



PLAN DE NEGOCIO
SECTORIAL
DE LA PISCICULTURA
COLOMBIANA

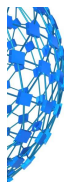




Apoyo para el desarrollo del plan de negocios de la piscicultura en Colombia a:

- Convenio 0037 suscrito entre la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP y la Federación Colombiana de Acuicultores – FEDEACUA
- Convenio de apoyo y colaboración No. 146 suscrito entre el Departamento del Huila y la Federación Colombiana de Acuicultores - FEDEACUA

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



I. RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Negocios Sectorial es el instrumento del PTP para identificar las acciones estratégicas prioritarias y elaborar la hoja de ruta dirigida para que los sectores productivos alcancen la competitividad en los mercados internacional y nacional.

La Piscicultura es un sector productivo que está demostrando su capacidad de crecimiento en productividad, en inversiones y en las exportaciones, es por ello que este Plan busca establecer los retos estratégicos y las acciones a desarrollar, enmarcado en un Proyecto Bandera que sea la base ejecutora de dichas acciones.

Se ha realizado un diagnóstico del sector a nivel nacional e internacional que ha permitido establecer las conclusiones y los principales retos estratégicos para elaborar el Plan de negocio. Con este Plan se ha definido el Proyecto Bandera de la piscicultura colombiana.

La visión del plan es:

“ En el año 2032, el sector de piscicultura continental colombiano será reconocido como uno de los líderes de la región en exportaciones y se consolidará en el mercado interno, al garantizar la oferta permanente de productos frescos, congelados y con valor agregado de especies piscícolas continentales, a precios competitivos y en condiciones óptimas de calidad, inocuidad y sostenibilidad. Para ello, fortalecerá la productividad, asociatividad, innovación, internacionalización, de todos los eslabones de la cadena, focalizándose en las regiones más productivas”

Esta visión se alcanzara por medio de tres objetivos principales que son:

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Abrir y consolidar mercados

Incrementar la participación en el mercado internacional, posicionándonos en los mercados actuales e incursionando en nuevos mercados.

Desarrollar el mercado nacional, incrementando la demanda de productos piscícolas para alcanzar el promedio mundial de consumo per cápita de pescado

Desarrollar una oferta competitiva permanente

Desarrollar y optimizar los procesos logísticos, productivos, administrativos y comerciales en la cadena de valor de especies piscícolas continentales, adecuando la oferta a estándares de calidad, sostenibilidad y productividad, apalancados en la innovación, el capital humano y la tecnificación de los cultivos, procesos y logística.

Generar un entorno productivo adecuado

Generar las condiciones necesarias para el crecimiento y el desarrollo regional del sector, a partir de un marco normativo adecuado y una oferta institucional idónea, especialmente en lo relacionado a capital humano, acceso a recursos financieros, investigación e infraestructura, que adicionalmente propicie la asociatividad entre los actores.

Se tienen en cuenta tres escenarios calculados por el departamento de inteligencia de mercados del PTP (DIB-PTPT Anexo I), para las metas del plan de negocios. Estos escenarios comprenden: optimista, medio y conservador, y se relacionan a continuación:

Escenario optimista

Año	2013	2020	2032
Producción nacional (Ton)	84,426	187,326	454,125
Importaciones piscícolas (Ton)	71,314	222,469	196,543
Exportaciones piscícolas (Ton)	3,934	12,205	31,203

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

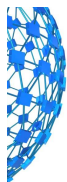


Exportaciones equivalente a pescado entero (Ton)	9,835	30,513	78,008
Consumo aparente	146,326	619,058	849,900
Población total Colombia (Personas)	44,341,212	81,455,000	58,533,024
Consumo aparente per cápita (Kg/Persona/Año)	3.3	7.6	8.9
Generación empleo directo (Personas)	30,393	53,801	143,200
Generación empleo indirecto (Personas)	70,918	125,535	334,134
Oferta nacional (Producción-expo) (Ton)	74,591	156,814	376,118

Escenario medio

Año	2013	2020	2032
Producción nacional (Ton)	84,426	171,451	326,702
Importaciones piscícolas (Ton)	71,314	222,496	196,543
Exportaciones piscícolas (Ton)	3,934	12,205	31,203
Exportaciones equivalente a pescado entero (Ton)	9,835	30,513	78,008
Consumo aparente	140,435	393,946	523,245
Población total Colombia (Personas)	42,556,061	51,835,000	58,533,024
Consumo aparente per cápita (Kg/Persona/Año)	3.3	7.6	8.9
Generación empleo directo (Personas)	30,393	51,704	117,613

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Generación empleo indirecto (Personas)	70,918	120,643	274,430
Oferta nacional (Producción-expo) (Ton)	74,591	140,939	248,695

Escenario conservador

Año	2013	2020	2032
Producción nacional (Ton)	84,426	130,972	224,007
Importaciones piscícolas (Ton)	84,653	431,733	395,774
Exportaciones piscícolas (Ton)	3,934	12,205	31,203
Exportaciones equivalente a pescado entero (Ton)	9,835	30,513	78,008
Consumo aparente	138,633	293,566	339,782
Población total Colombia (Personas)	42,010,000	38,627,105	58,533,024
Consumo aparente per cápita (Kg/Persona/Año)	3.3	7.6	8.9
Generación empleo directo (Personas)	30,393	42,767	80,643
Generación empleo indirecto (Personas)	70,918	99,789	188,166
Oferta nacional (Producción-expo) (Ton)	74,591	100,460	146,000

Como parte final del plan de negocios se presenta el proyecto bandera que permitirá aplicar en muy corto plazo la mayor parte de las estrategias del Plan de Negocios para la Piscicultura relacionadas con aspectos clave para lograr un aumento significativo del consumo nacional de productos piscícolas, el mejoramiento productivo y competitivo de

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



los principales eslabones de la cadena de valor, bajo un esquema asociativo empresarial. El proyecto bandera tendrá la visión de:

Para el 2020, la producción piscícola en los Núcleos de Producción se caracterizará por tener una alta rentabilidad y competitividad, lo que se logrará por medio de la identificación, promoción e implementación, de esquemas asociativos enfocados a la mejora de los procesos de producción, transformación, comercialización y logística para obtener un producto que satisfaga las expectativas de los consumidores colombianos.

Y la misión de:

Desarrollar e implementar esquemas asociativos, productivos, logísticos y de promoción que aseguren el aumento competitivo, rentable y sostenible de la oferta y la generación de productos que satisfagan las necesidades de los consumidores colombianos, mediante la integración del sistema productivo y el fomento del consumo nacional.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



I. I. Abreviaturas

ACUAPEZ: Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico Piscícola Surcolombiano

AGRONET: Red de Información y Comunicación Estratégica del Sector Agropecuario

AMyPEs: Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa en Colombia

AREL: Acuicultura de Recursos Limitados en Colombia

AUNAP: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.

Basa: Nombre común dado a los miembros del genero *Pangassius*

CARs: Corporaciones Autónomas Regionales.

CCI: Corporación Colombia Internacional

CCPR: Código de Conducta para la Pesca Responsable

COLCIENCIAS: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación

COMPARTEL: programa gubernamental de telecomunicaciones sociales de Colombia.

CSC: Clúster de Salmon Chile

CSIC: Instituto Español de Oceanografía

CTel: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de COLCIENCIAS

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

DCPA: Dirección de Cadena de Pecuaria, Pesquera y Acuícola

ENP: Encuesta Nacional Piscícola

EPSAGRO: Empresas Prestadoras de Servicios Agropecuarios encargados de contribuir con asistencia técnica a pequeños productores.

EUROSTAT: Directorado general de la Unión Europea encargado de proveer información estadística a las instituciones de la Unión Europea.

