopción de las investigaciones</li> <li>• Modelos de organización administrativa</li> <li>• Normas para la importación de semillas</li> <li>• Normatividad de créditos para el sector piscícola</li> <li>• Implementación de políticas y acuerdos de competitividad</li> </ul>
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calidad del alimento balanceado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesoría técnica</li> <li>• Calificación de la mano de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de adopción de tecnología por parte de los piscicultores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• infraestructura para la comercialización del pescado</li> <li>• Infraestructura para la preservación del pescado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de mercado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudios de mercado</li> <li>• Adopción de las investigaciones</li> <li>• Modelos de organización administrativa</li> <li>• Normas para la importación de semillas</li> <li>• Implementación de políticas y acuerdos de competitividad</li> </ul>
Sostenibilidad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calidad del alimento balanceado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemas de alerta temprana a factores de riesgo en cuerpos de agua</li> <li>• Asesoría técnica</li> <li>• Calificación de la mano de obra</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de las investigaciones</li> </ul>

\*El número que precede el factor crítico indica el grado de impacto así: (4) muy elevado, (3) elevado, (2) muy pequeño, (1) casi nulo.

## **7. VISIÓN PROSPECTIVA DE LA CADENA DE LA TILAPIA**

Según (Castro *et al.*, 1998b) el análisis prospectivo es “el conjunto de conceptos y técnicas utilizadas para tener una visión anticipada sobre el comportamiento de las variables sociales, económicas, políticas, culturales y tecnológicas y sus interrelaciones”. Con el análisis prospectivo las organizaciones de Ciencia y Tecnología que desarrollan este tipo de estudios comprenden las necesidades y las demandas actuales, potenciales y futuras de una cadena productiva. La prospección busca comprender el futuro mediante la comprensión de los factores externos a las organizaciones, proponer acciones en el presente y conducir a futuros deseables.

La prospección tecnológica es un campo particular del análisis prospectivo. Las necesidades de tecnología en segmentos son definidas de acuerdo con los objetivos de las cadenas productivas o los sistemas sociales. Estas son influenciadas por las características de los sistemas, los valores y los patrones de consumo que al final son quienes determinan las necesidades y las prioridades tecnológicas. Las interrelaciones en las sociedades y su comportamiento dinámico provocan modificaciones en las demandas de los usuarios de tecnología.

Para el estudio prospectivo de la cadena colombiana de la tilapia se consideraron las limitaciones y oportunidades identificadas en la etapa anterior, se analizó el impacto en el desempeño de la cadena y se establecieron los factores que tienen mayor incidencia en la eficiencia, calidad y competitividad de sus productos. El análisis del comportamiento futuro de los 20 factores críticos de la cadena vistos a la luz de condiciones políticas, económicas, tecnológicas y sociales para un período de 10 años dio lugar al establecimiento de tres escenarios sobre los que fue posible apreciar las limitaciones y transformaciones futuras de la cadena en general y sus niveles eficiencia, calidad y competitividad. La discusión sobre las limitaciones y los escenarios futuros permitió establecer acciones y proyectos específicos de investigación que se detallan en la agenda de investigación. Tres sesiones de discusión y validación con expertos se desarrollaron durante esta etapa, en ellas participaron representantes de los sectores académico, productivo, organizaciones de financiación, de gestión y el concejo nacional de la cadena.

### **7.1 Construcción de escenarios**

La construcción de escenarios para una cadena productiva responde al objetivo de construir modelos posibles de fenómenos futuros complejos mediante un conocimiento del presente y de las interacciones de variables futuras del entorno social, cultural, económico, ambiental, tecnológico. Los escenarios se constituyen en una herramienta para la toma de decisiones de las organizaciones ya que provee una estructura de visiones del entorno aparentemente no relacionadas en las que es posible analizar las variables propias de las actividades de las organizaciones y su interacción con eventos hipotéticos.

La metodología para el establecimiento de escenarios para la cadena de la tilapia considero en una primera etapa la definición de cuatro estados posibles para las 11 incertidumbres críticas, el cambio en estas variables estuvo validado por expertos en los temas de cada una quienes conforme a su experiencia señalaron las causas que daban lugar a su aparición y los estados más factibles. Una segunda etapa consideró la agrupación de estados futuros posibles y la concatenación lógica de ellos, este ejercicio dio lugar a la conformación de temas y la formulación de tres escenarios posibles para la cadena en el 2017; en el primer escenario se puede percibir que aunque las variables presentan transformaciones éstas no son tan significativas, de tal manera que la proyección para el 2017 mostraría que en general los problemas que limitan la cadena continúan, este escenario se denominó tendencial. La concatenación de estados posibles de las variables en el segundo escenario señalaron cambios importantes como resultado de acciones emprendidas por la cadena y de los segmentos del eslabón de producción, especialmente de los segmentos empresarios. En este escenario que se denominó mejoramiento incipiente se percibe la apropiación por parte de los actores de la cadena de resultados de las investigaciones que están

en curso y un incremento importante del consumo como resultado de mejores condiciones en infraestructura para la preservación del pescado y la realización de campañas publicitarias. En el tercer escenario, el optimista, se trabajó en la reunión lógica de las mejores proyecciones de las variables, en él se percibe un mejoramiento importante de las condiciones que limitaban los segmentos de microempresarios y unidades campesinas, así como de la existencia de consumidores especializados cuyas demandas representan mejoramientos importantes en las condiciones de manejo y cultivo en eslabones previos. En la tabla 17 se presenta la matriz de estados posibles y su organización según escenarios.

En la etapa final se trabajó en el comportamiento de las variables de los escenarios de la cadena según los escenarios del proyecto IAASTD en los que se consideraron las transformaciones que tendría el sector agrícola en el ámbito mundial y latinoamericano en los próximos años.<sup>17</sup> Los escenarios que se tomaron como referencia para realizar este análisis fueron los de la vida como ella es, Orden impuesta y Jardín tecnológico. En la parte final de este componente se presentan cada uno de los escenarios que se conformaron para la cadena colombiana de la tilapia en los que se integran el trabajo en las etapas referidas anteriormente.

---

<sup>17</sup> El proyecto IAASTD Analizó el impacto de la ciencia y tecnología agrícola en el desarrollo y en la reducción del hambre y la pobreza. En él participaron especialistas de todo el mundo, se realizó una evaluación global y cinco evaluaciones regionales; América Latina y el Caribe, América del Norte y Europa, África al sur del Sahara, Asia central y occidental y África septentrional y, Asia oriental y meridional y el Pacífico. Se construyó un modelo cuyos componentes de análisis fueron: a) estudio del macrocontexto, que involucró variables sociales, políticas, económicas, ambientales y tecnológicas de las regiones; b) sistemas de investigación y desarrollo agropecuario y, c) sistemas productivos agropecuarios.

**Tabla 17. Matriz de estados posibles de incertidumbres críticas y su organización según escenarios de la cadena para el 2017.**

Incertidumbre crítica	Escenario tendencial	Escenario mejoramiento incipiente	Escenario optimista
CALIDAD DEL ALIMENTO BALANCEADO	<p>Las investigaciones que se realizaron en el período anterior tienen una incidencia significativa en el mejoramiento en las fórmulas de alimento y en los factores de conversión. Se identifican materias primas sustitutas pero el país no produce un volumen importante de ellas para reducir los costos de producción del alimento. Esta situación incide en que sea principalmente el segmento de los empresarios el que mejora sustancialmente factores de conversión y optimiza el ciclo productivo. Los microempresarios tienen un mejoramiento incipiente de los factores de conversión y del ciclo productivo debido a los mayores niveles de digestibilidad de los alimentos. Los altos costos en el alimento balanceado afecta con mayor intensidad al segmento de Unidad campesina que no logra optimizar el ciclo productivo y mejorar significativamente los factores de conversión. Persisten los problemas de manipulación y conservación del alimento lo que incide en la presencia de sustancias y microorganismos patógenos en los peces.</p>	<p>Se encuentran materias primas sustitutas y se analizan los niveles de digestibilidad de la tilapia pero el país no produce el volumen que se necesita para producir formulas con insumos nacionales por lo que se siguen importando materias primas. Los controles por parte del ICA continúan siendo insuficientes. Hay un mejoramiento incipiente de la calidad en el alimento balanceado, los empresarios y microempresarios que buscan ser más competitivos afianzan las alianzas con las casas fabricantes de alimento balanceado y logran mejorar sus niveles de eficiencia, reducir su ciclo productivo y disminuir los efectos de contaminación del agua. El segmento de unidad campesina mejora de manera incipiente los factores de conversión y el ciclo productivo.</p>	<p>Incremento de la eficiencia y productividad; las investigaciones que se iniciaron en el período pasado presentan resultados significativos con relación a niveles de digestibilidad de la tilapia y a la composición de dietas para incrementar factores de conversión. Existe también un mejor control en la composición de las dietas por parte del ICA.</p>
	<p>Continúan los problemas relativos a la calidad de los productos, en el mercado nacional no se establecen fuertes controles para determinar microorganismos ni agentes patógenos en los peces ocasionados por alimentos de mala calidad. los productores en general tienen problemas para exportar sus productos en mercados donde se establecen controles que permitan garantizar calidad e inocuidad de los productos.</p>	<p>Sólo el segmento de los empresarios establece controles para mejorar la calidad de los productos que exige el mercado internacional, el establecimiento de alianzas con casas fabricantes les permite mejorar la calidad del alimento balanceado y hay más atención a las condiciones del agua y efectos de contaminación que afecta al producto final. Los segmentos de microempresarios y unidad campesinas dirigen sus productos al mercado nacional en donde no hay controles fuertes dirigidos a garantizar sanidad e inocuidad.</p>	<p>Mejoramiento sustancial en la calidad de los productos, el segmento de empresarios y microempresarios establece programas de buenas prácticas de producción en las que se establecen controles en los insumos. los productos son más competitivos en mercados internacionales. El incremento en los controles por parte de las entidades del Estado para en la composición de las dietas incide también en el mejoramiento de la calidad.</p>
CALIDAD DE LA SEMILLA	<p>Permanecen los problemas que afectan la eficiencia; continúan las diferencias en la calidad de los Alevinos. Los sistemas naturales han tenido una degradación continua, las investigaciones han permitido mejorar el nivel de resistencia pero el nivel de adaptabilidad frente a las condiciones del agua no logra ser el esperado. Por otra parte continúan las dificultades en el acceso a pies de cría de buena calidad. En estas condiciones los niveles de mortalidad en los procesos de producción incrementan.</p>	<p>Mejoramiento incipiente de la eficiencia porque hay un incremento en la calidad de los alevinos como resultado de las investigaciones genéticas realizadas y del conocimiento de niveles de resistencia y adaptabilidad a los sistemas productivos nacionales. Persisten los problemas de falta de claridad en las normas para la importación de semillas y de acceso a pies de cría de buena calidad. Hay una disminución incipiente de la mortalidad en los procesos de producción.</p>	<p>Mejoramiento importante de la eficiencia. Se identifican las características genéticas de los alevinos que los hacen más resistentes y les permiten adaptarse más fácilmente a los sistemas productivos. En lo relativo a actividades de trabajo interinstitucional, se establece un programa de mejoramiento genético en el que participan investigadores, productores y el Estado. Los investigadores monitorean las líneas genéticas nacionales, establecen sistemas de alarma cuando disminuye la variabilidad genética, asesoran conjuntamente con instituciones estatales a los piscicultores que han desarrollado tradicionalmente una producción artesanal de semilla y los capacitan para que acojan progresivamente las orientaciones técnicas del programa de mejoramiento genético. La mortalidad en los procesos de producción disminuye sustancialmente para todos los segmentos del eslabón de producción.</p>

TECNIFICACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ACUÍCOLA	Persisten las diferencias en la construcción de la infraestructura acuícola, el interés por incursionar en el negocio incide en que se realicen montajes en zonas no aptas para el desarrollo de la actividad piscícola, los piscicultores tienen un asesoramiento marginal de biólogos e ingenieros acuícolas para montaje de las infraestructuras. Los empresarios establecen mejores infraestructuras acuícolas pero no integran en su totalidad las normas técnicas que se han desarrollado para la actividad piscícola; los microempresarios solicitan un asesoramiento esporádico de biólogos e ingenieros acuícolas; la unidad campesina no implementa normas para la actividad ni tienen asesoramiento por parte de biólogos ni ingenieros acuícolas.	Mejoramiento incipiente de la infraestructura acuícola. Los empresarios y microempresarios incrementan asesoría por parte de los biólogos e ingenieros acuícolas y se mejora en la implementación de normas recomendadas para la infraestructura acuícola, lo que incide en una ampliación de la vida útil de las infraestructuras y mejoramiento en las densidades de siembra. El segmento de unidad campesina no realiza cambios sustanciales en la infraestructura acuícola porque no cuenta con los recursos suficientes para contratar biólogos e ingenieros ni para implementar las condiciones que las normas exigen.	Mejoramiento sustancial de la infraestructura acuícola determinada por el acceso a los incentivos por parte del Estado y por un programa emprendido por la Cadena. El estado incentiva el mejoramiento de infraestructura acuícola y el asesoramiento subsidiado para los piscicultores que se formalicen como empresas. Esta situación incide en un mejoramiento de los sistemas productivos en todos los segmentos del eslabón de producción, en el mejoramiento de las densidades de siembra y en la competitividad de la cadena.
ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA POR PARTE DE LOS PISCICULTORES	Persisten bajos niveles de adopción de tecnología, diversificación de productos y desarrollo de subproductos. Para los piscicultores no es claro cómo el desarrollo de subproductos podría aumentar la demanda de tilapia en temporadas diferentes a la época de cuaresma. El mercado nacional demanda principalmente pescado entero fresco, persiste el desconocimiento de los gustos y deseos de consumidores en estratos 4 y 5.	Los altos costos de la tecnología para la diversificación de productos y subproductos incide en que sea el segmento de empresarios el que principalmente desarrolla subproductos dirigidos a nichos de mercados de estratos altos en el mercado nacional y al desarrollo de subproductos para exportación a mercados internacionales. Los segmentos de microempresarios y unidades campesinas continúa produciendo pescado entero fresco para suplir la demanda nacional	El volumen de producción ha aumentado sustancialmente, los piscicultores muestran un interés mayor por diversificar productos y desarrollar subproductos que permitan por una parte, competir con productos importados que empiezan a tener una demanda importante en el mercado nacional, por otra parte se buscan suplir las demandas del mercado de consumidores más especializados y exigentes. Los empresarios y microempresarios acceden más fácilmente a los incentivos y créditos por parte del Estado para la adopción de tecnología.
ESTUDIOS DE MERCADO	Aún no se han desarrollado estudios de mercado por lo que persiste el desconocimiento de los gustos e intereses de los consumidores, se mantienen variaciones en la calidad del producto y una baja diversificación de productos y subproductos. Hay una pérdida para los piscicultores de oportunidad de mercado frente a la oferta de productos diversificados que son importados por otros países.	El segmento EM realiza estudios de mercado nacional para diversificar sus productos, los MC y UC no realizan estudios de mercado porque consideran que los costos de su realización son muy altos, esta situación incide para el mercado nacional en que el segmento EM sea el que se posiciona. El conocimiento de los gustos de los consumidores por parte del segmento MC es muy limitado por lo que su participación en el mercado nacional está dirigida a la producción de pescado entero principalmente, su oferta de subproductos es marginal. La producción del segmento UC se establece a pescado entero y se interesa en incursionar en mercados regionales sin mucho éxito.	Se realizan estudios de mercado por parte de la cadena y se identifican con mayor claridad los gustos de los consumidores y sus intereses que permitirían desarrollar subproductos. Se realiza un programa para socializar los resultados a los piscicultores en general. Este programa contempla el establecimiento de alianzas entre piscicultores para la diversificación y desarrollo de productos y subproductos orientados a cumplir las expectativas e intereses identificados. Se inicia un trabajo para incursionar en mercados internacionales.
CONSUMO DE PESCADO	El consumo de pescado no aumenta sustancialmente, las deficientes condiciones de manipulación y conservación de pescado sumada al alto precio con relación a la cadena competidora del pollo inciden en que los niveles de consumo no tengan un aumento esperado. Los consumidores principalmente de los estratos 3 y 4 compran filete de tilapia congelada de países como China por su precio más competitivo con relación al filete de tilapia nacional. Para los consumidores nacionales prima el precio por lo que no hay suficiente atención a la calidad de los productos como opción de compra.	Hay un aumento incipiente en el consumo nacional de tilapia ocasionado por la realización de campañas publicitarias emprendidas por la cadena y porque su precio es más competitivo con relación a otras carnes de amplio consumo nacional como las carnes rojas, sin embargo con relación a la cadena competidora del pollo el precio continúa siendo alto y esta situación incide en un aumento moderado en el mercado nacional.	El mejoramiento en las condiciones sanitarias sumadas al desarrollo de campañas publicitarias en diversos canales de comunicación tienen una incidencia importante en el aumento del consumo de tilapia, las campañas tienen un efecto a su vez de formación de consumidores, los consumidores nacionales empiezan a demandar productos de mejor calidad, hay un incremento en el consumo de tilapia en los estratos altos.

<p style="text-align: center;">INFRAESTRUCTURA PARA LA PRESERVACIÓN DEL PESCADO</p>	<p>Se mantienen las deficiencias en la infraestructura disponible para la preservación del producto incidiendo en variaciones en la calidad. El segmento de empresarios, que ha integrado toda la infraestructura para la preservación del producto, es el que asegura mejores condiciones de calidad lo que le permite establecer mejores condiciones de negociación y posicionarse en grandes superficies y asegurar mejores condiciones para la exportación. El producto obtenido por los segmentos de microempresarios y unidades campesinas presenta disminuciones sustanciales en su calidad, el producto es transportado en empaques rudimentarios que no permiten conservar las características del producto en las mejores condiciones, se presentan también agentes patógenos ocasionados por inadecuada manipulación del producto. El producto es comercializado principalmente en el mercado interno ya que los consumidores no establecen demandas específicas de calidad</p>	<p>Hay un mejoramiento incipiente en la infraestructura para la preservación del pescado ocasionada por el incremento en el transporte especializado, por la implementación de plantas productoras de hielo y por el mejoramiento en las condiciones higiénicas. La cadena ha emprendido un programa dirigido al mejoramiento en la infraestructura para la preservación, sin embargo los controles por parte de las instituciones estatales son insuficientes aún. La inestabilidad en las instituciones estatales, su desaparición y fusión según los cambios de gobierno incide en que no se garanticen los controles necesarios para la preservación del producto. El segmento de empresarios, que ha integrado los procesos de producción, agroindustria, logística y comercialización es el que asegura mejores condiciones para el producto y exporta filete fresco en condiciones cada vez más restrictivas debido a las barreras arancelarias impuestas en el mercado mundial para el pescado. El producto obtenido por los segmentos de microempresarios y unidades campesina continúa con variaciones en su calidad y se comercializa en el mercado nacional donde la opción de compra por el consumidor está determinada principalmente por el precio.</p>	<p>Hay un mejoramiento de la infraestructura para la preservación del producto ocasionada por el incremento de número de plantas productoras de hielo, de transporte especializado y de programas de formación para la manipulación del producto, se mejora la infraestructura para la presentación y conservación pero aún no se cumplen con las condiciones necesarias para asegurar la optima calidad del producto, los consumidores nacionales demandan productos de mayor calidad pero no están preparados para pagar el costo asociado, los consumidores internacionales preocupados por garantizar que el producto esté libre de agentes patógenos, químicos y agrotóxicos solicitan certificaciones que aseguren la trazabilidad del producto.</p>
<p style="text-align: center;">INFRAESTRUCTURA PARA LA COMERCIALIZACIÓN DEL PESCADO.</p>	<p>Continúan las malas condiciones higiénicas e instalaciones inadecuadas en los segmentos del eslabón de comercialización mayoristas y minoristas; plazas mayoristas, plazas minoristas, pescaderías y ventas callejeras. Las malas condiciones inciden en la aparición de agentes contaminantes y disminución del consumo.</p>	<p>hay una marginal mejoramiento de las condiciones higiénicas y de infraestructura para la comercialización del pescado principalmente en los segmentos de plazas mayoristas y minoristas debido a actividades emprendidas por la cadena, los controles por parte del Estado continúan siendo insuficientes y se presenta aparición de agentes patógenos y contaminantes. El producto es comercializado en el mercado interno donde los consumidores empiezan a demandar productos de mejor calidad pero no están dispuestos a pagar el precio asociado.</p>	<p>La implementación de un sistemas de calidad que busca incrementar la infraestructura disponible para la comercialización emprendida por la cadena tiene un efecto diferenciado en los segmentos del eslabón de comercialización. Las plazas mayoristas y minoristas son las que presentan un mejoramiento sustancial de las condiciones higiénicas y de equipos para la conservación y presentación del pescado. Los controles ejercidos por la cadena han incidido también en el mejoramiento de la infraestructura para la comercialización en las pescaderías y ventas callejeras. Los controles por parte del Estado continúan siendo insuficientes. El producto es comercializado principalmente en el mercado interno donde los consumidores empiezan a demandar productos de mejor calidad, se incrementa la exportación de productos en mercados internacionales.</p>
<p style="text-align: center;">PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN PARA LA MANIPULACIÓN DEL PESCADO</p>	<p>Se diseñan programas de capacitación de acuerdo a las necesidades del sector pero existe poca demanda, el segmento de grandes superficies es el más interesado en contratar personal capacitado, la demanda en los segmentos plazas de mayoristas, minoristas, pescaderías y restaurantes es limitada y está determinada por los controles del INVIMA y la secretaría de salud, que son insuficientes para garantizar la calidad del producto y la prevención de agentes patógenos y contaminantes. Los problemas de calidad del producto ocasionados por la inadecuada manipulación persisten.</p>	<p>Se diseñan programas de capacitación de acuerdo a las necesidades del sector y se fortalecen los controles por parte del Estado para que en los segmentos del eslabón de comercialización se contrate personal capacitado, pese a esto la contratación de personal calificado es marginal, hay una contratación informal de personal calificado que se realiza especialmente en las épocas de verificación por parte de las entidades estatales. persiste la cultura de reducción de costos. Los problemas de calidad del producto ocasionados por la inadecuada manipulación persisten.</p>	<p>El incremento en la formación de los consumidores incide en la ampliación de las exigencias derivadas de la manipulación y conservación del producto, esta situación incide en que los segmentos del eslabón de comercialización incrementen la contratación de personal capacitado. La calidad del producto tiene un incremento importante pero aún hay una distancia significativa entre las normas y orientaciones de manipulación internacionales y las que se desarrollan en el país. Esta situación se constituye en una dificultad para cumplir las normas de trazabilidad establecidas por mercados internacionales para la importación de productos.</p>

<p>NORMATIVIDAD DE CRÉDITOS PARA EL SECTOR PISCÍCOLA</p>	<p>No hay modificaciones en la normatividad lo que disminuye las solicitudes por parte de los productores en general. Los créditos son asignados a otras actividades agrícolas que se ajustan mejor a las orientaciones de los créditos establecidas por el Estado.</p>	<p>No hay modificaciones en la normatividad lo que disminuye las solicitudes por parte de los productores en general. Los créditos son asignados a otras actividades agrícolas que se ajustan mejor a las orientaciones de los créditos establecidas por el Estado.</p>	<p>Se ajustan las normas de los créditos considerando las características de la actividad piscícola lo que facilita el acceso de los piscicultores a créditos que permiten mejorar su capacidad productiva, los segmentos de microempresarios y unidades campesinas son los más beneficiados, los microempresarios casi en su totalidad han logrado formalizarse en la actividad y tienen más acceso a los créditos; la unidad campesina tiene un mayor acceso a créditos porque ha incrementado sustancialmente su nivel de formalización.</p>
<p>IMPLEMENTACIÓN DE LAS INVESTIGACIONES</p>	<p>Persisten las problemáticas para la integración de los resultados de las investigaciones realizadas, la inexistencia de un sistema de información de investigación impide articular las capacidades nacionales frente a temas que para el sector productivo inciden en el mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de la cadena. Continúan la realización de investigaciones con problemáticas análogas y con presupuestos reducidos, los grupos de investigación concursan por proyectos en distintas instituciones que no cuentan con sistemas de información de las investigaciones que han realizado. La inexistencia de un programa nacional de difusión de las investigaciones que han financiado las instituciones estatales impide analizar la apropiación de las investigaciones realizadas y los impactos en el desempeño de la cadena.</p>	<p>Las políticas estatales orientadas a financiar proyectos de investigación que permitan incrementar la eficiencia económica y mejorar la calidad de los productos tiene efectos limitados en el mejoramiento de la cadena, las demandas de investigación son mayores a los proyectos para solucionarlas, los recursos son limitados y la infraestructura de los grupos de investigación débil, lo que incide en la priorización de proyectos de tipo adaptativo antes que de investigación básica. Pese a los esfuerzos por desarrollar proyectos para el mejoramiento de los sistemas productivos, la inexistencia de un programa de nacional de difusión de las investigaciones ocasiona diferenciaciones en la implementación de resultados de investigación en el sector productivo; el segmento de los empresarios amplía la distancia frente a los demás segmentos porque además de buscar implementar resultados de investigaciones de carácter internacional, establece estrategias para un trabajo conjunto con los grupos nacionales de investigación que han desarrollado investigaciones, el segmento de microempresarios realiza implementaciones parciales por un conocimiento ocasional de las investigaciones. Las Unidades campesinas por su parte no logra realizar implementaciones por el desconocimiento general de las investigaciones realizadas</p>	<p>El diseño de un programa de difusión de las investigaciones junto con el establecimiento de alianzas entre productores e investigadores para la solución de demandas específicas permite aumentar la eficiencia de la cadena. Se establecen alianzas entre las instituciones que financian investigación para establecer mejores manejos para los recursos, aún así los recursos son muy limitados y continúa la priorización de financiación de proyectos de tipo adaptativo. Los recursos que demandan la integración de las investigaciones establecen las diferencias en los niveles de integración entre segmentos del sector productivo; los empresarios y microempresarios realizan mayores integraciones por su capacidad económica y por la mayor facilidad de acceso a créditos por parte del Estado debido a su formalización en la actividad piscícola. La unidad campesina realiza una integración marginal de las investigaciones.</p>

## **7.2 Escenarios de la cadena**

### **7.2.1 Escenario Tendencial**

#### **Sobre aspectos relacionados con la eficiencia**

Las investigaciones que se emprendieron en el período anterior para establecer la composición de una dieta alimenticia ajustada a los niveles de digestibilidad de la tilapia y el mejoramiento en la resistencia genética y adaptabilidad de los alevinos a los sistemas productivos tiene efectos positivos en el mejoramiento de las fórmulas de alimento balanceado y en el incremento de los factores de conversión, resultados que son integrados principalmente por el segmento de los empresarios para la optimización de su ciclo productivo. Pese a que se logran identificar materias primas sustitutas para la composición del alimento balanceado, el país no produce un volumen importante de ellas de tal manera que se puedan reducir los costos de su producción, el alimento continua siendo el insumo más costoso en la producción. Por otra parte, persisten las diferencias en la producción de alevinos, desde producciones artesanales con ciertos controles de calidad, hasta producciones con tecnología sin estrictos controles de calidad, los sistemas naturales han tenido una degradación continua, las investigaciones han permitido mejorar el nivel de resistencia pero el nivel de adaptabilidad frente a las condiciones del agua no logra ser el esperado, continúan las dificultades en el acceso a pies de cría de buena calidad.