FAO: Organización de Pesca y Agricultura (Fish and Agriculture Organization) de las Naciones Unidas

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



FEDEACUA: Federación Colombiana de Acuicultores

FINAGRO: Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

FOESA: Fundación Observatorio Español de Acuicultura

GAA: Alianza Global de Acuicultura (Global Aquaculture Alliance)

GlobalGAP: ONG que establece estándares voluntarios de certificación para productos agrícolas

GLOBEFISH: Unidad de la FAO responsable de información en el comercio internacional de peces

HACCP: Análisis de Control de Puntos Críticos Peligrosos (Hazardous Analysis Critical Control Points)

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario

ICFES: Instituto Colombiano de Evaluación de la Educación

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas

INVIMA: Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MinAmbiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MinCIT: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia

MSC: Consejo de Mayordomía Marina (Marine Stewardship Council)

NOAA FISHERIES: Departamento de pesquerías de la Administración Nacional del Océano y la Atmosfera de EE.UU. (National Oceanic and Atmospheric Administration)

OCA: Observatorio Colombiano de Acuicultura

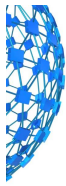
ONAC: Organismo Nacional de Acreditación, Colombia

POPA: Plan de Ordenamiento Pesquero- acuícolas

POT: Plan de Ordenamiento Territorial

PTP: Programa de Transformación Productiva del Gobierno Colombiano

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



SENA: Servicio Nacional de Aprendizaje

SENARPESCA: Servicio Nacional de Pesca Chile

SIA: Sistema de Información de acuicultura

SIEMBRA: Apoya la gestión del conocimiento mediante el diseño y producción de indicadores de C+T+i, Colombia.

SINAGAP: Sistema de Información Nacional del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca de Ecuador

SSZ: Sistema de Seguridad Zoonosaria

UMATA: Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agrícola.

USDA: Departamento de Agricultura de los EE.UU.

VETA: Ventanilla única para tramites de la AUNAP

ZAN: Zonificación de Acuicultura Nacional

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



I.2. Listado de tablas

TABLA 4.1 PRODUCCIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN EL MUNDO PARA LOS AÑOS 2002 Y 2012, DATOS EN MILLONES DE TONELADAS. (FUENTE FAO, SOFIA 2014)	31
TABLA 4.2 NÚMERO DE ESPECIES CULTIVADAS EN PISCICULTURA DE AGUA DULCE POR CONTINENTES (FUENTE FAO SOFIA 2012)	45
TABLA 4.3 LAS CINCO ESPECIES MÁS CULTIVADAS EN CADA UNO DE LOS CINCO CONTINENTES (NEP=NO ESPECIFICO. FUENTE FAO, 2014).....	46
TABLA 4.4 ESPECIES PISCÍCOLAS CONTINENTALES CULTIVADAS EN COLOMBIA.....	48
TABLA 4.5 EXPORTACIÓN EN TONELADAS, PRODUCCIÓN EN TONELADAS Y PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN LAS EXPORTACIONES DE TILAPIA A NIVEL MUNDIAL DE CHINA, TAILANDIA, COLOMBIA, ECUADOR, COSTA RICA Y HONDURAS. (FUENTE FAO 2014)	53
TABLA 4.6 COMPARACIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN EN PISCINAS ENTRE COLOMBIA, VIETNAM Y CHINA.	63
TABLA 4.7 IMPORTACIONES DE TILAPIA DE PAÍSES AFRICANOS EN VOLUMEN (TON). FUENTE: FERDOUSE, 2013 Y ELABORACIÓN PROPIA.	67
TABLA 4.8 CONSUMO PER CÁPITA DE PECES Y MARISCOS DE PAÍSES PRODUCTORES DE TILAPIA (KG/PERSONA/AÑO) (FUENTE: FAOSTAT, 2014)	74
TABLA 4.9 CONSUMO PER CÁPITA DE MARISCOS PECES DE PAÍSES PRODUCTORES DE TILAPIA EN ASIA (KG/PERSONA/AÑO) (FUENTE: FAOSTAT, 2014)	76
TABLA 4.10 PRODUCCIÓN PISCÍCOLA NACIONAL, EN TONELADAS, POR DEPARTAMENTO Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN. FUENTE: MADR, CCI, ACUANAL, INCODER, 2012.....	104
TABLA 5.1 TABLA DE COMPETENCIAS PARA EL SECTOR DE LA ACUICULTURA SEGÚN LA CNO (FUENTE: HTTP://OBSERVATORIO.SENA.EDU.CO/CNO.HTML)	113
TABLA 5.2 OCUPACIONES EN LA ACUICULTURA MARINA DE ESPAÑA. EN ALGUNAS DE ELLAS, “1ª y 2ª” y “A y B” HACEN REFERENCIA A DOS CATEGORÍAS DIFERENTES DENTRO DE LA MISMA OCUPACIÓN. (FUENTE: CONVENIO COLECTIVO LABORAL)	114
TABLA 5.3 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES POR OCUPACIÓN PARA EL SECTOR DE LA ACUICULTURA SEGÚN EL CNO (FUENTE: SENA)	115
TABLA 5.4 COMPARATIVA DE ALGUNAS FUNCIONES PARA DOS OCUPACIONES SIMILARES EN ACUICULTURA PARA COLOMBIA Y ESPAÑA. FUENTE: SENA Y CONVENIO COLECTIVO PARA LA ACUICULTURA MARINA NACIONAL.	118
TABLA 5.5 NIVEL DE EDUCACIÓN PARA LAS OCUPACIONES DE EMPRESAS PISCÍCOLAS (% DE RESPUESTA).....	126
TABLA 5.6 RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE FORMACIÓN ACADÉMICA PARA LAS OCUPACIONES Y LO ENCONTRADO EN LAS EMPRESAS (FUENTE SENA –SAC Y SENA-ANGARITA)	127
TABLA 5.7 PROGRAMAS UNIVERSITARIOS ACTUALES (FEBRERO 2014) DE FORMACIÓN EN ACUICULTURA. FUENTE: SENA-ANGARITA ET AL. (2005); UNIVERSIDADES COLOMBIANAS (HTTP://WWW.GUIAACADEMICA.COM/) Y ELABORACIÓN PROPIA	136
TABLA 5.8 PRINCIPALES CONVOCATORIAS PARA LA FORMACIÓN DE PERSONAL EN EL EXTRANJERO Y LA REINSERCIÓN DE PROFESIONALES COLOMBIANOS QUE TRABAJAN EN EL EXTRANJERO (FUENTE: COLCIENCIAS, HTTP://WWW.COLCIENCIAS.GOV.CO/).....	142

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



TABLA 5.9 PROGRAMAS ACTIVOS ACTUALES (FEBRERO 2014) SOBRE PISCICULTURA EN COLOMBIA, INDICÁNDOSE LOS DEPARTAMENTOS Y MUNICIPIOS DONDE SE CELEBRAN ASÍ COMO SU DURACIÓN (HORAS) Y TIPOLOGÍA SEGÚN EL SENA. FUENTE: WEB SENA	143
TABLA 6.1 NÚMERO DE ASOCIACIONES (PROYECTOS) COFINANCIADOS POR INCODER. FUENTE: WEB INCODER	165
TABLA 6.2 NÚMERO DE PISCICULTORES AREL Y AMIPE POR DEPARTAMENTO – 2011. FUENTE: FAO	166
TABLA 6.3 ASOCIACIONES DE PISCICULTORES EN COLOMBIA ENCONTRADAS EN LA BIBLIOGRAFÍA. FUENTES: MERINO ET AL. (2013); LUNA Y DOMÍNGUEZ (2008); CPPM (2005); GH (2006) Y ANGARITA ET AL. (2005)	168
TABLA 6.4 ORDEN DE IMPORTANCIA DE LAS LIMITACIONES DE LOS AREL. FUENTE FAO 2011	176
TABLA 6.5 LOCALIZACIÓN DEPARTAMENTAL DE LAS PLANTAS DE ALIMENTOS PARA PECES REGISTRADAS EN EL ICA, 2014	183
TABLA 6.6: LOCALIZACIÓN POR DEPARTAMENTOS DE LOS PRODUCTORES DE ALEVINOS CON PERMISO DE CULTIVO EN 2011. FUENTE INCODER, 2011.	185
TABLA 6.7 PARTICIPACIÓN DE LAS PRODUCCIONES REGISTRADAS DE ALEVINOS EN CADA UNO DE LOS GRUPOS POR ESPECIALIZACIÓN EN ESPECIES.....	186
TABLA 7.1 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE PLATAFORMAS DIGITALES SOBRE ACUICULTURA CON ORIENTACIÓN GENERAL HACIA EL SECTOR (NO ESPECÍFICOS DE INVESTIGACIÓN, FORMACIÓN U OTROS TEMAS). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.	197
TABLA 8.1 NÚMERO DE PERMISOS SEGÚN TIPO DE PISCICULTOR EN COLOMBIA. (FUENTES: FAO-ALARCÓN, 2011; FAO 2012; ELABORACIÓN PROPIA)	211
TABLA 9.1 TOTAL CRÉDITO AGROPECUARIO FINAGRO PARA ACUICULTURA 2006 - 2013. AGRONET CON BASE EN LAS ESTADÍSTICAS DE FINAGRO	230
TABLA 9.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS EXENTOS Y EXCLUIDOS DE IVA Y LOS QUE DECLARAN 5% IVA RELACIONADOS CON LA ACTIVIDAD DE LA PISCICULTURA. SEGÚN LA LEY 1607 DE 2012	234
TABLA 10.1 ENTIDADES INVOLUCRADAS Y SUS FUNCIONES EN LAS POLÍTICAS SANITARIAS Y DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS CLASIFICADAS POR SECTORES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE MOSQUERA Y CASTRO (2013).....	241
TABLA 10.2 ENFERMEDADES RELEVANTES IDENTIFICADAS EN LAS FINCAS DE CULTIVO EN COLOMBIA. ELABORACIÓN PROPIA. FUENTE: IREGUI ET AL. (2004)	245
TABLA 11.1: COMPARATIVO DE SISTEMAS DE CULTIVO Y PRODUCTIVIDADES EN ALGUNOS PAÍSES QUE SE DESTACAN EN PISCICULTURA CONTINENTAL. FUENTES EN LA TABLA.	255
TABLA 11.2: IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL. FUENTE: FAO, PÁGINA WEB: HTTP://WWW.FAO.ORG/DOCREP/014/I1750S	260
TABLA 11.3 EL CAMBIO EN LA TENDENCIA DE CRECIMIENTO DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA MUNDIALES. (TC TOTAL COMBINADO), (FUENTE FAO, FISHSTAT, 2014).....	262
TABLA 11.4 TENDENCIAS DE LA ACUICULTURA POR CONTINENTES, (TC: TOTAL COMBINADO) (FUENTE FAO, FISHSTAT, 2014).....	265
TABLA 11.5: NÚMERO DE ESPECIES PESCADAS EN LAS PRINCIPALES CUENCAS CONTINENTALES, FUENTE: INSTITUTO HUMBOLT, 2011	268
TABLA 11.6: CULTIVO DE ESPECIES NATIVAS Y EXÓTICAS EN ALGUNOS PAÍSES REPRESENTATIVOS DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL	272
TABLA 11.7: INFORMACIÓN DE LA ENA PARA LOS CULTIVOS PISCÍCOLAS ESTIMADOS POR DEPARTAMENTO. FUENTE ENA, CCI-MADR, 2012.....	276

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



TABLA 11.8: ESTIMACIÓN DEL ÁREA DE ESPEJO DE AGUA DEDICADA A LA PISCICULTURA CONTINENTAL. FUENTE ENA, CCI-MADR, 2012	277
TABLA 11.9 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PRODUCTORES DE ALEVINOS REGISTRADOS ANTE AUNAP EN 2011 (FUENTE: INCODER REGISTRO DE ACUICULTORES A NIVEL NACIONAL, 2011.).....	283
TABLA 11.10 LOCALIZACIÓN DE LAS FÁBRICAS DE ALIMENTOS BALANCEADOS POR DEPARTAMENTO. FUENTE ICA (HTTP://WWW.ICA.GOV.CO/CMS/PAGES/GETFILE.ASPX?NODEGUID=D22461F0-E554-42F9-B7CB-48954BD739BE&LANG=ES-CO)	284
TABLA 11.11: PLANTAS CON CERTIFICACIÓN HACCP DE INVIMA PARA EXPORTAR. FUENTE INVIMA PÁGINA WEB.	285
TABLA 11.12: PLANTAS CON CERTIFICACIÓN HACCP DE INVIMA PARA EXPORTAR A LA UE. FUENTE INVIMA PÁGINA WEB. OP. CIT.....	287
TABLA 12.1 ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS CON CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN ACUICULTURA. FUENTE: MADR-IICA (2012) Y MERINO ET AL. (2013).....	293
TABLA 12.2 DEMANDAS EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA PISCICULTURA CONTINENTAL. FUENTE: SIEMBA-CORPOICA HTTP://WWW.SIEMBRA.GOV.CO/SIEMBRA/MAIN.ASPX	297
TABLA 12.3: PROYECTOS DE I+D PARA ACUICULTURA CONTINENTAL, INICIADOS Y FINALIZADOS ENTRE 2004 Y 2013. FUENTE: SIEMBA, OP. CIT.	299
TABLA 12.4: RELACIÓN ENTRE DEMANDA DE I+D EN ACUICULTURA, PROYECTOS EN EJECUCIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN.	300
TABLA 12.5 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y NÚMERO DE EPSAGRO QUE OFRECEN ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA ACUICULTURA.	301
TABLA 12.6: PRINCIPALES CONVOCATORIAS PARA LA FORMACIÓN DE PERSONAL EN EL EXTRANJERO, REINSERCIÓN DE INVESTIGADORES COLOMBIANOS QUE TRABAJAN EN EL EXTRANJERO Y PARTICIPACIÓN EN GRUPOS Y PROYECTOS INTERNACIONALES DE INVESTIGACIÓN (FUENTE: COLCIENCIAS, HTTP://WWW.COLCIENCIAS.GOV.CO/)	305
TABLA 15.1 PROYECCIÓN PRODUCCIÓN POR NÚCLEOS	374
TABLA 15.2: RELACIÓN DE COSTOS SIN CUANTIFICAR.	375
TABLA 15.3 INGRESOS Y GASTOS CENTRO DE COORDINACIÓN.	376
TABLA 15.4 CÁLCULO INGRESOS AÑO BASE.	377
TABLA 5. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL SERIE EXPORTACIONES EN KILOS NETOS.	408

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



I.3. Listado de figuras

FIGURA 2.1 RELACIÓN DE LOS ENTREGABLES Y LOS EJES TRANSVERSALES DEL PTP.....	24
FIGURA 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LOS ENTREGABLES (E) QUE SE BUSCA PARA LOGRAR EL OBJETIVO CENTRAL DEL PLAN DE NEGOCIO DE LA PISCICULTURA DE COLOMBIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	25
FIGURA 2.3 ESTRUCTURA METODOLÓGICA USADA EN LOS TALLERES PARTICIPATIVOS CON EL SECTOR PRIVADO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	26
FIGURA 2.4 ESTRUCTURA METODOLÓGICA USADA SOBRE LA INFORMACIÓN SECUNDARIA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	27
FIGURA 4.1 COMPOSICIÓN DE LA OFERTA DE PRODUCTOS DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA MUNDIAL .	30
FIGURA 4.2 TENDENCIAS DE LA OFERTA DE PRODUCTOS PESQUEROS Y ACUÍCOLAS. (FUENTE FAO, FISHSTATJ 2014).....	31
FIGURA 4.3 TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE PESCA DE CAPTURA Y LA ACUICULTURA PARA EL PERIODO 2000-2012 (FUENTE FAO, FISHSTATJ 2014).	32
FIGURA 4.4 TENDENCIAS DE LA ACUICULTURA DE AGUAS CONTINENTALES (DULCES) Y MARINAS (SALOBRES Y SALADAS) (FUENTE FAO 2014).	33
FIGURA 4.5 TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL PARA LA ACUICULTURA CONTINENTAL Y MARINA PARA EL PERIODO 2000-2012. (DATOS FUENTE FAO, FISHSTATJ 2014)	34
FIGURA 4.6 TENDENCIA DE LA PISCICULTURA, CONTINENTAL Y MARINA, EN MILLONES DE TONELADAS. (FUENTE FISHSTAT, 2014)	35
FIGURA 4.7 TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL Y MARINA PARA EL PERIODO 2000-2012. (DATOS FUENTE FAO, FISHSTATJ 2014).	36
FIGURA 4.8 OFERTA DE PISCICULTURA POR CONTINENTES EN TONELADAS. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	37
FIGURA 4.9 TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL POR CONTINENTES PARA EL PERIODO 2000-2012. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	38
FIGURA 4.10 DISTRIBUCIÓN DE LA OFERTA PISCÍCOLA EN LAS AMÉRICAS EN PORCENTAJE POR ÁREAS DE PRODUCCIÓN. (FUENTE FAO-FISHSTATJ 2014).	39
FIGURA 4.11 TENDENCIA DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL EN LAS AMÉRICAS EN TONELADAS. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	40
FIGURA 4.12 TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL EN LAS AMÉRICAS PARA EL PERIODO 2000-2012. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	41
FIGURA 4.13 COMPORTAMIENTO DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL EN SUR AMÉRICA EN TONELADAS. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	42
FIGURA 4.14 TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL EN SUR AMÉRICA PARA EL PERIODO 2000-2012. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	43
FIGURA 4.15 DATOS DE PRODUCCIÓN DE LA PISCICULTURA CONTINENTAL EN COLOMBIA. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014, Y CNA).....	44
FIGURA 4.16 PARTICIPACIÓN DE LA PISCICULTURA EN LA ACUICULTURA PARA EL AÑO 2012, DATOS EN MILLONES DE TONELADAS. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	45