Esta situación incide en que haya un incremento diferencial en los niveles de eficiencia de los segmentos del eslabón de producción. Los empresarios establecen mayores controles en todo el ciclo productivo, en la manipulación y conservación de los insumos y mantienen las alianzas creadas con las casas comerciales para la adquisición de insumos con mejores niveles de conversión y descuentos según economías de escala. Su integración, en general, en la producción de alevinos hace que produzcan los alevinos en sus sistemas naturales lo que incrementa su resistencia y adaptabilidad e incide en bajos niveles de mortalidad durante el ciclo productivo. Su interés por incursionar en mercados extranjeros incide en el establecimiento de grandes infraestructuras tecnológicas y una mayor propensión con relación a los otros segmentos del eslabón de producción por la contratación de mano de obra calificada y de asesoramiento incipiente de biólogos e ingenieros acuícolas. Los microempresarios por su parte, tienen un mejoramiento incipiente de la eficiencia determinada principalmente por el mejoramiento en la calidad y digestibilidad del alimento balanceado pero continúan con problemas representativos en los niveles de mortalidad durante el ciclo productivo, la dificultad para el acceso a pies de cría de calidad controlada, las modalidades en la producción en el alevinaje, la degradación de los sistemas naturales y el acceso esporádico de biólogos e ingenieros acuícolas se identifican como los principales problemas que afectan su nivel de eficiencia. Los altos costos en el alimento balanceado afecta con mayor intensidad al segmento de Unidad campesina que no logra optimizar el ciclo productivo y mejorar significativamente los factores de conversión. Las deficientes infraestructuras acuícolas instaladas para el desarrollo de la actividad, la inexistencia de buenas prácticas de producción y de un asesoramiento frecuente por parte de especialistas tanto para la implementación de la infraestructura, como para el desarrollo de todas las fases del ciclo productivo y de manipulación del producto, ocasiona, principalmente en este segmento un bajo nivel de eficiencia y la presencia de sustancias y microorganismos patógenos en los peces.

El interés por incursionar en el negocio incide en que se implementen montajes en zonas no aptas para el desarrollo de la actividad. El acceso a créditos y solicitud por parte de los piscicultores ha disminuido principalmente porque las orientaciones establecidas por parte del Estado no se ajustan a la estructura y ciclo productivo de la actividad piscícola. Estos aspectos afectan a los piscicultores en general que ven reducidas la oportunidad de mejorar sus niveles de productividad, de mejoramiento de la infraestructura acuícola y de niveles óptimos de siembra.

#### **Sobre aspectos relacionados con la calidad y la competitividad**

En los procesos de producción no se han establecido controles para garantizar la sanidad e inocuidad del producto, la inadecuada manipulación y conservación de los insumos, la falta de controles en la

calidad del agua, infraestructuras acuícolas deficientes y la inadecuada manipulación en la faena de pesca y sacrificio inciden en la aparición de agentes patógenos y químicos. Los productores en general tienen problemas para exportar sus productos en mercados donde se establecen estrictos controles orientados a garantizar la calidad e inocuidad de los productos y se solicita la certificación de procesos productivos sostenibles.

Se mantienen las deficiencias en la infraestructura disponible para la preservación del producto y en la cadena de frío incidiendo en variaciones en la calidad. El segmento de empresarios, que ha integrado toda la infraestructura para la preservación del producto, es el que asegura mejores condiciones de calidad lo que le permite establecer mejores condiciones de negociación en el mercado interno, posicionarse en grandes superficies y asegurar mejores condiciones para la exportación. El producto obtenido por los segmentos de microempresarios y unidades campesina presenta disminuciones sustanciales en su calidad, el producto es transportado en empaques rudimentarios que no permiten conservar las características del producto en las mejores condiciones, se presentan también agentes patógenos ocasionados por inadecuada manipulación del producto que es comercializado principalmente en el mercado interno.

En los segmentos del eslabón de comercialización mayorista y minoristas, especialmente en plazas mayoristas, plazas minoristas, pescaderías y ventas callejeras continúan las malas condiciones higiénicas e instalaciones inadecuadas. El segmento de grandes superficies es el más interesado en contratar personal capacitado, la demanda en los segmentos de plazas de mayoristas, minoristas, pescaderías y restaurantes es limitada y está determinada por los controles del INVIMA y la secretaría de salud, que son insuficientes para garantizar la calidad del producto y la prevención de agentes patógenos y contaminantes. Los problemas de calidad ocasionados por la inadecuada manipulación persisten.

Los piscicultores en general, tienen bajos niveles de adopción de tecnología, hay una escasa diversificación de productos y desarrollo de subproductos. Para los piscicultores no es claro cómo el desarrollo de subproductos podría aumentar la demanda de tilapia en temporadas diferentes a la época de cuaresma. El mercado nacional demanda principalmente pescado entero fresco, persiste el desconocimiento de los gustos y deseos de consumidores en estratos 4 y 5. Algunos empresarios que han realizado exportaciones principalmente al mercado estadounidense y desean incursionar con el desarrollo de subproductos se ven limitados por las barreras comerciales impuestas por el mercado internacional para la protección de sus productos.

El consumo de pescado no aumenta sustancialmente, las deficientes condiciones de manipulación y conservación de pescado sumada al alto precio con relación a la cadena competidora del pollo inciden en que los niveles de consumo no tengan un aumento esperado. Los consumidores principalmente de los estratos 3 y 4 compran filete de tilapia congelada de países como China por su precio más competitivo con relación al filete de tilapia nacional. Para los consumidores nacionales prima el precio por lo que no hay suficiente atención a la calidad de los productos como opción de compra.

Se amplía la distancia entre las preocupaciones y exigencias internacionales por el desarrollo de sistemas productivos sostenibles, buenas prácticas de gestión, cuidado del medio ambiente y bioseguridad y la capacidad de la cadena para responder a ellas.

### **Sobre aspectos relacionados con los sistemas de I+D**

Persisten las problemáticas para la integración de los resultados de las investigaciones realizadas, la inexistencia de un sistema de información de investigación impide articular las capacidades nacionales frente a temas que para el sector productivo inciden en el mejoramiento de la competitividad y sostenibilidad de la cadena. Continúan la realización de investigaciones con problemáticas análogas y con presupuestos reducidos, los grupos de investigación concursan por proyectos en distintas instituciones que no cuentan con sistemas de información de las investigaciones que han realizado, en estas condiciones hay dificultades para el óptimo manejo de recursos para la investigación. La inexistencia de un programa nacional de difusión de las investigaciones que han financiado las instituciones estatales impide analizar la apropiación de las investigaciones realizadas y los impactos en el desempeño de la cadena.

## **7.2.2 Escenario Orden Impuesta**

### **Sobre aspectos relacionados con la eficiencia**

En el ámbito nacional existe un creciente interés por establecer políticas de competitividad que permitan incrementar la producción de tilapia y la eficiencia económica de los procesos productivos acuícolas. Las investigaciones emprendidas en el período anterior orientadas al mejoramiento de la calidad de los alevinos, a incrementar sus niveles de adaptabilidad y resistencia a los sistemas productivos y al estudio de las características biológicas del sistema digestivo tienen efectos positivos en la disminución de los efectos contaminantes de los cuerpos de agua ocasionados por bajos niveles de digestibilidad y por pérdida de alimento. Hay un incremento importante en la eficiencia de los piscicultores en general dada por el mejoramiento en la composición en las fórmulas de alimento balanceado según los niveles requeridos estudiados de la tilapia y del conocimiento alcanzado de los niveles de resistencia y adaptabilidad de los alevinos a los sistemas productivos nacionales. Pero pese a este mejoramiento, el precio del alimento balanceado, la dificultad de acceso a pines de cría de buena claridad, la falta de claridad en las normas para la importación de semillas y la importación de materias primas sustitutas que no se producen en el país para la elaboración del alimento balanceado se constituyen en las problemáticas más sensibles que dificultan un incremento más sustancial en los niveles de eficiencia de las fases de siembra, levante y engorde del ciclo productivo.

Los empresarios afianzan las alianzas con las casas fabricantes de alimento balanceado, mejoran significativamente las infraestructuras acuícolas como resultado de la implementación de normas recomendadas y del incremento en la contratación y asesoría de biólogos e ingenieros acuícolas; los microempresarios han logrado conformar y afianzar asociaciones que les permite establecer alianzas con las casas comerciales de fabricantes de alimentos, el establecimiento de economías de escala para la compra de insumos en general, el mejoramiento conjunto en sus infraestructuras acuícolas y la implementación de un programa de asesoría especializada a los miembros de sus asociaciones. El incremento en los niveles de eficiencia en el segmento de unidad campesina obedece principalmente al mejoramiento de la calidad del alimento balanceado y al asesoramiento que logran obtener de las instituciones del Estado y de la cadena en general. No obstante, persiste en este segmento los problemas relacionados con deficiente infraestructura acuícola, la inexistencia de buenas prácticas de producción, su acceso a los créditos por parte del Estado se ven limitados por la dificultad para conformar empresas legalmente constituidas y reconocidas por el Estado.

El acceso a créditos y solicitud por parte de los piscicultores ha disminuido principalmente porque las orientaciones establecidas por parte del Estado no se ajustan a la estructura y ciclo productivo de la actividad piscícola. Estos aspectos afectan a los piscicultores en general que ven reducidas la oportunidad de mejorar sus niveles de productividad, de mejoramiento de la infraestructura acuícola y de niveles óptimos de siembra.

### **Sobre aspectos relacionados con la calidad y la competitividad**

Pese a que las investigaciones desarrolladas para el mejoramiento de la calidad del alimento balanceado tienen efectos importantes en la reducción de la contaminación en el agua, la cadena tiene dificultades en el establecimiento de controles que aseguren la sanidad e inocuidad del producto a lo largo de todo el proceso productivo, el énfasis en la política se ha dado en el mejoramiento de la productividad y eficiencia de la cadena pero no en el sostenimiento ambiental. Las barreras no arancelarias impuestas por los mercados internacionales para garantizar sanidad e inocuidad de los productos y reducir amenazas de bioterrorismo se constituyen en la limitante más importante para incursionar en mercados internacionales.

En la comercialización del producto se evidencia un mejoramiento importante por el desarrollo de un programa emprendido por la cadena para el mejoramiento de la infraestructura de preservación, aumento del transporte especializado, implementación de plantas productoras de hielo y diseño de programas de capacitación de acuerdo a las necesidades del sector. Mejoran las condiciones higiénicas y de manipulación principalmente en el segmento de plazas mayoristas y minoristas. Sin embargo, los controles por parte de las instituciones estatales continúan siendo insuficientes. La

inestabilidad en las instituciones estatales, su desaparición y fusión según los cambios de gobierno incide en que no se puedan garantizar controles permanentes que permitan asegurar la óptima preservación del producto, tampoco resulta efectivo lograr la contratación de personal como una norma que deben cumplir en general los segmentos del eslabón de comercialización, hay una contratación informal de personal calificado que se realiza especialmente en las épocas de verificación por parte de las entidades estatales, persiste la cultura de reducción de costos y la presencia de agentes contaminantes por inadecuada manipulación, principalmente en los segmentos de pescaderías y ventas callejeras.

El segmento de empresarios, que ha integrado los procesos de producción, agroindustria, logística y comercialización es el que asegura mejores condiciones para el producto, exporta filete fresco y subproductos en condiciones cada vez más restrictivas debido a las barreras arancelarias impuestas en el mercado mundial para el pescado. El producto obtenido por los segmentos de microempresarios y unidades campesinas continúa con variaciones en su calidad, los altos costos de la tecnología para la diversificación de productos y desarrollo de subproductos limita la ampliación de la oferta en estos segmentos. Los niveles de asociación que han logrado conformar el segmento de microempresarios les permite posicionarse en mejores condiciones en el mercado nacional, lograr mayores márgenes de comercialización en grandes superficies y avanzar en la adquisición de transporte especializado e infraestructura para la preservación del producto. En la unidad campesina predomina la informalidad en la actividad reflejada en bajos niveles de tecnificación en la infraestructura acuícola, baja demanda de mano de obra calificada y modelos de administración reactiva, esta situación incrementa las distancias frente a los otros eslabones y frente a la posibilidad de acceso a créditos por parte del Estado, continúa produciendo pescado entero fresco para suplir la demanda regional y nacional.