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



FIGURA 4.17 PARTICIPACIÓN DEL COMERCIO DE PRODUCTOS PISCÍCOLAS RESPECTO A LA PRODUCCIÓN TOTAL EN EL MUNDO (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014)	49
FIGURA 4.18 PARTICIPACIÓN DEL COMERCIO DE PRODUCTOS PISCÍCOLAS RESPECTO A LA PRODUCCIÓN TOTAL EN SUR AMÉRICA. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	50
FIGURA 4.19 RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA Y EL COMERCIO DE PRODUCTOS EN COLOMBIA. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	51
FIGURA 4.20 COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE TILAPIA A NIVEL MUNDIAL. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	52
FIGURA 4.21 PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE TILAPIA A NIVEL MUNDIAL DESTINADO A LAS EXPORTACIONES. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	53
FIGURA 4.22 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN Y PRECIO IMPLÍCITO DE PANGASIUS PRODUCIDO EN VIETNAM. (FUENTE FAO FISHSTATJ 2014).....	55
FIGURA 4.23 VOLUMEN DE EXPORTACIÓN Y PRECIO IMPLÍCITO DE LA TRUCHA ARCOÍRIS A NIVEL MUNDIAL. (FUENTE: FISHSTATJ, 2014).....	56
FIGURA 4.24 EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES PISCÍCOLAS COLOMBIANAS EN VOLUMEN Y VALOR. (FUENTE FEDEACUA).....	58
FIGURA 4.25 IMPORTACIONES PISCÍCOLAS DE COLOMBIA. (FUENTE: DIB – PTP 2014).....	59
FIGURA 4.26 EXPORTACIONES MUNDIALES DE TRUCHA AHUMADA. FUENTE (FAO 2014).....	85
FIGURA 4.27 PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CACHAMA (2012), FUENTE FISHSTAT 2014.....	88
FIGURA 4.28 TENDENCIA DE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CACHAMA 2000-2012. FUENTE FISHSTAT, 2014.....	89
FIGURA 4.29 PAÍSES PRODUCTORES DE CACHAMA EN AMÉRICA DEL SUR 2012. FUENTE FISHSTAT 2014	90
FIGURA 4.30 PAÍSES PRODUCTORES DE CACHAMA EN ASIA 2012. FUENTE FISHSTAT 2014	91
FIGURA 4.31 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PIRARUCÚ POR PESCA Y POR ACUICULTURA. (FUENTE FAO, 2014).....	94
FIGURA 4.32 CONSUMO APARENTE PER CÁPITA DE PROTEÍNA EN COLOMBIA (FUENTE: FEDEGAN, FENAVI, FEDEACUA, 2014, COMUNICACIÓN PERSONAL).....	97
FIGURA 4.33 CONSUMO DE PROTEÍNAS EN PAÍSES DESARROLLADOS, LATINOAMÉRICA Y COLOMBIA (FUENTE FAOSTAT,2014)	98
FIGURA 4.34 DISTRIBUCIÓN DEL PRECIO FINAL DE TILAPIA ENTRE PISCICULTOR Y COMERCIALIZADOR LOCAL. (FUENTE USGAME ET AL 2007).....	101
FIGURA 4.35 COMPORTAMIENTO MENSUAL DE PRECIOS DE TILAPIA CONGELADA EN LOS MERCADOS DE PALOQUEMADO Y CORABASTOS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ, Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE TILAPIA EN LOS DEPARTAMENTOS DE HUILA Y META. (FUENTES: SIPSA, FEDEACUA.).....	102
FIGURA 4.36 MARGEN DE RENTABILIDAD DE DIFERENTES ESPECIES, MÉTODOS DE CULTIVO Y REGIONES DE COLOMBIA PARA LA PRODUCCIÓN DE TILAPIA, CACHAMA Y TRUCHA (FUENTE, FEDEACUA)	105
FIGURA 4.37 PRODUCCIÓN NACIONAL DE ACUICULTURA (TONELADAS), IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS, Y OFERTA NACIONAL TOTAL (CALCULADO COMO LA PRODUCCIÓN NACIONAL MENOS LAS EXPORTACIONES MÁS LAS IMPORTACIONES) (TONELADAS) PARA EL PERIODO ENTRE LOS AÑOS 2006-2013 (FUENTE: MADR- CENIACUA I SEMESTRE 2014, FEDEACUA).....	106

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



FIGURA 4.38 PRECIO DE TILAPIA IMPORTADA EN LOS MERCADOS DE BOGOTÁ, PRECIO DE IMPORTACIÓN DE BASA, Y PRECIOS DE PRODUCCIÓN DE FILETE DE TILAPIA NACIONAL (FUENTES: SIPSA, FEDEACUA).....	108
FIGURA 5.1 ORGANIGRAMA EMPRESA PRODUCTORA DE ALEVINOS. FUENTE SENA-ANGARITA ET AL, 2005	123
FIGURA 5.2 ORGANIGRAMA EMPRESA ENGORDADORAS DE PECES. FUENTE SENA-ANGARITA ET AL, 2005	124
FIGURA 5.3 ORGANIGRAMA EMPRESA PROCESAMIENTO DE PECES. FUENTE SENA-ANGARITA ET AL, 2005	125
FIGURA 5.4 DISTRIBUCIÓN DE LOS PROGRAMAS ESPECÍFICOS DE ACUICULTURA EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE FORMACIÓN. FUENTE: SENA-ANGARITA ET AL. (2005) Y ELABORACIÓN PROPIA.....	133
FIGURA 5.5 DISTRIBUCIÓN DE MATERIAS EN PROGRAMAS UNIVERSITARIOS DE ACUICULTURA DE TRES UNIVERSIDADES DIFERENTES (CHILE, COLOMBIA Y REINO UNIDO). FUENTE: PÁGINAS WEBS DE LAS TRES UNIVERSIDADES	138
FIGURA 5.6 PORCENTAJE DE HORAS LECTIVAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS EN PROGRAMAS DE ACUICULTURA DE DOS UNIVERSIDADES: COLOMBIANA Y EXTRANJERA. FUENTE: PÁGINAS WEBS DE LAS UNIVERSIDADES	139
FIGURA 5.7 PRODUCCIÓN PISCÍCOLA POR DEPARTAMENTOS Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA (A NIVEL DE DEPARTAMENTO) DE LA OFERTA FORMATIVA UNIVERSITARIA DE ACUICULTURA EN COLOMBIA. FUENTE: MERINO ET AL. (2013), SENA-ANGARITA ET AL. (2005), UNIVERSIDADES COLOMBIANAS (HTTP://WWW.GUIAACADEMICA.COM/) Y ELABORACIÓN PROPIA	141
FIGURA 5.8 DISTRIBUCIÓN DE PROGRAMAS DE ACUICULTURA QUE OFERTA EL SENA SEGÚN SU TIPOLOGÍA, CONSIDERANDO TANTO ACTIVOS COMO YA FINALIZADOS. FUENTE: WEB SENA	146
FIGURA 5.9 PORCENTAJE DE HORAS LECTIVAS TEÓRICAS Y PRÁCTICAS EN DOS PROGRAMAS DE ACUICULTURA DE FORMACIÓN NO UNIVERSITARIA EQUIVALENTES EN TÉRMINOS FORMATIVOS Y DE COMPETENCIAS EN ESPAÑA Y COLOMBIA. FUENTES: PÁGINAS WEB DEL SENA, GOBIERNO DE CANARIAS Y JUNTA DE ANDALUCÍA.	147
FIGURA 5.10 PRODUCCIÓN PISCÍCOLA POR DEPARTAMENTOS Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA (A NIVEL DE DEPARTAMENTO) DE LA OFERTA FORMATIVA DEL SENA EN ACUICULTURA. FUENTE: MERINO ET AL. (2013), ANGARITA ET AL. (2005), WEB SENA	149
FIGURA 6.1 ESTRUCTURA GREMIAL FEDERACAFE. FUENTE PÁGINA WEB FEDERACAFE	155
FIGURA 6.2 PROGRAMAS ESTRUCTURADOS Y DESARROLLADOS BAJO LA DEMANDA DE LOS PRODUCTORES ASOCIADOS A FEDEACUA	160
FIGURA 6.3: PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS PARA ACUICULTURA EN COLOMBIA (TONELADAS Y %), 2010.....	181
FIGURA 6.4 MAPA DE LOCALIZACIÓN DE LOS CULTIVOS DE PISCICULTURA CONTINENTAL, LA PRODUCCIÓN DE ALEVINOS Y LAS FÁBRICAS DE ALIMENTOS BALANCEADOS	187
FIGURA 8.1 ENTIDADES QUE CONFORMAN EL MARCO DE LA NORMATIVA EN MATERIA DE PISCICULTURA CONTINENTAL EN COLOMBIA.	205
FIGURA 8.2 HOJA DE RUTA PARA LOS TRÁMITES DE PERMISOS DE CULTIVO.	214
FIGURA 8.3 ÁMBITOS DE LOS RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS Y LOS PISCICOLAS	224
FIGURA 9.1 TOTAL CRÉDITO AGROPECUARIO FINAGRO PARA ACUICULTURA 2006 - 2013. AGRONET CON BASE EN LAS ESTADÍSTICAS DE FINAGRO.....	231
FIGURA 11.1 TENDENCIAS DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN EL MUNDO. (FUENTE FAO FISHSTAT 2014).....	262