El segmento de empresarios realiza estudios de mercado nacional e internacional para diversificar sus productos, los microempresarios avanzan en el estudio del mercado nacional, las unidades campesinas no realizan estudios de mercado porque no pueden asumir los costos de su realización. La demanda de los consumidores determinada principalmente por el precio fomenta que existan diferencias en la calidad del producto y que la atención no se concentre en garantizar y mejorar las condiciones de sanidad e inocuidad y en desarrollar subproductos sino en producir un mayor volumen de producción y competir en precio con la oferta en el mercado de otras carnes. Sin embargo con relación a la cadena competidora del pollo el precio continúa siendo alto y esta situación incide en un aumento moderado en el mercado nacional incentivado por la realización de campañas publicitarias emprendidas por la cadena y por el posicionamiento de diversas presentaciones de tilapia en estratos altos del mercado nacional.

### **Sobre aspectos relacionados con los sistemas de I+D**

Las políticas estatales orientadas a financiar proyectos de investigación que permitan incrementar la eficiencia económica y mejorar la calidad de los productos tiene efectos limitados en el mejoramiento de la cadena, las demandas de investigación son mayores a los proyectos para solucionarlas, los recursos son limitados y la infraestructura de los grupos de investigación débil, lo que incide en la priorización de proyectos de tipo adaptativo antes que de investigación básica. Pese a los esfuerzos por desarrollar proyectos para el mejoramiento de los sistemas productivos, la inexistencia de un programa de nacional de difusión de las investigaciones ocasiona diferenciaciones en la implementación de resultados de investigación en el sector productivo; el segmento de los empresarios amplía la distancia frente a los demás segmentos porque además de buscar implementar resultados de investigaciones de carácter internacional, establece estrategias para un trabajo conjunto con los grupos nacionales de investigación que han desarrollado investigaciones, el segmento de microempresarios realiza implementaciones parciales por un conocimiento ocasional de las investigaciones. Las Unidades campesinas por su parte no logran realizar implementaciones por el desconocimiento general de las investigaciones realizadas.

### **7.2.3 Escenario Jardín tecnológico**

#### **Sobre aspectos relacionados con la eficiencia**

La cadena mejora sustancialmente su productividad y eficiencia económica durante este período, supera las limitaciones en diferentes niveles. En lo relativo a los insumos, las investigaciones que se iniciaron en el período pasado presentan resultados significativos con relación a niveles de digestibilidad de la tilapia y la composición de dietas para incrementar factores de conversión. Se identifican las características genéticas de los alevinos que los hacen más resistentes y les permiten adaptarse más fácilmente a los sistemas productivos. En lo relativo a actividades de trabajo interinstitucional, se establece un programa de mejoramiento genético en el que participan investigadores, productores y el Estado. Los investigadores monitorean las líneas genéticas nacionales, establecen sistemas de alarma cuando disminuye la variabilidad genética, asesoran conjuntamente con instituciones estatales a los piscicultores que han desarrollado tradicionalmente una producción artesanal de semilla y los capacitan para que acojan progresivamente las orientaciones técnicas del programa de mejoramiento genético. La mortalidad en los procesos de producción disminuye sustancialmente para todos los segmentos del eslabón de producción.

Hay un mejoramiento sustancial de la infraestructura acuícola determinada por el acceso a los incentivos por parte del Estado y por un programa emprendido por la cadena. El Estado incentiva el mejoramiento de infraestructura acuícola y el asesoramiento subsidiado para los piscicultores que se formalicen como empresas. Esta situación incide en un mejoramiento de los sistemas productivos en todos los segmentos del eslabón de producción, en el incremento de las densidades de siembra y en un aumento de la competitividad de la cadena. Se ajustan las normas de los créditos considerando las características de la actividad piscícola lo que facilita el acceso de los piscicultores a créditos que permiten mejorar su capacidad productiva. Los segmentos de microempresarios y unidades campesinas son los más beneficiados, los microempresarios casi en su totalidad han logrado formalizarse y la unidad campesina ha incrementado sustancialmente su nivel de formalización.

Los empresarios y microempresarios establecen mayores controles en todo el ciclo productivo, en la manipulación y conservación de los insumos y consolidan las alianzas creadas con las casas comerciales para la adquisición de insumos con mejores niveles de conversión y descuentos según economías de escala. El Estado avanza en el establecimiento de controles más regulares orientados a monitorear la calidad de los insumos, en formular normas claras para la importación de semillas y en establecer barreras zoonosológicas. La implementación de programas de buenas prácticas de producción y de asesoría permanente para los segmentos de empresarios y microempresarios y de mayor cubrimiento para los piscicultores de la unidad campesina que han logrado formalizarse determina un incremento sustancial en el nivel de eficiencia de todos los segmentos del eslabón de producción, mayor volumen de producción e incremento en la calidad en el ciclo productivo.

#### **Sobre aspectos relacionados con la calidad y la competitividad**

Hay un mejoramiento sustancial en la calidad de los productos, el segmento de empresarios y microempresarios establece programas de buenas prácticas de producción en las que se establecen controles en los insumos. El incremento en los controles por parte de las entidades del Estado para en la composición de las dietas incide de forma importante en el mejoramiento de la calidad.

El volumen de producción ha aumentado sustancialmente, los piscicultores muestran un interés mayor por diversificar productos y desarrollar subproductos que permitan por una parte, competir con productos importados que empiezan a tener una demanda importante en el mercado nacional, por otra parte se buscan suplir las demandas del mercado de consumidores más especializados y exigentes. Los empresarios y microempresarios acceden más fácilmente a los incentivos y créditos por parte del Estado para la adopción de tecnología. El mejoramiento de la capacidad productiva sumado a la eliminación de subsidios a la agricultura en países desarrollados permite que el mercado nacional intente conquistar mercados internacionales.

Hay un mejoramiento de la infraestructura para la preservación del producto ocasionada por el incremento de número de plantas productoras de hielo, de transporte especializado y de programas de formación para la manipulación del producto. La implementación de un sistema de calidad que busca incrementar la infraestructura disponible para la comercialización emprendida por la cadena tiene un efecto diferenciado en los segmentos del eslabón de comercialización. Las plazas mayoristas y minoristas son las que presentan un mejoramiento sustancial de las condiciones higiénicas y de equipos para la conservación y presentación del pescado. Aunque los controles en el manejo sanitario por parte del Estado continúan siendo insuficientes, los programas ejercidos por la cadena han incidido también en el mejoramiento de la infraestructura para la comercialización en las pescaderías y ventas callejeras.

El incremento en la formación de los consumidores incide en la ampliación de las exigencias derivadas de la manipulación y conservación del producto, esta situación incide en que los segmentos del eslabón de comercialización incrementen la contratación de personal capacitado. Se realizan estudios de mercado por parte de la cadena y se identifican con mayor claridad los gustos de los consumidores y sus intereses. Se realiza un programa para socializar los resultados a los piscicultores en general, este programa contempla el establecimiento de alianzas entre piscicultores para la diversificación y desarrollo de productos y subproductos orientados a cumplir las expectativas e intereses identificados. El mejoramiento en las condiciones sanitarias sumadas al desarrollo de campañas publicitarias en diversos canales de comunicación tienen una incidencia importante en el aumento del consumo de tilapia, los consumidores nacionales empiezan a demandar productos de mejor calidad, hay un posicionamiento del consumo de tilapia en los estratos altos y se establecen nichos de mercado para la comercialización de productos y subproductos, aunque predomina el consumo de pescado fresco entero, la libre transacción de productos fomentada por la eliminación de barreras arancelarias incide en el incremento de subproductos en todos los estratos.

#### **Sobre aspectos relacionados con los sistemas de I+D**

El diseño de un programa de difusión de las investigaciones junto con el establecimiento de alianzas entre productores e investigadores para la solución de demandas específicas permite aumentar la eficiencia de la cadena. Se establecen alianzas entre las instituciones que financian investigación para establecer mejores manejos para los recursos, aun así los recursos son muy limitados y continúa la priorización de financiación de proyectos de tipo adaptativo. Los recursos que demandan la integración de las investigaciones establecen las diferencias en los niveles de integración entre segmentos del sector productivo; los empresarios y microempresarios realizan mayores integraciones por su capacidad económica y por la mayor facilidad de acceso a créditos por parte del Estado debido a su formalización en la actividad piscícola. La unidad campesina realiza una integración marginal de las investigaciones.

## 8. AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En la agenda de investigación para la cadena de la tilapia se formulan el conjunto de acciones y proyectos que deben emprenderse para incrementar sus niveles de eficiencia, calidad y competitividad. El análisis de impacto de los problemas identificados a lo largo del estudio según segmentos específicos de actores de la cadena se constituyó en un referente sobre el que se priorizaron proyectos de investigación y de gestión que buscan atender las necesidades más apremiantes de distintos grupos de actores sociales de la cadena. La agenda busca también precisar tipos de proyectos; de investigación, de transferencia tecnológica, de gestión y los períodos de tiempo para realizarlos según la naturaleza de los problemas y las demandas específicas formuladas por expertos para solucionarlos. Las demandas son entendidas como las necesidades de conocimiento y de tecnologías que ayudarían a reducir el impacto de las limitaciones identificadas en los componentes de la cadena y en los factores de gestión.

### 8.1 Metodología para la construcción de la agenda de investigación

Bajo la opción metodológica de (Castro *et al.*, 2001) se consideraron nueve aspectos sobre los que se estructuró la agenda de investigación para la cadena colombiana de la tilapia y se especifican a continuación:

i) Tipos de demanda: Según la naturaleza de los problemas y las acciones que deben emprenderse, se consideraron los siguientes tipos de demanda:

- a) Demandas tipo 1: para conjuntos de problemas en los que se han identificado investigaciones que permiten solucionarlas pero que no son aún conocidas por los actores de la cadena. En este caso es necesario la concepción de programas de transferencia tecnológica.
- b) Demandas tipo 2: para conjuntos de problemas en los que no se han identificados investigaciones que permitan solucionarlas. En este caso es necesario la concepción de proyectos de investigación específicos que trabajen en su solución.
- c) Demandas tipo 3: para conjuntos de problemas cuya solución no depende de procesos de investigación y de transferencia tecnológica. Están vinculadas a problemas derivados de las interacciones sociales de los actores de la cadena, de factores políticos, económicos, culturales que determinan el contexto de la cadena. En este caso es necesario la concepción de políticas y programas de apoyo y mejoramiento.

ii) Considerando el modelo que se propuso para la cadena se especifican los segmentos o grupos sociales de actores que se verían beneficiados por el desarrollo de proyectos específicos de investigación y desarrollo tecnológico.

iii) Estado del arte de la demanda: Con base en el estudio de las capacidades nacionales identificadas a partir de los registros de proyectos, grupos de investigación y publicaciones registradas en las bases Grup\_Lac y CV\_LAC se indicaron los proyectos específicos, las instituciones y los grupos que han trabajado en soluciones enmarcadas en las demandas formuladas. Así mismo se identificaron los proyectos que en la actualidad se están desarrollando para la cadena y que ha financiado el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. El análisis de la información de las investigaciones internacionales sobre tilapia y registradas en la base ASFA permitió establecer estudios en el ámbito internacional.

iv) Capacidad para resolverla. Establecer las capacidades para resolver las demandas específicas que se mencionan en la agenda de investigación exige la realización de estudios específicos sobre los grupos y los alcances de sus investigaciones. La inexistencia de sistemas de información de las investigaciones realizadas, de los alcances y de los niveles de apropiación de sus resultados es una gran limitante que impidió referir en un nivel mayor orientaciones sobre las capacidades. Por lo anterior se indicaron algunos proyectos identificados.

v) Tipo de desempeño que se buscan impactar: Considerando los factores de eficiencia, calidad y competitividad se describen las transformaciones específicas sobre estos factores si se desarrollan los proyectos que se formulan para cada demanda.

vi) Plazo para la solución: considerando niveles de complejidad de los problemas y de los proyectos que se concibe para su solución se estimaron tres períodos de tiempo para el desarrollo de los proyectos; corto plazo para proyectos que se desarrollarían entre 1 y 3 años, mediano plazo para proyectos que se desarrollarían entre 3 y 5 años y largo plazo para proyectos que demandarían investigaciones de más de 5 años.

vii) Tipo de I+D necesaria: siguiendo la clasificación y las definiciones establecidas por la asesoría brasilera se especificaron las siguientes:

- a) Investigación básica para aquellas que implican procesos de investigación sobre problemas básicos del conocimiento sin una orientación específica dirigida al uso o aplicación;
- b) Investigación aplicada, dirigida al desarrollo de productos o procesos aplicables a diferentes tipos de actividades y de problemas;
- c) Investigación adaptativa, dirigida a la modificación de productos y procesos desarrollados (por la investigación aplicada) para nuevos usos y contextos;
- d) Investigación estratégica: dirigida a la generación de conocimientos, métodos e instrumentos, como insumos (pre-tecnológicos) para la investigación aplicada.

viii) Disciplinas necesarias para la solución: considerando el nivel de complejidad de los problemas y de la naturaleza de los proyectos que deberían realizarse, se especifican las disciplinas que darían opciones para su solución. Esta información se refiere importante para la conformación de grupos de investigación, de gestión de recursos y de definición de estrategias.

iv) Tipo de proyecto requerido: se consideró la siguiente estructura:

- a) Proyectos de tipo Monodisciplinar / Monoinstitucional: para aquellos proyectos en los que se deberían considerarse las orientaciones de una disciplina y pueden ser desarrollados por una sola organización.
- b) Proyectos de tipo Multidisciplinar / Monoinstitucional: para aquellos proyectos que requieren orientaciones de diversas disciplinas y pueden ser coordinados por una sola organización.
- c) Proyectos de tipo Multidisciplinar / Multiinstitucional: para aquellos proyectos que requieren orientaciones de diversas disciplinas y dada su naturaleza deben ser coordinados por distintas organizaciones.