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



FIGURA 11.2 EVOLUCIÓN DE LA PESCA POR CONTINENTES (FUENTE FAO, FISHSTAT, 2014).....	263
FIGURA 11.3 TENDENCIAS DE LA ACUICULTURA POR CONTINENTE.....	264
FIGURA 11.4: TENDENCIAS DE LA ACUICULTURA Y LA PESCA EN AMÉRICA (FUENTE FAO, FISHSTAT, 2014)	266
FIGURA 11.5 EVOLUCIÓN DE LA PESCA Y A ACUICULTURA EN COLOMBIA. (FUENTE FAO, FISHSTAT, 2014)	267
FIGURA 11.6 PRODUCCIÓN DE LANGOSTINO O CAMARÓN DE AGUA DULCE EN CULTIVO, FUENTE: FAO, FISHSTAT, 2014	269
FIGURA 11.7: EVOLUCIÓN DE LAS ACUICULTURAS CONTINENTAL Y MARINA EN COLOMBIA. FUENTE: FAO, FISHSTAT, 2014	270
FIGURA 11.8 TENDENCIA DE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA POR ORIGEN DE LAS ESPECIES. FUENTE: FAO-FISHSTAT 2014	272
FIGURA 12.1 EVOLUCIÓN DE PUBLICACIONES COLOMBIANAS EN REVISTAS CIENTÍFICAS INTERNACIONALES DE IMPACTO Y NÚMERO DE PROYECTOS DE I+D DESARROLLADOS EN COLOMBIA. FUENTE: MERINO ET AL. (2012), WEBS SCOPUS Y SCIRUS (BASADAS EN LAS PRINCIPALES BASES DE DATOS CIENTÍFICAS: BIOMED, PUBMED, MEDLINE, SCIEDIRECT, WILLEY-BLACKWELL Y SPRINGER).	295
FIGURA 12.2 DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO EN CONVOCATORIAS PARA PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN SEGÚN LAS DIFERENTES MODALIDADES PUBLICADAS POR COLCIENCIAS EN 2014, SIENDO UN PRESUPUESTO TOTAL DE APROXIMADAMENTE 64000 MILLONES DE DÓLARES. FUENTE: COLCIENCIAS (HTTP://WWW.COLCIENCIAS.GOV.CO/)	302
FIGURA 12.3 DISTRIBUCIÓN POR TEMÁTICAS GENERALES DEL PRESUPUESTO PARA PROYECTOS DE INNOVACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE COLCIENCIAS DE 2014, SUPONIENDO UN PRESUPUESTO TOTAL DE 5135 MILLONES DE DÓLARES. FUENTE: COLCIENCIAS (HTTP://WWW.COLCIENCIAS.GOV.CO/)	304
FIGURA 14.1 CLASIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS ESTRATÉGICAS SEGÚN LOS EJES DE INTERVENCIÓN DEL PLAN DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA	322
FIGURA 15.1 ESQUEMA DE LA PROPUESTA DE VALOR.....	359
FIGURA 15.2 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DEL CENTRO DE PRODUCTIVIDAD PARA LA PISCICULTURA	363
FIGURA 15.3 ORGANIGRAMA DE LOS NÚCLEOS DE PRODUCCIÓN.....	367
FIGURA 15.4 DIAGRAMA REPRESENTATIVO DE LA ESTRUCTURA DEL “SISTEMA INTEGRADO DE PISCICULTURA” EL CUAL ESTÁ COMPUESTO POR EL “CENTRO DE PRODUCTIVIDAD PARA LA PISCICULTURA” Y LOS “NÚCLEOS PARA LA PRODUCTIVIDAD”	369
FIGURA 15.5 ESTRUCTURA DE LAS RELACIONES CON LOS CLIENTES DEL PROYECTO BANDERA.	371
FIGURA 15.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN PARA EL PROYECTO BANDERA.	372
FIGURA 15.7: PROYECCIÓN POR NÚCLEO	374

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



INDICE

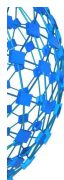
1. RESUMEN EJECUTIVO	2
Abrir y consolidar mercados	3
Desarrollar una oferta competitiva permanente	3
Generar un entorno productivo adecuado	3
Escenario optimista	3
Escenario medio	4
Escenario conservador	5
1.1. Abreviaturas	7
1.2. Listado de tablas	10
1.3. Listado de figuras	13
2. OBJETIVOS, ALCANCE Y METODOLOGÍA	23
2.1. Introducción	23
2.2. Objetivos y alcance del Plan de Negocios	24
2.3. Metodología	26
3. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR	28
4. ESTADO DE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA MUNDIAL	29
4.1. Estado de la producción piscícola por especies	44
La Tilapia	51
El Pangasius o Basa	54
La Trucha arcoíris	55
Otras especies: Cachama y Pirarucú	57
4.2. Análisis de competitividad de los productos colombianos frente al mercado internacional	57
Tilapia y trucha	59
Pangasius o basa	60
Especies nativas: cachama y pirarucú	61
Análisis de costos	63
4.3. Mercado internacional de tilapia	64
Análisis de la demanda del mercado de la UE	66
Análisis de la demanda en África y Latinoamérica	67
Análisis de la demanda de productos con valor añadido	69
Análisis de la oferta, con énfasis en la competencia de productores de filete fresco.	70
Honduras	71

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Costa Rica	71
Ecuador	72
México y Panamá	73
Asia	74
4.4. Conclusiones finales del análisis de mercado internacional de la tilapia	76
4.5. Mercado internacional de trucha	78
Análisis de la demanda	78
Trucha colombiana en el mercado de EE.UU.	79
Análisis de la demanda del mercado de la UE	82
Análisis de la demanda de productos con valor añadido	84
Análisis de la oferta, con especial énfasis en los países de la competencia para los productos colombianos.	85
Conclusiones finales del análisis de mercado internacional de la trucha	86
4.6. Mercado internacional de otras especies (Cachama y Pirarucú)	87
Cachama	87
Pirarucú (Arapaima gigas)	93
Conclusiones finales del análisis de mercado internacional de otras especies	94
4.7. Mercado nacional	96
Introducción	96
Consumo en el mercado interno	96
Estrategias de aumento de competitividad en otros sectores, ejemplos de pollo y cerdo	99
Producción Nacional de Piscicultura	103
4.8. Conclusiones	109
5. FORMACIÓN ACADÉMICA Y EMPRESARIAL	111
5.1. Caracterización del sector según ocupaciones y su nivel formativo	111
Ocupaciones del sector acuícola	112
El nivel formativo por ocupaciones	120
Niveles de formación esperado en las empresas según los organigramas estructurados por el Estudio de Caracterización Ocupacional del Subsector Acuicultor .	122
La edad de los piscicultores y el relevo generacional	129
Las ocupaciones relacionadas con innovación, investigación y desarrollo tecnológico.	130
Competencias laborales normalización y certificación	130
5.2. Oferta educativa y de formación/especialización profesional	132
Formación universitaria: pregrado y posgrado	133