## 8.2 Agenda de Investigación y Desarrollo para la cadena colombiana de la tilapia

<b>Variable:</b>	Calidad del Alimento Balanceado - Precio en el alimento balanceado. (De acuerdo con la percepción de los investigadores existe una relación directa entre estas dos variables).
<b>Segmento o Eslabón atendido</b>	Proveedores de Insumos , (Fabricantes de alimentos balanceados) Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Son las variables más estudiadas por diferentes grupos de investigación en el país. La mayoría de las investigaciones en este aspecto se han centrado en la identificación y desarrollo de nuevas materias primas para la fabricación del alimento balanceado que permitan reducir los costos de fabricación y por ende repercutan en los costos de producción. De la misma forma se han adelantado investigaciones en la digestibilidad y aprovechamiento, reflejado en crecimiento corporal, de los nutrientes de estas materias.  Año: 2007 Evaluación de los coeficientes de digestibilidad mediante óxido crómico de una dieta, con base en subproductos de harina de matadero de aves (hdma) en la alimentación de alevinos de tilapia roja (oreochromis sp.). Universidad del Cauca Efeito do tanino na digestibilidade da ração pela Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus). Universidad Nacional de Colombia Digestibilidade aparente de ingredientes pela Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus). Universidad Nacional de Colombia Avaliação de dois métodos de determinação do coeficiente de digestibilidade aparente com a Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus). Universidad Nacional de Colombia ¿Alimentación de Tilapia (Oreochromis niloticus) con follaje de (morera morus sp), y (bore alocaisia macrorrhiza) Linneo, schott. Universidad de Caldas
<b>Capacidad para resolverla</b>	En el país existen grupos de investigación tanto en universidades como en las empresas fabricantes del alimento que cuentan con la capacidad de identificar materias primas sustitutas. Sin embargo, es importante que estos grupos de investigación de entidades públicas y privadas desarrollen proyectos de forma conjunta donde se satisfagan las necesidades del sector productivo.  Proyectos Desarrollados con Otras Especies: Utilización de materias primas de origen vegetal y animal, de uso común y alternativo, en la formulación de dietas para crecimiento cautiverio de juveniles de arawana azul Osteoglossum ferreirai y arawana plateada Osteoglossum bicirrhosum. Universidad Nacional de Colombia Ensayos preliminares a escala comercial de levante y engorde de yaque (Leiaris marmoratus), utilizando dietas comerciales. Universidad de los Llanos Formulación y evaluación de dietas para larvas, alevinos y juveniles de loricáridos ornamentales, a partir de diferentes materias primas y fuentes de alimento. Universidad Nacional de Colombia Aprovechamiento de insumos agropecuarios no comerciales, en la elaboración y evaluación de dietas para peces, canal peces, Canal del Dique - Departamento de Bolívar. Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Eficiencia:</b> Mejoramiento en el desarrollo de los procesos productivos, buscando disminuir los costos de producción y los factores de conversión. <b>Calidad:</b> Producto final de mejores características <b>Competitividad:</b> Reducción en los costos de producción lo que permite una mayor competitividad frente a otros países
<b>Demanda (D1)</b>	<b>El desarrollo del Proyecto 2019 es una herramienta interesante:</b> El DNP, (Departamento Nacional de Planeación) asumió ante el Gobierno Nacional la responsabilidad de desarrollar y concertar la visión, que sea el insumo más importante para definir una acción estatal coordinada - a partir del consenso entre las regiones, el gobierno central y los distintos estamentos de la sociedad civil - así como para diseñar e implementar metas, planes y proyectos sectoriales viables.  Toda la visión se apoya sobre dos principios básicos: 1. Consolidar un modelo político profundamente democrático, sustentado en los principios de libertad, tolerancia y fraternidad. 2. Afianzar un modelo socioeconómico sin exclusiones, basado en la igualdad de oportunidades y con un Estado garante de la equidad social.  Estos dos principios, a su vez, se desarrollan en cuatro grandes objetivos: 1. Una economía que garantice mayor nivel de bienestar. 2. Una sociedad más igualitaria y solidaria. 3. Una sociedad de ciudadanos libres y responsables. 4. Un Estado eficiente al servicio de los ciudadanos.
<b>Demanda (D2)</b>	La formulación que se desarrolla para la fabricación de las dietas no tiene en cuenta las condiciones ecológicas ni los sistemas de producción en los que se lleva a cabo la actividad. No se han identificado en el país, materias primas que puedan ser sustitutas de las actuales. Se necesita incrementar el aprovechamiento y la digestibilidad de las materias primas. Los cultivos de tilapia no están siendo desarrollados en ambientes que garanticen una buena producción natural.
<b>Demanda (D3)</b>	Existen otros sistemas de cultivo como los policultivos, donde podría haber un mayor aprovechamiento de los recursos y por ende reducción de costos. La aplicación de controles de calidad sobre la producción de alimentos balanceados no es suficiente.
<b>Plazo para la solución</b>	Corto, Mediano y Largo. Fortalecer los existentes
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	Adaptativa, Aplicada, Estratégica, Básica Acompañadas de procesos de difusión y transferencia.
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Acuicultura, Biología, Ingeniería Industrial, Economía, Genética, Ingeniería de Alimentos, Nutrición Animal.
<b>Tipo de proyecto</b>	Multidisciplinarlo/ Multiinstitucional)
<b>Variable:</b>	Calidad de la Semilla
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Proveedores de insumos (Productores de Alevinos)
<b>Estado del arte de</b>	En los últimos años, a nivel nacional diversos grupos de investigación de organizaciones públicas y privadas han

<b>la demanda</b>	<p>desarrollado estudios en diferentes campos de la genética en peces. El aspecto más estudiado en la tilapia es el mejoramiento genético de las especies comerciales, tilapia roja y nilótica.</p> <p>Año 2007</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoramiento Genético de la Tilapia Nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>) empleando la selección familiar e individual. CENIACUA</li> <li>Determinación de variabilidad genética, distancia genética entre poblaciones, determinación de la estructura poblacional, presentación de pautas para un posible manejo genético de la población de Tilapia [<i>Oreochromis niloticus</i>] en la cuenca hidrográfica del río Sinú, por medio de la técnica molecular aflu. Biología Celular e Inmunogenética, CIB, U. de A., U.P.B.</li> <li>Experiencias en mejoramiento genético de Tilapias. UDCA</li> <li>Caracterización de Tilapia Roja (<i>Oreochromis</i> sp) mediante rapds. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.</li> <li>Genotoxicidad del cloruro de mercurio en dos especies icticas. (<i>Prochilodus magdalenae</i> y <i>Oreochromis</i> sp)</li> <li>Universidad Tecnológica del Chocó</li> <li>Reproducción de tilapias. Universidad Nacional de Colombia.</li> <li>Escala histológica del ovario para determinar efectividad de la hormona 17 alfa metil testosterona en tilapia roja. Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga</li> <li>Proyectos Aprobables:</li> <li>Implementación de un sistema de producción más limpia de semilla de tilapia en el Departamento de Córdoba. Universidad de Córdoba</li> <li>Mejoramiento Genético de la Tilapia Nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>) empleando la selección familiar e individual. CENIACUA.</li> </ul>
<b>Capacidad para resolverla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen importantes grupos y centros de investigación con profesionales capacitados y experimentados en esta línea de investigación. Es indispensable la consolidación de este tipo de investigación en un centro que coordine la profundización de estudios e investigaciones de esta área de acuerdo a las necesidades del sector productivo.</li> </ul> <p>Proyectos Desarrollados con Otras Especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación reproductiva de arawana plateada <i>Osteoglossum bicirrhosum</i> alimentada con diversas fuentes de lípidos y sometida a restricción alimenticia. Universidad Nacional de Colombia</li> <li>Larvicultura y alevinaje de bagre rayado (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>), yaque (<i>Leiarius marmoratus</i>) y amarillo (Zungaro zungaro), utilizando alimento vivo de origen nativo, producido a escala comercial. Universidad de los Llanos</li> <li>Optimización de la reproducción en cautiverio de bagre rayado (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>), yaque (<i>Leiarius marmoratus</i>) y amarillo (Zungaro zungaro), utilizando semen fresco y cricoconservado. Universidad de los Llanos</li> <li>Contribución al desarrollo de una tecnología de producción continua de alevinos de bagre blanco (<i>Sorubim cuspicaudus</i>) como estrategia para fomentar su cultivo y conservación. Universidad de Córdoba</li> <li>Desarrollo y definición de tecnologías y estrategias de manejo de la fase de larvicultura, que permita una producción masiva y de calidad de alevinos de pargo lunarejo (<i>Lutjanus guttatus steindachner, 1869</i>) en condiciones de cautiverio.</li> <li>Asociación Colombiana de Industriales y Armadores Pesqueros – ACODIARPE</li> <li>Iniciación al proceso de reproducción de dos especies de peces marinos ornamentales de interés comercial, <i>Gramma loreto</i> e <i>Hippocampus reidi</i>, en condiciones de laboratorio. INVEMAR</li> <li>Establecimiento de un banco de semen experimental de peces nativos con potencialidad piscícola en el Caribe húmedo Colombiano. Universidad de Córdoba</li> <li>Estudio de la biología reproductiva e implementación de técnicas de reproducción en cautiverio para nueve especies de loriscáridos ornamentales de la Orinoquía Colombiana. Universidad Nacional de Colombia</li> <li>Desarrollo de técnicas de producción comercial de alevinos y juveniles de bagre cebrá (<i>Merodontotus tigrinus</i>) y de cajaro (<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>), como alternativa para la diversificación de la piscicultura ornamental con especies nativas. Asociación de Acuicultores del Caqueta – ACUICA</li> </ul>
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<p><b>Eficiencia:</b> Reducción de costos por mejoramiento en la conversión, mayor volumen de producción por unidad de área.</p> <p><b>Competitividad:</b> Mejor posición en los mercados nacionales e internacionales.</p> <p><b>Calidad:</b> Productos de mayor tamaño y mejores filetes.</p>
<b>Demanda (D1)</b>	En la producción de semilla hay poca apropiación de maquinaria y equipos que ayuden a maximizar, características como capacidad de conversión, tamaño y relación carne-resto del animal.
<b>Demanda (D2)</b>	No se han efectuado procesos que permitan identificar, caracterizar y desarrollar cruces obtener líneas base para tilapias nilóticas y rojas.
<b>Demanda (D3)</b>	La normatividad que regula los procesos de producción de alevinos es poco efectiva. Se necesita desarrollar procesos de certificación de las granjas de producción de alevinos.
<b>Plazo para la solución</b>	Largo
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	<i>Adaptativa, Estratégica, Básica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Genética, Acuicultura, Ingeniería Industrial, Economía y Producción Animal.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

<b>Variable:</b>	Infraestructura para la comercialización del pescado
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Comercialización (Mayoristas y Minoristas)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Es uno de los aspectos en el que se ha dejado de lado la investigación, lo que ha implicado un atraso en su desarrollo. Carencia de líneas específicas de investigación que puedan ser implementadas para el desarrollo de la comercialización.
<b>Capacidad para resolver esta demanda</b>	La investigación se encuentra desvinculada de la actividad comercial del producto, por lo que existe en la actualidad poca capacidad para resolver esta demanda.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<p><b>Eficiencia:</b> Reducción en las pérdidas de producto y ampliación del tiempo real para la comercialización del producto.</p> <p><b>Competitividad:</b> Consolidación y ampliación de los mercados.</p> <p><b>Calidad:</b> Incremento de los niveles de sanidad e inocuidad en la tilapia comercializada.</p>
<b>Demanda (D1)</b>	Hace falta identificar e intentar adaptar sistemas que han sido eficientes en otros países.
<b>Demanda (D2)</b>	Los nuevos diseños deben adaptarse a cada sector. Oferta tecnológica estratificada.
<b>Demanda (D3)</b>	Es importante fomentar políticas económicas que favorezcan el acceso a créditos para infraestructura (Mayoristas).