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Diversidad de la oferta formativa universitaria	134
Contenido de los programas de formación universitarios	136
Disponibilidad y distribución territorial de la formación universitaria	140
Convocatorias públicas de refuerzo de la formación universitaria	141
Formación para el trabajo	143
Distribución de la oferta formativa no universitaria	148
Programas de formación no universitaria liderada por el gremio	149
5.3. Conclusiones	151
6. Asociatividad y gremialidad	154
6.1. Visión general del asociativismo y el gremialismo en la piscicultura colombiana	154
Gremialismo	154
Asociativismo	163
Otros Instrumentos de Política que apoyan procesos de organización de los productores y el asociativismo.	170
6.2. Conclusiones sobre Gremialismo y Asociatividad	172
Conclusiones sobre Gremialismo	172
Conclusiones sobre Asociativismo	173
6.3. Importancia del asociativismo y el fortalecimiento gremial en la piscicultura continental	174
Breve caracterización de los piscicultores continentales	175
Conclusiones sobre la estructura de la piscicultura continental	188
7. Sistemas de Información en Acuicultura	190
7.1. La Encuesta Nacional Piscícola	191
7.2. Plataformas digitales actuales sobre acuicultura en Colombia	193
7.3. Herramientas de comunicación para la acuicultura	196
7.4. Ejemplos de sistemas de información para acuicultura en otros países	197
7.5. Beneficios de un sistema de información en piscicultura	199
7.6. Conclusiones para el desarrollo de un sistema de información en piscicultura	200
8. MARCO NORMATIVO Y REGULATORIO	202
8.1. Análisis de la normativa nacional actual	202
Organismos públicos que rigen el sector	202
8.2. Los permisos para el ejercicio de la piscicultura continental	211
Descripción del estado actual de permisos para ejercer piscicultores continentales	211

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



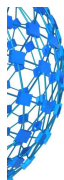
Trámites para obtener permisos para ejercer la piscicultura	212
Planes de ordenamiento pesquero y acuícola y uso de cuerpos de agua públicos	221
Ventanilla única	222
8.3. Descripción del estado actual de la aplicación de la normatividad sobre especies exóticas.	223
8.4. Conclusiones sobre marco normativo y permisos	226
Sobre el marco normativo aplicable	226
Sobre los permisos para el ejercicio de la piscicultura	227
9. POLÍTICA DE AYUDAS, FINANCIACIÓN Y RÉGIMEN TRIBUTARIO DEL SECTOR	229
9.1. Análisis de las políticas de ayudas, financiación del sector a nivel nacional	229
9.2. Régimen tributario del sector	233
Exclusión del IVA	233
Exención del IVA	233
9.3. Conclusiones sobre ayudas, financiación y régimen tributario del sector	235
10. POLÍTICA SANITARIA Y DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS	236
10.1. Marco conceptual del Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF)	237
10.2. Situación de Colombia respecto a la implantación del Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF)	238
10.3. Normativa e institucionalidad en sanidad e inocuidad de alimentos aplicable a la piscicultura	239
Participación del sector en el Sistema:	239
Sobre el enfoque de la “granja a la mesa”	239
Sobre el enfoque del “Análisis de riesgo”	240
10.4. Institucionalidad relacionada con el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) en Colombia	240
La coordinación institucional	242
Principio de transparencia para el MSF	251
Medidas sanitaria de seguridad y proceso sancionatorio	252
10.5. Conclusiones sobre Sistema MSF para la piscicultura	252
11. INFRAESTRUCTURA Y SOSTENIBILIDAD	254
11.1. Infraestructura Micro	255
11.2. Infraestructura macro	257
11.3. Sostenibilidad	258
11.4. Contexto	259

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



La sostenibilidad y los impactos ambientales	259
El desarrollo productivo	261
11.5. Acuicultura responsable y la infraestructura para la piscicultura continental.	274
Infraestructura de la piscicultura continental.	275
Resto de la cadena de valor	281
11.6. Conclusiones	291
12. CIENCIA Y TECNOLOGÍA	293
12.1. Áreas de la investigación y del desarrollo tecnológico	293
El sistema de I+D en Colombia	293
12.2. La agenda de investigación	296
12.3. Las convocatorias	301
Convocatorias de ayudas a proyectos de investigación	301
Convocatorias de ayudas a la innovación	303
Convocatorias de ayudas a investigadores	304
12.4. Conclusiones	306
13. ANALISIS DAFO	308
14. PLAN DE NEGOCIOS	317
Visión a 2030	317
Abrir y consolidar mercados	317
Desarrollar una oferta competitiva permanente	318
Generar un entorno productivo adecuado	318
Proyecciones de metas	318
Escenario optimista	318
Escenario medio	319
Escenario conservador	320
14.1. Líneas estratégicas según ejes de intervención del PTP.	321
14.2. Plan de negocios	322
Objetivos	322
Líneas estratégicas	329
Cronograma de implementación del plan de negocios	343
15. PROYECTO BANDERA	356
15.1. Descripción del problema y solución propuesta	357
Objetivo del proyecto bandera “Sistema Integrado de Piscicultura”	358
Propuesta de valor	358

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



15.2. Descripción del proyecto bandera	359
Descripción del Centro de Productividad para la Piscicultura	360
Núcleos de productividad	364
Articulación del Centro con los Núcleos	368
15.3. Modelo de negocios del Sistema Integrado de Piscicultura	370
Misión	370
Visión	370
Relaciones con los clientes	370
Canales de comercialización	371
Aliados clave	372
Recursos clave	373
Proyecciones de participación en el mercado	373
Estructura de costos del Centro de Productividad para la Piscicultura	374
Flujo de caja del Centro de Productividad para la Piscicultura	375
15.4. Plan del proyecto bandera	377
Metodología de gestión del proyecto bandera	377
Actividades y cronograma	379
15.5. Presupuesto del proyecto bandera	383
15.6. Indicadores	384
16. BIBLIOGRAFÍA	386
17. ANEXO I	393
Introducción	395
Experiencia Internacional	397
Chile	397
Brasil	399
Proyecciones	399
El Consumo Interno	400
Las Exportaciones	407
Producción	409
Importaciones	410
Empleo	411

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



2. OBJETIVOS, ALCANCE Y METODOLOGÍA

2.1. Introducción

El Programa de Transformación Productiva del Gobierno colombiano (PTP) fomenta la productividad y la competitividad de sectores con elevado potencial exportador. Dentro de la agroindustria, la Piscicultura es un sector que está demostrando su capacidad de crecimiento en productividad, inversiones y exportaciones.

El Plan de Negocios Sectorial es el instrumento del PTP para elaborar la hoja de ruta e identificar las acciones estratégicas prioritarias que permitirán a los sectores productivos alcanzar la competitividad en los mercados nacional e internacional.

Los planes de negocio apuntan a:

- Reparar las debilidades existentes al interior de las cadenas productivas.
- Mejorar el capital humano, reduciendo las brechas en formación y especialización.
- Operar bajo un marco normativo -sin barreras a la productividad y competitividad- que facilite el acceso de empresas colombianas a mercados extranjeros en condiciones de igualdad.
- Incorporar la sostenibilidad como un factor diferenciador –y de alto valor agregado- en sus procesos y productos.

Como síntesis del Plan de Negocio de la Piscicultura de Colombia en este documento se presenta la metodología utilizada durante la elaboración del Plan, un diagnóstico comparativo entre la situación del sector a nivel nacional e internacional, la estructura del Plan de Negocios y la definición del Proyecto Estratégico o Bandera para el sector.

El plan de negocio se constituye como una guía de acciones estratégicas prioritarias y establecidas en un cronograma de actuación para lograr la transformación productiva del sector piscícola y que siga siendo de talla mundial, posicionando sus productos en el mercado internacional.

El proyecto bandera se constituye en una serie de propuestas concretas derivadas de las acciones estratégicas del plan de negocio que apalancan las ventajas

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



competitivas del sector y determinan lo que se debe hacer en un orden de magnitud espacial, temporal y de actores implicados.

En definitiva, el Plan de Negocio y el Proyecto Bandera serán las propuestas que el PTP y el sector podrán utilizar para impulsar la competitividad deseada de la piscicultura de Colombia.