	No existen programas de capacitación que permitan mejorar el desempeño de los actores involucrados en el eslabón.
Plazo para la solución	Corto y Mediano
Tipo de IyD necesaria	Adaptativa y Aplicada
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería Agroindustrial, Técnicos y tecnólogos de áreas afines, Microbiología, Zootecnia y Medicina Veterinaria.
Tipo de proyecto(s) requerido (s)	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

Variable:	Logística para la manipulación, empaque, transporte y conservación de la tilapia
Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)	Agroindustria (Productores de Carne - Transformación) Comercialización (Mayoristas y Minoristas).
Estado del arte de la demanda	En la actualidad existe una normatividad en el país en la que se especifica las condiciones óptimas para la manipulación, empaque, transporte y conservación del producto, sin embargo muy pocas veces se hace cumplir esta normatividad. El país cuenta con un nivel bajo de capacitación y adquisición de tecnología que garantice un mejor desarrollo de estos procesos.  Año 2007: Tratamiento frigorífico de la Tilapia Roja ( <i>Oreochromis spp</i> ). Universidad del Magdalena
Capacidad para resolverla	La investigación se encuentra desvinculada de la actividad comercial del producto, por lo que existe en la actualidad poca capacidad para resolver esta demanda.
Tipo de desempeño impactado	<b>Eficiencia:</b> Ampliación del tiempo para la comercialización de la tilapia <b>Competitividad:</b> Consolidación y ampliación de los mercados. <b>Calidad:</b> Incremento de los niveles de sanidad e inocuidad en la tilapia comercializada.
Demanda (D1)	Hace falta identificar y tratar de adoptar sistemas, procesos, equipos y utensilios para la conservación, transporte, empaque y manipulación del producto.
Demanda (D2)	El país cuenta con la capacidad de diseñar sistemas, procesos, equipos y utensilios para la conservación, transporte, empaque y manipulación, intentando disminuir el impacto sobre el medio.
Demanda (D3)	La construcción de infraestructura y aplicación de procedimientos para mantener la calidad del producto desde la cosecha hasta su llegada al proceso de comercialización, no son procesos adecuadamente establecidos.  No existen mecanismos claros que propendan porque la eficiencia no incremente el precio al consumidor final.
Plazo para la solución	Corto y Mediano
Tipo de IyD necesaria	Adaptativa y Aplicada
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería Agroindustrial, Técnicos y tecnólogos de áreas afines, Microbiología, Zootecnia y Medicina Veterinaria.
Tipo de proyecto(s) requerido (s)	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

Variable:	Conocimiento del Mercado Nacional
Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)	Agroindustria (Productores de Carne - Transformación) Comercialización (Mayoristas y Minoristas)
Estado del arte de la demanda	El país no cuenta con un nivel de conocimiento tal, que permita identificar las tendencias y necesidades de los consumidores, lo que ha limitado el desarrollo de estudios que establezcan las tecnologías y conocimientos necesarios que busquen un aumento en el consumo de pescado en Colombia. La información existente sobre estadísticas del mercado nacional se encuentra dispersa en diferentes entes gubernamentales y no existe una entidad que la consolide lo que dificulta el desarrollo de acciones.
Capacidad para resolverla	No existe en el sector piscícola una entidad o institución que cuente con estadísticas confiables y actualizadas que permitan ser utilizadas como insumos para el desarrollo y generación de tecnologías que satisfagan las necesidades y requerimientos de los consumidores finales
Tipo de desempeño impactado	<b>Competitividad:</b> Mayores posibilidades de incursionar en nuevos mercados. <b>Calidad:</b> Desarrollo de nuevos productos y subproductos que satisfagan los gustos y preferencias de los consumidores.
Demanda (D3)	No se cuenta con información de mercado de los productos sustitutos como aves y otras especies de peces. En el país no se conocen las tendencias de consumo reales. En la actualidad no hay innovación en el producto y hay poca agregación de valor No hay certeza de la consolidación de las cifras de producción.
Plazo para la solución	Corto y Mediano
Tipo de IyD necesaria	Aplicada
Disciplinas necesarias para la solución	Administración de Empresas, Estadística, Ingeniería de Sistemas, Técnicos y tecnólogos de áreas afines.
Tipo de proyecto(s) requerido	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

Variable:	Consumo de pescado
Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)	Consumidor Final
Estado del arte de la demanda	No existe cultura de consumo de pescado en Colombia.
Estado del arte de la demanda	Ausencia total de campañas que resalten las bondades de la tilapia, en función de los beneficios que el consumo de ésta genera en la salud. La ausencia de una entidad o agrupación que resalte la importancia de este producto ha dificultado el

	proceso para establecer un cambio de actitud en el consumidor final.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	Competitividad: Mayores posibilidades de incursionar en nuevos mercados.
<b>Demanda (D3)</b>	Poca publicidad y promoción de las características del pescado. El consumidor no conoce el producto. Pueden desarrollarse nuevas presentaciones del producto. Falta hacer más énfasis en las bondades del pescado.
<b>Plazo para la solución</b>	Mediano
<b>Tipo de IyD necesaria:</b>	<i>Estratégica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Ingeniería de Sistemas, Nutrición, Comunicación Social, Zootecnia, Medicina Veterinaria, Técnicos y tecnólogos de áreas afines.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido (s)</b>	Multidisciplinaria/ Multiinstitucional)

<b>Variable:</b>	Mercados Internacionales.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Agroindustria (Productores de Carne - Transformación)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Aunque existe información de las condiciones y características de los mercados internacionales, ésta se encuentra dispersa, lo que dificulta la creación y consolidación de programas eficientes de exportación.
<b>Capacidad para resolverla</b>	El país cuenta con organismos creados para fomentar programas de exportación de productos competitivos en nuevos mercados.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Eficiencia:</b> Mejoramiento en el desarrollo de los procesos agroindustriales. <b>Competitividad:</b> Mejor posición de la cadena en nuevos mercados frente a sus pares internacionales. <b>Calidad:</b> Incremento de los niveles de sanidad e inocuidad en los filetes de tilapia exportados.
<b>Demanda (D1)</b>	No se han identificado y por ende no se han adoptado máquinas y equipos que mejore los procedimientos de fileteo.
<b>Demanda (D2)</b>	En el país se puede diseñar máquinas y equipos que mejore los procedimientos de fileteo.
<b>Demanda (D3)</b>	No se conocen de las tendencias de consumo. Poca innovación en la presentación y agregación de valor del producto. Colombia puede desarrollar acuerdos multilaterales con otras naciones donde se eliminen las barreras no arancelarias. Es este momento no se puede asegurar la calidad (trazabilidad) del producto. Desde la desaparición del INPA no existe una consolidación de las estadísticas pesqueras y acuícolas.
<b>Plazo para la solución</b>	Mediano y Largo)
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	<i>Adaptativa, Aplicada y Básica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Microbiología, Comercio Internacional Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería de Alimentos, Químico. Ingeniería de Sistemas, Nutrición, Comunicación Social, Zootecnia, Medicina Veterinaria, Técnicos y tecnólogos de áreas afines.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

<b>Variable:</b>	Importaciones.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Producción (Productores de Carne) Comercialización (Mayoristas y Minoristas).
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Existen organizaciones con registros que muestran el crecimiento en los últimos años de las importaciones de tilapia en el país.
<b>Capacidad para resolverla</b>	No existen grupos de investigaciones especializados en este aspecto comercial, las investigaciones se desarrollan en aspectos de producción, no existe un interés en desarrollar proyectos encaminados al sector comercial.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	Competitividad: Consolidación del producto en el mercado nacional.
<b>Demanda (D3)</b>	Normatividad para importar y certificados de origen pueden ser utilizados para la diferenciación del producto nacional del internacional. Es importante formular políticas que protejan el mercado nacional.
<b>Plazo para la solución</b>	Largo
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	<i>Básica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Microbiología, Comercio Internacional Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería de Alimentos, Químico. Ingeniería de Sistemas, Nutrición, Comunicación Social, Zootecnia, Medicina Veterinaria, Técnicos y tecnólogos de áreas afines.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

<b>Variable:</b>	Programas de capacitación para la manipulación de pescado
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Comercialización (Mayoristas y Minoristas)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Existen pocas entidades de educación que cuenten con programas específicos donde se explique la correcta manipulación de la tilapia especialmente en el proceso de comercialización.
<b>Capacidad para resolverla</b>	Colombia cuenta con entidades de educación técnica y tecnológica de cubrimiento nacional que podrían diseñar programas de educación para las personas que trabajan y comercializan con el producto.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Eficiencia:</b> Ampliación del tiempo para la comercialización de la tilapia <b>Competitividad:</b> Consolidación y ampliación de los mercados. <b>Calidad:</b> Incremento de los niveles de sanidad e inocuidad en la tilapia comercializada.
<b>Demanda (D3)</b>	Se requiere fortalecer los programas existentes enfatizando en las necesidades de la cadena.

<b>Plazo para la solución</b>	Corto y Mediano
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	<i>Estratégica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Ingeniería Pesquera, Acuicultura y Zootecnia..
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

<b>Variable:</b>	Asesoría Técnica
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	En los segmentos que componen el eslabón de producción la implementación de asistencia técnica es baja, por este motivo se han desarrollado pocos programas educativos, para la formación de técnicos, tecnólogos y/o profesionales especializados en piscicultura.  Año 2007: Evaluación de la potencialidad para el cultivo de Tilapia Nilótica en la región costera del departamento de Córdoba. Universidad de Córdoba.
<b>Capacidad para resolverla</b>	Colombia cuenta con entidades de educación técnica, tecnológica y profesional de cubrimiento nacional que podrían diseñar programas de educación para la formación de asesores capacitados que mejoren los procesos desarrollados al interior de cada unidad productiva.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Eficiencia:</b> Mejoramiento en el desarrollo de los procesos productivos y agroindustriales <b>Calidad:</b> Producto final de mejores características.
<b>Demanda (D3)</b>	Se puede establecer una integración más global entre el sector productivo y universidades y centros de formación Se necesita fortalecer la acción de las UMATAS y entidades similares. No se cuenta con programas claros en los que se sensibilice al productor frente a la necesidad de la asistencia técnica. La asesoría técnica puede ampliarse al eslabón de producción de semilla.
<b>Plazo para la solución</b>	Mediano
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	<i>Estratégica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Biología Marina, Ingeniería Pesquera, Ingeniería Ambiental.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

<b>Variable:</b>	Calificación de la mano de obra
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación).
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Los diferentes centro de educación superior cuentan con escasos programas de capacitación para el personal que labora en las unidades productivas. <i>(Describir resumidamente las organizaciones que han tratado de resolver la demanda, las investigaciones que han sido realizadas y sus alcances</i>
<b>Capacidad para resolverla</b>	Colombia cuenta con entidades de educación técnica, tecnológica y profesional de cubrimiento nacional que podrían diseñar programas de educación para la formación de mano de obra calificada.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Eficiencia:</b> Reducción en los costos de producción y mejoramiento en el desarrollo de los procesos productivos y agroindustriales. <b>Competitividad:</b> Mayores posibilidades de incursionar en nuevos mercados. <b>Calidad:</b> Disminución de factores que pongan en riesgo la inocuidad del producto.
<b>Demanda (D3)</b>	Se necesita fortalecer los programas existentes de capacitación de mano de obra. Se cuenta con la posibilidad del trabajo integrado de instituciones de educación secundaria con la formación técnica y profesional. Se pueden actualizar los programas de acuerdo con las necesidades del área.
<b>Plazo para la solución</b>	Largo
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	<i>Estratégica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Todas las carreras afines al área de la piscicultura para la capacitación de operarios técnicos y más.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

<b>Variable:</b>	Tecnificación en la construcción de infraestructura para la producción de tilapia.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Proveedores de Insumos (Productores de Alevinos) Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Diferentes entidades gubernamentales y departamentales han desarrollado cartillas y manuales en los que se dan las sugerencias básicas para la construcción de estanques aptos para el desarrollo de la piscicultura.  Año 2007: Estudio, Diseño y Evaluación de un Prototipo de Estanque Piscícola. Centro Regional de Productividad e Innovación del Cauca Evaluación de alternativas para climatización de estanques con energía solar para cultivo de Tilapia Roja ( <i>oreochromis sp</i> ), localizados en la zona fría del Valle del Cauca, Colombia. Universidad Nacional de Colombia Proyectos Aprobables:

	Correlación entre la dinámica de nutrientes y la calidad del agua en estanques de cultivos comerciales de tilapia roja ( <i>Oreochromis spp.</i> ) y cachama blanca ( <i>Piaractus brachipomus</i> ). Universidad de los Llanos. Estudio, Diseño y Evaluación de un Prototipo de Estanque Piscícola. Centro Regional de Productividad e innovación del Cauca.
Capacidad para resolverla	La falta de asesores técnicos capacitados no ha permitido que se solucione esta variable, ya que los productores en la mayoría de los casos continúan desarrollando sus procesos productivos en construcciones poco adecuadas para el desarrollo de la actividad.
Tipo de desempeño impactado	<b>Eficiencia:</b> Mayores densidades de siembra, menores mortalidades, mejores factores de conversión y menores riesgos sanitarios. <b>Calidad:</b> Disminución de factores que pongan en riesgo la inocuidad del producto.
Demanda (D1)	El país cuenta con la capacidad de diseñar e implementar nuevos modelos de infraestructura para la producción incluyendo la fase de transporte. Existe una escasa adaptación de tecnologías para los procesos de siembra y cosecha. Se requiere de la aplicación de estándares de construcción existentes.
Demanda (D2)	Se necesita identificar y desarrollar de nuevos sistemas productivos.
Demanda (D3)	Faltan programas de difusión y capacitación que busquen una mayor implementación de los parámetros técnicos adecuados para el desarrollo de la infraestructura para la producción de tilapia.
Plazo para la solución	Corto y Mediano
Tipo de IyD necesaria	Adaptativa, Estratégica y Básica
Disciplinas necesarias para la solución	Acuicultura, Biología, Diseño Industrial, Ingeniería Acuícola y Civil.
Tipo de proyecto(s) requerido	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

Variable:	Adopción de tecnología por parte de los piscicultores.
Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)	Agroindustria (Productores de Carne - Transformación)
Estado del arte de la demanda	En la actualidad son muy pocos los grupos de investigación que se concentran en esta variable que está más relacionada con el sector comercial. Esta situación es el reflejo de la falta de conocimiento e interés del sector productivo por adquirir e implementar nueva tecnología, para el desarrollo de nuevos productos y subproductos que satisfagan las necesidades del consumidor final.  Año 2007: Modificación de la composición nutricional del filete de Tilapia Roja y Tilapia Nilótica por medio de la utilización de materias primas convencionales y no convencionales. Universidad Nacional de Colombia Transformación tecnológica de la Tilapia Roja. Universidad de Antioquia.  Proyectos Aprobables: Modificación de la composición nutricional del filete de tilapia roja y tilapia nilótica por medio de la utilización de materias primas convencionales y no convencionales. Universidad Nacional de Colombia Diseño y validación de un sistema de alimentación para la producción limpia como aproximación a la producción orgánica de tilapia roja y nilótica. Universidad Nacional de Colombia
Capacidad para resolverla	No existe un sistema en el cual el sector productivo encuentre la información mundial de nuevas y mejores tecnologías aplicadas para el desarrollo de la piscicultura, desde el inicio de los diferentes procesos hasta la post cosecha. En el país existen algunos grupos enfocados en la investigación y desarrollo de nuevos productos, lo que permitiría identificar cual es la tecnología más adecuada para su desarrollo.  Proyectos Desarrollados con Otras Especies: Creación y manejo en el CEINER de un stock de dos especies de peces marinos con importancia comercial como base fundamental para la generación de paquetes tecnológicos que permitan el desarrollo y diversificación de la piscicultura en Colombia. Centro de Investigación, Educación y Recreación San Martín de Pajarales.
Tipo de desempeño impactado	<b>Eficiencia:</b> Mejoramiento e innovación en los procesos agroindustriales. <b>Competitividad:</b> Mayores posibilidades de incursionar en nuevos mercados. <b>Calidad:</b> Diversificación de productos de mayor aceptación por los consumidores.
Demanda (D3)	Es necesario estructurar y realizar proyectos cuyo objetivo sea transferir tecnología para el desarrollo de nuevos productos y subproductos. Actualmente es poca la adopción de tecnología de producción por parte de los piscicultores.
Plazo para la solución	Corto, Mediano, y Largo. Fortalecer los programas existentes
Tipo de IyD necesaria	Adaptativa y Estratégica
Disciplinas necesarias para la solución	Administración de Empresas, Diseño Industrial, Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Industrial, Mercadotecnia
Tipo de proyecto(s) requerido (s)	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

Variable:	Normatividad de créditos para el sector piscícola.
Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)	Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación)
Estado del arte de la demanda	Existe todo un sistema y normatividad de créditos de la nación para el sector agropecuario, sin embargo, las características del sistema no son las más convenientes para los productores de tilapia.
Capacidad para resolverla	Existe un organismo nacional encargado del sistema de créditos para el sector agropecuario, el cual debería replantear la normatividad de acuerdo con las características propias de cada actividad agropecuaria.
Tipo de desempeño	Eficiencia: Inversión para el mejoramiento e innovación en el desarrollo de los procesos productivos y agroindustriales.

<b>impactado</b>	
<b>Demanda (D3)</b>	No existe un seguro agrícola que cubra la actividad piscícola. Se requiere de la creación de un programa de crédito acorde con las necesidades y tiempos de la cadena productiva, al cual puedan acceder todos los productores. No se cuenta con un programa de sensibilización de la banca en general.
<b>Plazo para la solución</b>	Corto y Mediano. Fortalecer los programas existentes
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	No aplica
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Administración de Empresas, Economía.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

<b>Variable:</b>	Modelos de organización administrativa.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Producción (Productores de Carne)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Actualmente el Ministerio de Agricultura se encuentra adelantando programas que fomentan el desarrollo de nuevas empresas, basados en modelos administrativos que garanticen la continuidad en el tiempo de estas empresas.  Año 2007: Realización de un modelo de simulación productivo para Tilapia s.p. Universidad de Pamplona Acciones para aplicar técnicas de creatividad e innovación en proyectos empresariales agropecuarios. Universidad de La Salle. Creación de empresa criadora y comercializadora de Tilapia, Colombianfish. Universidad Externado de Colombia.
<b>Capacidad para resolverla</b>	Colombia cuenta a nivel nacional, como regional con diferentes organizaciones cuyo principal objetivo es, estimular la creación de nuevas empresas, consolidadas a partir de modelos administrativos que les permitan satisfacer la normatividad vigente y perdurar en el tiempo. Es indispensable crear y desarrollar una nueva concepción empresarial en el sector productivo de la tilapia en Colombia.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Eficiencia:</b> Reducción en los costos de producción y mejoramiento en el desarrollo de los procesos productivos y agroindustriales. <b>Competitividad:</b> Consolidación y ampliación de los mercados. <b>Calidad:</b> Disminución de factores que pongan en riesgo la inocuidad del producto. <b>Equidad:</b> Distribución más equilibrada de las ganancias en los segmentos del eslabón de producción
<b>Demanda (D3)</b>	La cultura de la asociación y desarrollo de alianzas estratégicas no está muy arraigada dentro de los piscicultores. Se necesitan programas de capacitación que permitan desarrollar planes de negocio para buscar la formalización del agro negocio en todos los segmentos de producción. Es indispensable fortalecer la cadena productiva desde el nivel nacional.
<b>Plazo para la solución</b>	Corto y Mediano. Fortalecer los programas existentes
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	No Aplica
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Acuicultura, Administración de Empresas, Economía.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

<b>Variable:</b>	Poder de negociación.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación) Comercialización (Mayoristas y Minoristas)
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Esta variable no ha sido analizada por ningún grupo de investigación. Probablemente es la consecuencia de la falta de implementación de modelos de organización administrativa en los segmentos que constituyen el sector productivo de la cadena.
<b>Capacidad para resolverla</b>	Colombia cuenta a nivel nacional, como regional con diferentes organizaciones cuyo principal objetivo es, estimular la creación de nuevas empresas, consolidadas a partir de modelos administrativos que les permitan satisfacer la normatividad vigente y perdurar en el tiempo. Es indispensable crear y desarrollar una nueva concepción empresarial en el sector productivo de la tilapia en Colombia.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Competitividad:</b> Consolidación del producto en el mercado nacional. <b>Equidad:</b> Distribución más equilibrada de las ganancias entre los segmentos de producción y los de comercialización.
<b>Demanda (D3)</b>	Se pueden Implementar modelos de alianzas para los procesos de negociación, apoyados en el poder de negociación que tienen los empresarios.
<b>Plazo para la solución</b>	Corto, Mediano y Largo. Fortalecer los programas existentes
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	Adaptativa
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Administración de Empresas, Economía.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

<b>Variable:</b>	Implementación de las investigaciones.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Proveedores de Insumos (Fabricantes de Alimentos Balanceados, Productores de Alevinos) Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación) Comercialización (Mayoristas y Minoristas).

<b>Estado del arte de la demanda</b>	No existe un sistema de información que recopile las investigaciones de tilapia desarrolladas y en desarrollo.  Proyectos Aprobables: Evaluación de la potencialidad para el cultivo de tilapia nilótica en la región costera del Departamento de Córdoba. Universidad de Córdoba.
<b>Capacidad para resolverla</b>	La cadena productiva puede establecer la creación, desarrollo y control de este sistema de información que permita el crecimiento de la cadena haciéndola más competitiva frente a sus pares internacionales.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<b>Eficiencia:</b> Disminución de los costos de producción, debido al mejoramiento en el desarrollo de los procesos <b>Competitividad:</b> Mayores posibilidades de incursionar en nuevos mercados. <b>Calidad:</b> Producto final de mejores características
<b>Demanda (D3)</b>	Existe la capacidad nacional para generar programas de capacitación en Universidades y Centros de Investigación. Se pueden diseñar estrategias de difusión de las necesidades y resultados de la investigación. Es indispensable fortalecer de la cadena piscícola con un sistema de información adecuado. Se requiere definir prioridades de investigación de forma conjunta entre el sector privado, el sector público y el sector enfocado en las investigaciones. Se necesita desarrollar las investigaciones de forma participativa, donde se valide con el sector productivo.
<b>Plazo para la solución</b>	Corto
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	Difusión y transferencia
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Acuicultura, Biología, Diseño Industrial, Economía, Genética, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería de Refrigeración, Nutrición Animal.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional)

<b>Variable:</b>	Manejo sostenible e integral del agua.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Productores de carne
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Es otra de las variables que recientemente ha recibido mucha atención por parte de los investigadores. La problemática del agua y el impacto que generan diferentes industrias sobre este recurso es uno de los aspectos más investigados a nivel mundial. En Colombia diversos grupos de investigación, especialmente de Universidades, se encuentran adelantando proyectos en esta área específica.  Año 2007: Desarrollo y adaptación de tecnología para el tratamiento de efluentes piscícolas. Centro de Productividad e Innovación del Cauca. Correlación entre la dinámica de nutrientes y la calidad del agua en estanques de cultivos comerciales de tilapia roja ( <i>Oreochromis spp.</i> ) y cachama blanca ( <i>Piaractus brachyomus</i> ). Universidad de los Llanos.
<b>Capacidad para resolverla</b>	El Ministerio del Ambiente cuenta a nivel regional con la representación de las Corporaciones Autónomas Regionales, que por ley son las encargadas de velar por el manejo de las cuencas de agua. Falta integración del sector productivo y agroindustrial con estas organizaciones para crear programas de manejo sostenible e integral del agua, que permitan el desarrollo de la piscicultura en el tiempo.
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	Eficiencia: Reducción en los niveles de mortalidad, menores riesgos sanitarios y mayores densidades de siembra.
<b>Demanda (D1)</b>	En Colombia no se implementan sistemas de predicción y software como SIG utilizado en otros países. Para mejorar la calidad se necesitaría poder identificar y adaptar sistemas de monitoreo de calidad antes y después de la producción. Los organismos que sean bioindicadores de la calidad del agua de los estanques serían una buena opción para determinar las condiciones del agua.
<b>Demanda (D2)</b>	Colombia cuenta con la capacidad para diseñar de nuevos sistemas que permitan, monitorear la calidad del agua y predecir eventos futuros. Actualmente hay escasas investigaciones en Ecología Acuática que permitan la identificación de organismos que sean bioindicadores de la calidad del agua de los estanques.
<b>Demanda (D3)</b>	Se necesitan desarrollar programas de capacitación y difusión de la importancia de controlar las condiciones de calidad del agua en un sistema productivo. No se cuenta con programas que establezcan un manejo integrado y sostenible de las cuencas utilizadas en los procesos productivos.
<b>Plazo para la solución</b>	Corto, Mediano y Largo. Fortalecer los programas existentes
<b>Tipo de IyD necesaria</b>	<i>Adaptativa, Aplicada, Estratégica y Básica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Meteorología, Biología, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Forestal, Química, Física, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Agrícola.
<b>Tipo de proyecto requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

<b>Variable:</b>	Sanidad e inocuidad.
<b>Segmento(s)/ Eslabón(es) atendido(s)</b>	Producción (Productores de Carne) Agroindustria (Productores de Carne - Transformación) Comercialización (Mayoristas y Minoristas).
<b>Estado del arte de la demanda</b>	Es una de las variables en las que recientemente se ha enfocado la investigación, debido a las nuevas exigencias de los mercados. Los consumidores de los mercados, especialmente internacionales, están exigiendo que los productos sean desarrollados con procesos adecuados que permitan garantizar su sanidad e inocuidad.  Año 2007: Diseño de un programa de monitoreo temprano y permanente en sanidad y producción piscícola. Universidad Nacional de Colombia