2.2. Objetivos y alcance del Plan de Negocio

El Plan de Negocio contiene la información relacionada con diversas áreas temáticas, relacionadas con los 4 Ejes Transversales del PTP y que están relacionadas según se muestra en la Figura 2.1.



Figura 2.1 Relación de los entregables y los Ejes transversales del PTP

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



El Plan de Negocio tiene como objetivo principal sentar las bases para *transformar la piscicultura de Colombia en un sector altamente competitivo*. Los objetivos específicos relacionados con este objetivo principal, según los documentos relacionados están representados en la Figura 2.2.



Figura 2.2 Objetivos específicos de los Entregables (E) que se busca para lograr el objetivo central del Plan de Negocio de la Piscicultura de Colombia. Fuente: elaboración propia

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



2.3. Metodología

Este Plan se ha elaborado a partir de información primaria y secundaria obtenida durante el desarrollo del estudio. La información primaria fue obtenida a través de los talleres realizados durante la primera fase del proyecto. Los talleres reunieron a representantes del sector privado, entidades del gobierno y entidades ambientales. Se realizaron un total de 4 talleres, cada uno, respectivamente, en Bogotá, Neiva, Villavicencio y Medellín. La metodología utilizada sobre la información primaria, para obtener los resultados aplicables al Plan, estaba fundamentada en 3 fases, según como se describe en la Figura 2.3.

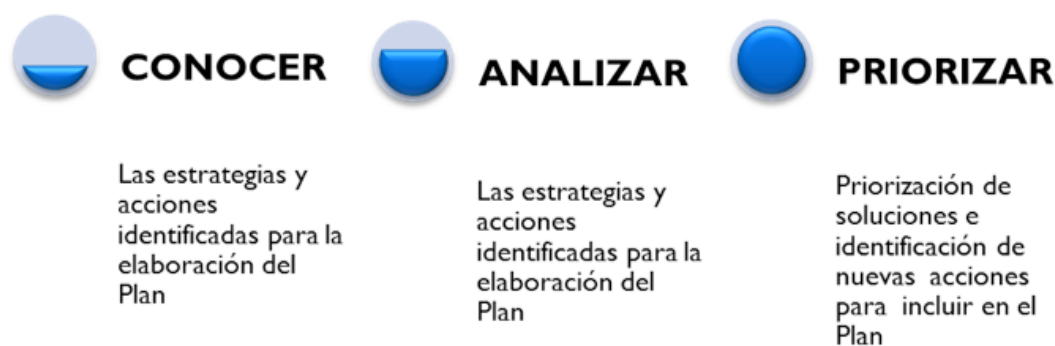


Figura 2.3 Estructura metodológica usada en los talleres participativos con el sector privado.
Fuente: elaboración propia

La información secundaria fue obtenida en formato digital, por búsquedas en internet de diferentes instituciones nacionales (MADR, MinAmbiente, ICA, INVIMA,) e internacionales como GLOBEFISH, FAO, NOAA FISHERIES, EUROSTAT, USDA. Una parte de la información fue suministrada por FEDEACUA y por la oficina de Coordinación Sectorial de Acuicultura del PTP. La información adicional complementaria fue obtenida directamente de enlaces web de diversas entidades públicas y privadas.

La metodología utilizada sobre la información secundaria, para obtener los resultados aplicables al Plan, estaba fundamentada en 3 fases, según como se describe en la Figura 2.4.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

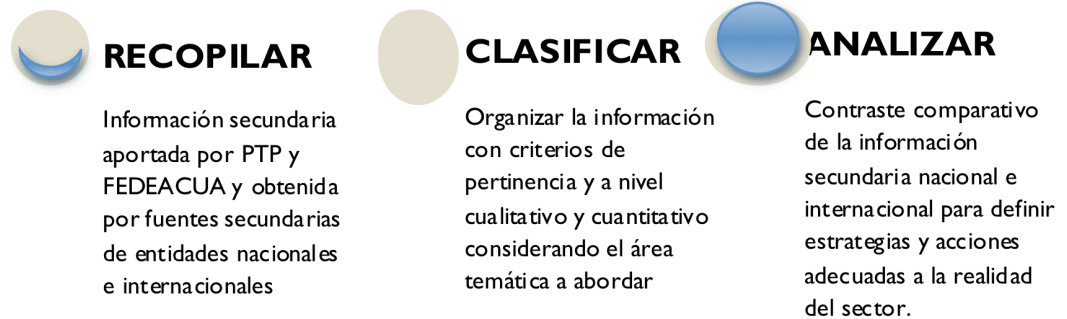


Figura 2.4 Estructura metodológica usada sobre la información secundaria. Fuente: elaboración propia

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



3. DIAGNÓSTICO DEL SECTOR

El diagnóstico del sector se ha logrado mediante seis productos, que han sido los entregables de la consultoría del Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura de Colombia. En la siguiente sección se esbozan las principales conclusiones de cada uno de estos entregables y se estructuran en una síntesis del sector, incluyendo una comparación de la situación a nivel nacional e internacional. Esta comparativa sirve para obtener los elementos fundamentales para la elaboración del Plan de Negocios y la definición del Proyecto Bandera.

Esta sección busca llegar a una imagen íntegra del sector en el contexto del comercio internacional derivando los atributos que les han permitido a las principales potencias piscícolas alcanzar la talla mundial. En ella se identificarán los retos estratégicos a los que se enfrenta el sector piscícola nacional, en el contexto de los ejes estratégicos del Plan de Transformación Productiva del MinCIT, realizando una comparación en cada una de las áreas temáticas abordadas en los entregables.

A continuación, se extrajeron las ideas principales y se han hicieron comparaciones de la situación de Colombia y el mundo. Adicionalmente, se incorporaron las principales conclusiones de la opinión del sector que fueron recopiladas durante los talleres

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



participativos. Para mayores detalles de metodología y profundidad remitirse a los entregables particulares.

4. ESTADO DE LA PRODUCCIÓN PISCÍCOLA MUNDIAL

La descripción que se hace a continuación de la acuicultura y la piscicultura, se basa en los resultados compilados por la FAO en el Sistema de Información para la pesca y la acuicultura FishStatJ¹ así como del documento “Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura-Oportunidades y Desafíos” (SOFIA, Roma 2014). Esta publicación bianual representa, el análisis más integral a nivel mundial y está destinado a proveer información objetiva y comprensiva de la situación del sector. Los datos descritos a continuación, están actualizados a 2012 para producción física y a 2011 para comercio.

La piscicultura forma parte de un conjunto de actividades productivas y de recolección (pesca) que generan la oferta total de pescados, mariscos y moluscos a nivel mundial que de acuerdo con FAO en el año 2012 la producción mundial de este conjunto fue de 158 millones de toneladas. Otro elemento importante a ser tenido en cuenta sobre el conjunto de la oferta de pescados, crustáceos y moluscos es el tipo de aguas donde se desarrollan las diferentes especies, dichas aguas se clasifican como continentales y marinas. Por otra parte, la acuicultura se divide en cultivo de peces (piscicultura, que es el tema central de la presente consultoría) y otros cultivos de crustáceos, moluscos, otros

¹ Esta base de datos se puede descargar de la página web:

<http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en>. Los datos para la producción están actualizados hasta el año 2012 y para el comercio (exportaciones e importaciones) hasta 2011.



invertebrados y plantas acuáticas. En la Figura 4.1 se observa la composición de la oferta de la pesca y la acuicultura a nivel mundial.