	<p>Implementación de un sistema de producción más limpia de semilla de tilapia en el departamento de Córdoba. Universidad de Córdoba</p> <p>Diseño y validación de un sistema de alimentación para la producción limpia como aproximación a la producción orgánica de tilapia roja y nilótica. Universidad Nacional de Colombia.</p> <p>Desarrollo de inóculos de microorganismos lácticos probióticos obtenidos a partir de Tilapia (<i>Oreochromis sp.</i> y <i>O. niloticus</i>) y su aplicación como inhibidores de patógenos en piscicultura. Universidad del Valle</p> <p>Determinación de los efectos letales y bioacumulación de algunos pesticidas en la Tilapia Roja. Universidad de Antioquia.</p> <p><i>Cichlidogyrus sclerosus</i> and its host, the Nile Tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) as effect indicators of pollution. Universidad del Magdalena.</p> <p>Mejoramiento de la calidad sanitaria de especies que sustentan la acuicultura en América latina a través de terapias de inducción de inmunidad natural. Universidad de los Llanos.</p> <p>Proyectos Aprobables:</p> <p>Diseño de un programa de monitoreo temprano y permanente en sanidad y producción piscícola. Universidad Nacional de Colombia</p> <p>Desarrollo de inóculos de microorganismos lácticos probióticos obtenidos a partir de tilapia (<i>Oreochromis sp.</i> y <i>O. niloticus</i>) y su aplicación como inhibidores de patógenos en piscicultura. Universidad del Valle.</p>
<b>Capacidad para resolverla</b>	<p>El país cuenta con entidades encargadas de garantizar la sanidad e inocuidad de los productos. El principal problema es que a estas entidades, solo acceden organizaciones tipo empresarial que identifican como una prioridad la necesidad de garantizar a sus clientes productos con alta calidad. Para los demás segmentos del sector productivo esto no constituye una prioridad, por que a nivel nacional no existen este tipo de exigencias.</p> <p>Proyectos Desarrollados con Otras Especies:  Construcción del primer mapa epidemiológico de las enfermedades de los peces ornamentales en Colombia. Universidad Nacional de Colombia</p>
<b>Tipo de desempeño impactado</b>	<p><b>Eficiencia:</b> Mayores densidades de siembra, menores mortalidades, mejores factores de conversión y menores riesgos sanitarios.</p> <p><b>Competitividad:</b> Mayores posibilidades de incursionar en nuevos mercados.</p> <p><b>Calidad:</b> Cumplimiento de barreras de tipo no arancelarios impuestas por países importadores de tilapia</p>
<b>Demanda (D1)</b>	<p>Se requiere de la implementación de programas BPA para el desarrollo de los procesos desde la pre hasta la postcosecha. No existen en el país normas HACCP para los procesos de manufactura y empaquetado que permitan garantizar las características organolépticas del producto.</p>
<b>Demanda (D2)</b>	<p>En Colombia se cuenta con la capacidad para diseñar e implementar sistemas de diagnóstico que permitan identificar el impacto y correcto tratamiento de las enfermedades reportadas para tilapia.</p> <p>Se necesita desarrollar sistemas que permitan establecer la acumulación de residuos químicos en los peces del cultivo.</p>
<b>Demanda (D3)</b>	<p>No existe un manual de buenas prácticas de producción de tilapia para el país, donde se busque una mayor implementación de los parámetros adecuados que permitan garantizar la sanidad e inocuidad del producto acorde con la normatividad internacional.</p> <p>No se cuenta con programas de monitoreo que permitan ejercer control sobre el desarrollo de los procesos en los diferentes eslabones.</p>
<b>Plazo para la solución</b>	Corto, Mediano y Largo. Fortalecer los programas existentes
<b>Tipo de I+D necesaria</b>	<i>Adaptativa, Aplicada, Estratégica y Básica</i>
<b>Disciplinas necesarias para la solución</b>	Medicina Veterinaria, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Industrial, Ingeniería Química, Biología Zootecnia, Química, Microbiología, Patología, Técnicos y tecnólogos en áreas afines.
<b>Tipo de proyecto(s) requerido</b>	Multidisciplinario/ Multiinstitucional

## 9. BIBLIOGRAFÍA

Alfaro. (2001). "La dimensión de entorno en la construcción de la sostenibilidad institucional". *Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional*. San José, Costa Rica:

Análisis de estadísticas y precios al consumidor En: <http://www.agronet.gov.co>

Apoyo alianzas productivas. Alianza para el fortalecimiento de los pequeños piscicultores en jaulas flotantes del embalse de betania en el Huila. Ibagué, 2005.

Asociación Productora y Comercializadora de Productos Pesqueros y Acuícolas - APROPECA. comercialización de productos pesqueros y acuícola. Bogotá, 2000

Cámara de Comercio de Bogotá, Perfil del comercio exterior de la región Bogotá- Cundinamarca con Estados Unidos. Bogotá, 2005.

Castro, A.M.G. de, S.M.V. Lima, A. Maestrey, V. Trujillo, O. Alfaro, O. Mengo y M. Medina (2001). "La dimensión de futuro en la construcción de la sostenibilidad institucional". *Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional*. San José, Costa Rica: Proyecto ISNAR "Nuevo Paradigma".

Castro, A.M.G. de; S.M. Valle Lima y A. Freitas Filho. (1998b). *Manual de Capacitación en Análisis de Cadenas Productivas*. Brasilia: EMBRAPA.

Castro; Valle Lima, 2003. Taller sobre prospección de cadenas productivas agrícolas. Análisis prospectivo de cadenas productivas agropecuarios. México: EMBRAPA

Centro de productividad del tolima. Productividad y competitividad, enfoque de la cadena productiva: propuesta metodológica "experiencia tolima". Ibagué, 2003

Comportamiento de precios al consumidor En: [http://www.cci.org.co/cci/cci\\_x/scripts/home.php?men=8&con=11&idHm=2&opc=0](http://www.cci.org.co/cci/cci_x/scripts/home.php?men=8&con=11&idHm=2&opc=0)

Corporación Colombia Internacional. Caracterización de la comercialización de pescados en la plaza de las flores. Boletín semanal. Bogotá, 2007

Estudio de mercado sobre Estados Unidos, Centroamérica y el Caribe. (En línea) En <http://www.agrocadenas.gov.co/inteligencia/documentos>

Fabricación de alimento balanceado en: <http://www.finca.com.co>.

FAO. El hielo en las pesquerías. En: [www.fao.org/docrep/003/t0713s/t0713s00.htm](http://www.fao.org/docrep/003/t0713s/t0713s00.htm)

Gobernación de Antioquia. Acuerdo regional de competitividad de la cadena piscícola en Antioquia. Medellín, 2005

Gobernación del Huila. Secretaria de agricultura y minería. Cadena piscícola. Acuerdo regional de competitividad de la cadena piscícola del Huila, 2006

Gobernación del Meta. Cadena productiva piscícola del Meta. Acuerdo regional de competitividad de la cadena piscícola en el Meta. Villavicencio, 2005

Gobernación del valle. Secretaría de agricultura y pesca. Preacuerdo de competitividad cadena productiva acuícola. s.l., s.f.

Lima, S.M.V., A.M. Gomes de Castro, O. Mengo, M. Medina, A. Maestrey, V. Trujillo y O.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Decreto 1300 de mayo de 2003. Bogotá, 2003

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Decreto 2256 de 1991. Bogotá, 2001

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. Estatuto general de pesca. Bogotá, 1990

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ley 13 de 1990 o Estatuto General de Pesca. Bogotá, 1991

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ley 13, de enero 15 de 1990. Estatuto general de pesca. Bogotá, 1990

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Observatorio Agrocadenas Colombia. Acuerdo de competitividad de la cadena piscicultura en Colombia. Bogotá, 2005

Ministerio de comercio exterior. Perfil cadena piscicultura de exportación: tilapia, trucha y cachama. Bogotá, 1999

Polo Romero, Gustavo. Fundamentos de mercadeo pesquero. Tunja, 1996

## Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	4
2.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	5
2.1	DEFINICIÓN DE LÍMITES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO .....	5
2.2	Producto: .....	5
2.3	Alcance geográfico .....	5
2.4	Eslabones de la cadena .....	6
3.	MARCO CONCEPTUAL .....	6
Concepto de Agronegocio y Cadenas Productivas .....	6	
Demandas Tecnológicas y no Tecnológicas .....	7	
4.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO: DIAGNÓSTICO, PRONÓSTICO, AGENDA DE TECNOLOGÍA .....	7
5.	EL AGRONEGOCIO DE LA TILAPIA .....	8
5.1	Ámbito mundial .....	8
5.1.1	Consumo en los principales países .....	8
5.1.2	Exportación: principales países exportadores .....	10
5.1.3	Producción, principales países importadores .....	11
5.1.4	Importación, principales países importadores .....	12
5.1.5	Precios mundiales .....	13
5.2	Ámbito Nacional .....	15
5.2.1	Producción .....	15
5.2.2	Consumo .....	17
5.2.3	Importaciones y Exportaciones .....	18
5.2.4	Precios en Colombia .....	20
6.	ANÁLISIS DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA TILAPIA .....	22
6.1	Caracterización general de la cadena productiva de tilapia .....	22
6.1.1	Eslabones – Segmentos .....	22
6.1.2	Flujo de material .....	23
6.1.3	Niveles de integración .....	24
6.1.4	Ambiente organizacional .....	24
6.1.5	Ambiente institucional .....	24
6.1.6	AMBIENTE ORGANIZACIONAL E INSTITUCIONAL .....	46
Ámbito internacional. Análisis de las tendencias internacionales de investigación frente al problema de la nutrición, 1998- 2007 .....	53	
Análisis de resultados .....	55	
Unidad Campesina .....	57	
Microempresa .....	57	
Empresa .....	58	
Calidad de la semilla .....	60	
Modelos de organización administrativa .....	60	
Crédito rural .....	61	
Cumplimiento de normas para el sector .....	61	
7.	<b>FACTORES CRÍTICOS DE COMPETITIVIDAD ACTUALES</b> .....	62
ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE .....	63	
ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE .....	64	
ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE .....	65	
ESTADO ACTUAL DE LA VARIABLE .....	66	
8.	VISIÓN PROSPECTIVA DE LA CADENA DE LA TILAPIA .....	68
8.1	Construcción de escenarios .....	68
8.2	Escenarios de la cadena .....	74
8.2.1	Escenario Tendencial .....	74
Sobre aspectos relacionados con la eficiencia .....	74	
Sobre aspectos relacionados con la calidad y la competitividad .....	74	
8.2.2	Escenario Orden Impuesta .....	76
8.2.3	Escenario Jardín tecnológico .....	78
9.	AGENDA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO .....	80

9.1	Metodología para la construcción de la agenda de investigación .....	80
9.2	Agenda de Investigación y Desarrollo para la cadena colombiana de la tilapia.....	82
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	91

### Índice de tablas

Tabla 4.	Consumo per cápita en libras de pescados más populares en Estados Unidos, 2000-2004 .	11
Tabla 5.	Principales países exportadores de tilapia referidos en la base Fish Stat Plus, 1995-2005 ...	12
Tabla 6.	Importaciones de principales países importadores según información registrada en la base FishStat Plus, 1995-2005 .....	14
Tabla 4.	Producción piscícola nacional por departamentos, 2002 – 2007. ....	18
Tabla 5.	Exportaciones e importaciones por partida arancelaria, período 1997 – 2006 .....	21
Tabla 6.	Modalidades de comercialización del alimento balanceado .....	27
Tabla 7.	Costos de Producción Unidad Campesina .....	34
Tabla 8.	Costos de Producción de microempresarios en el sistema de producción de estanques .....	36
Tabla 9.	Costos de producción de empresarios en el sistema de producción de estanques .....	38
Tabla 10.	Costos de Producción Sistema de Jaulas Microempresa .....	40
Tabla 11.	Costos de Producción Sistema de Jaulas Empresa .....	42
Tabla 12.	Niveles de comercialización y posicionamiento de productos de los segmentos del eslabón de producción en mercados nacionales. ....	47
Tabla 13.	Grupos de investigación con producción bibliográfica en temas relacionados sobre Tilapia, 1980-2006. ....	54
Tabla 14.	Expertos consultados para la identificación del impacto de los factores críticos precio y calidad del alimento balanceado y formulación de demandas para su solución. ....	56
Tabla 15.	Factores críticos de análisis de desempeño de la cadena colombiana de la tilapia .....	65
Tabla 16.	Impacto de los factores críticos en los eslabones de la cadena de la tilapia y su incidencia en el desempeño de la cadena. ....	69
Tabla 17.	Matriz de estados posibles de incertidumbres críticas y su organización según escenarios de la cadena para el 2017. ....	72

## Índice de graficas

Gráfica 2. Consumo per cápita diario Kg/hab/año de principales países productores, importadores y exportadores de tilapia. 1996-2005, base <i>World Apparent Consumption of Fish and Fishery Products</i> .....	11
Gráfica 2. Producción de Tilapia en toneladas en el mundo según información registrada en la base <i>FishStat plus</i> , 1950-2004. ....	13
Gráfica 3. Importaciones de tilapia a Estados Unidos por tipo de producto según información registrada en <i>FishStat Plus</i> , 1995-2006. ....	14
Gráfica 4. Valor unitario de productos de tilapia en Estados Unidos según presentación, 1997-2006. ....	15
Gráfica 5. Evolución de la producción nacional de la piscicultura, 1985 a 2006 .....	17
Gráfica 6. Tasas de crecimiento anual por departamento, 2007 .....	19
Gráfica 7. Consumo per cápita nacional (Kg/hab/año) de tilapia en Colombia, 1995-2005 .....	19
Gráfico 8. Distribución de la participación de productos importados y nacionales dentro de los niveles de consumo en los años 1997,2001 y 2006. ....	20
Gráfica 9. Exportaciones de Colombia hacia Estados Unidos, 1989 a 2006 .....	21
Gráfica 10. Precio de la tilapia en Kg, durante el año 2006 ,en el mercado mayorista en Bogotá.....	22
Gráfica 11. Precio de la tilapia en Kg, durante el año 2006 en el mercado minorista. ....	23
Gráfica 12. Unidad Campesina – Equidad .....	59
Gráfica 13. Microempresa departamento del Meta - Equidad .....	59

## Índice de graficas

Ilustración 1. Estimación de exportaciones de tilapia (en toneladas) 2005 .....	12
Ilustración 2. Modelo de la Cadena de la tilapia en Colombia .....	24
Ilustración 3. Esquema de procesos agroindustriales y operaciones en beneficiaderos .....	31
Ilustración 4. Esquema de procesos agroindustriales y operaciones en plantas de procesamiento.....	32