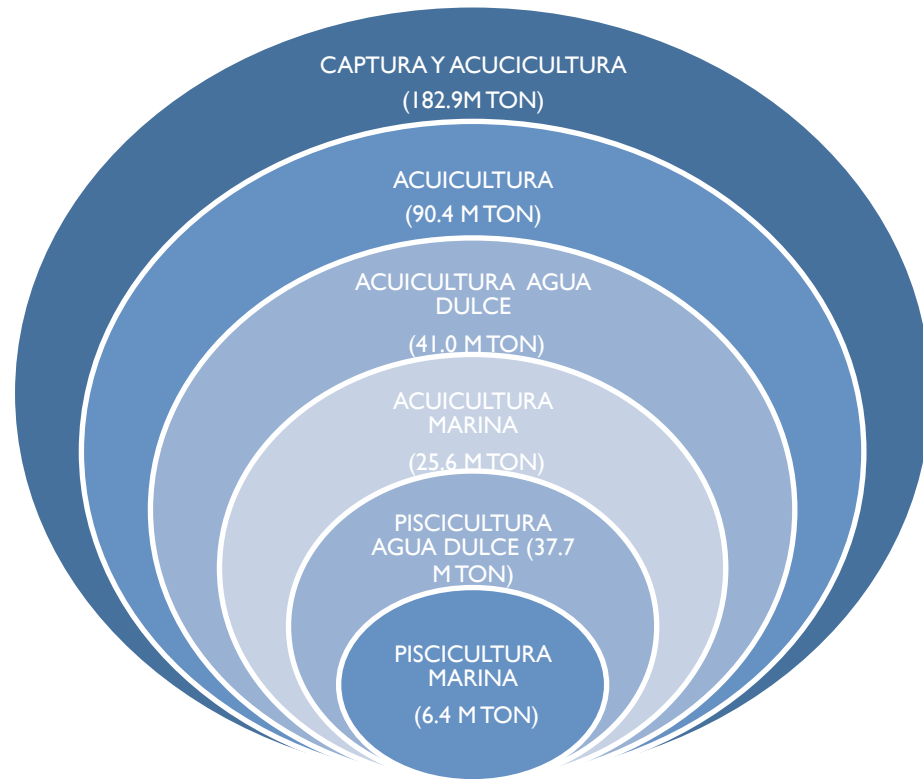


Figura 4.1 Composición de la Oferta de Productos de la pesca y la acuicultura Mundial

La dinámica de los diferentes componentes en los últimos años es notablemente diferente, por una parte, la captura, que históricamente fue la principal fuente de oferta, muestra una leve tendencia a la baja, explicada por el exceso de presión sobre los recursos, el aumento de los costos relacionados con combustibles, etc. Mientras tanto, la acuicultura muestra una tendencia fuertemente creciente, lo que le permitió alcanzar prácticamente los mismos niveles de oferta que los de la pesca en 2012. Estas tendencias se muestran en la

y se puede observar más claramente en la Figura 4.2.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 4.1 Producción de la pesca y la acuicultura en el mundo para los años 2002 y 2012, datos en millones de toneladas. (Fuente FAO, SOFIA 2014)

Medio Acuático	Millones de Toneladas				Tasas de crecimiento anuales	
	2002		2012		% anual	
	Pesca	Acuicultura	Pesca	Acuicultura	Pesca	Acuicultura
Continental	8,7	23,9	11,6	41,9	2,92	5,77
Marina	84,5	15,9	79,7	24,7	-0,58	4,50
Subtotal	93,2	39,8	91,3	66,6	-0,21	5,28
Total Oferta	133		157,9		1,73	

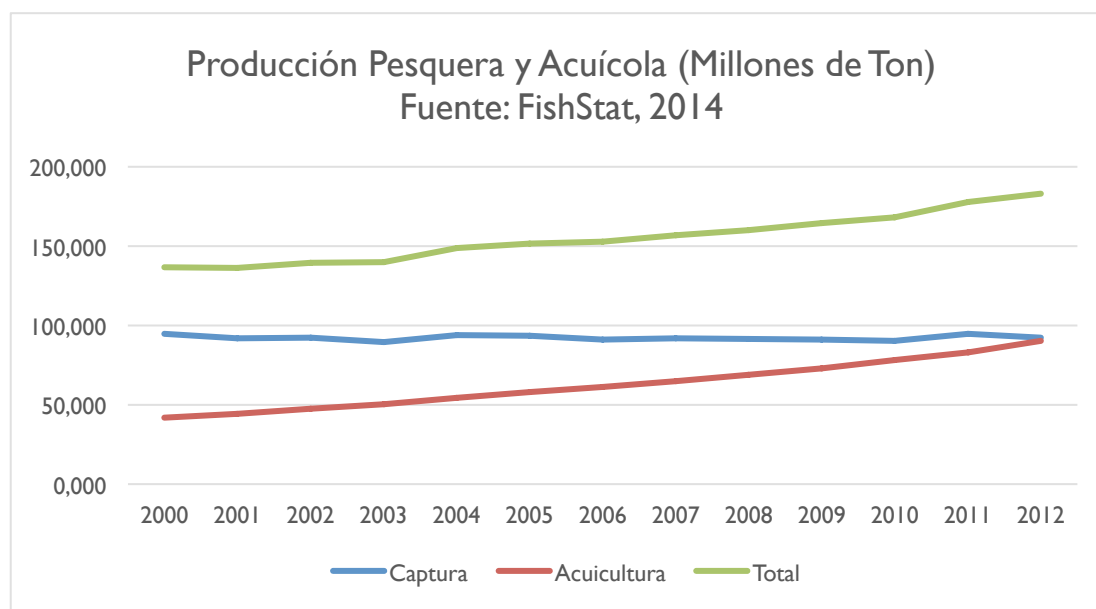


Figura 4.2 Tendencias de la oferta de productos pesqueros y acuícolas. (Fuente FAO, FISHSTATJ 2014)

Para el año 2002 la oferta total de pesca y acuicultura fue de 136.4 millones de toneladas y en 2012 alcanzó las 182.9 millones de toneladas, lo que significa un crecimiento del 2.47% anual. La captura, como se señaló anteriormente, muestra una leve tendencia decreciente, con una tasa anual de -0.2%, mientras que la acuicultura crece rápidamente al 6.66% (Figura 4.3).

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

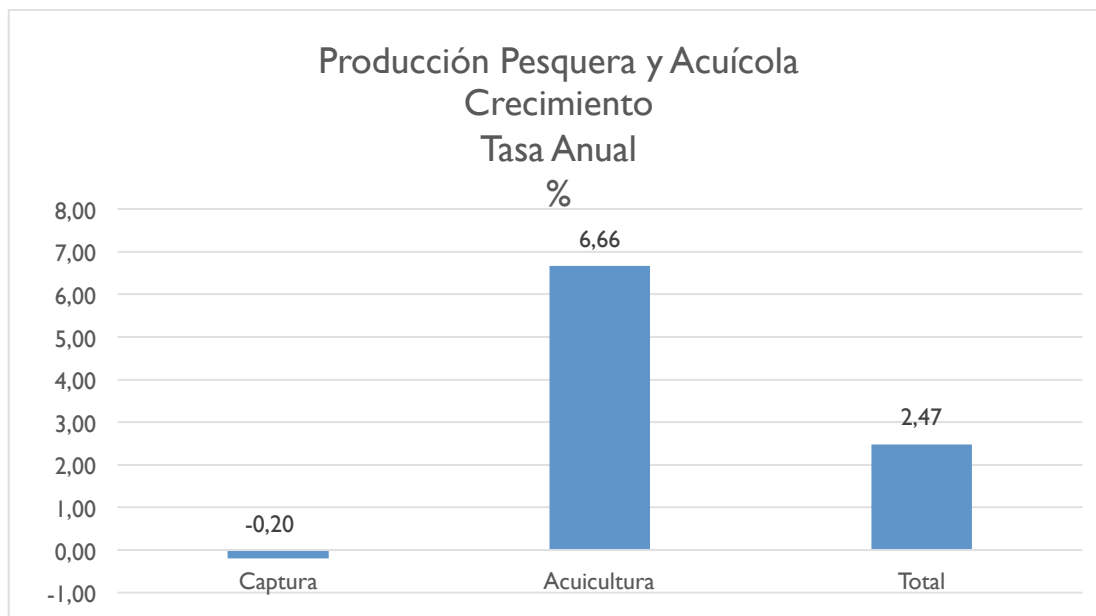


Figura 4.3 Tasas de crecimiento anual de pesca de captura y la acuicultura para el periodo 2000-2012 (Fuente FAO, FISHSTATJ 2014).

La acuicultura se compone de la producción de plantas y animales que se desarrollan en aguas dulces, salobres y saladas. Las plantas tienen una importante participación en la oferta mundial tanto para alimentación como para numerosos usos industriales, pero puesto que el objeto de la presente consultoría es la piscicultura continental en Colombia, se dejará de lado este componente, que con 23.9 millones de toneladas, representan el 26.4% del total de la acuicultura.

La oferta restante está compuesta por la producción de peces, crustáceos, moluscos y otros invertebrados que crecen en aguas continentales y marinas (Figura 4.1). Éstas también muestran comportamientos y tendencias diferentes, como se muestra en la Figura 4.4.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

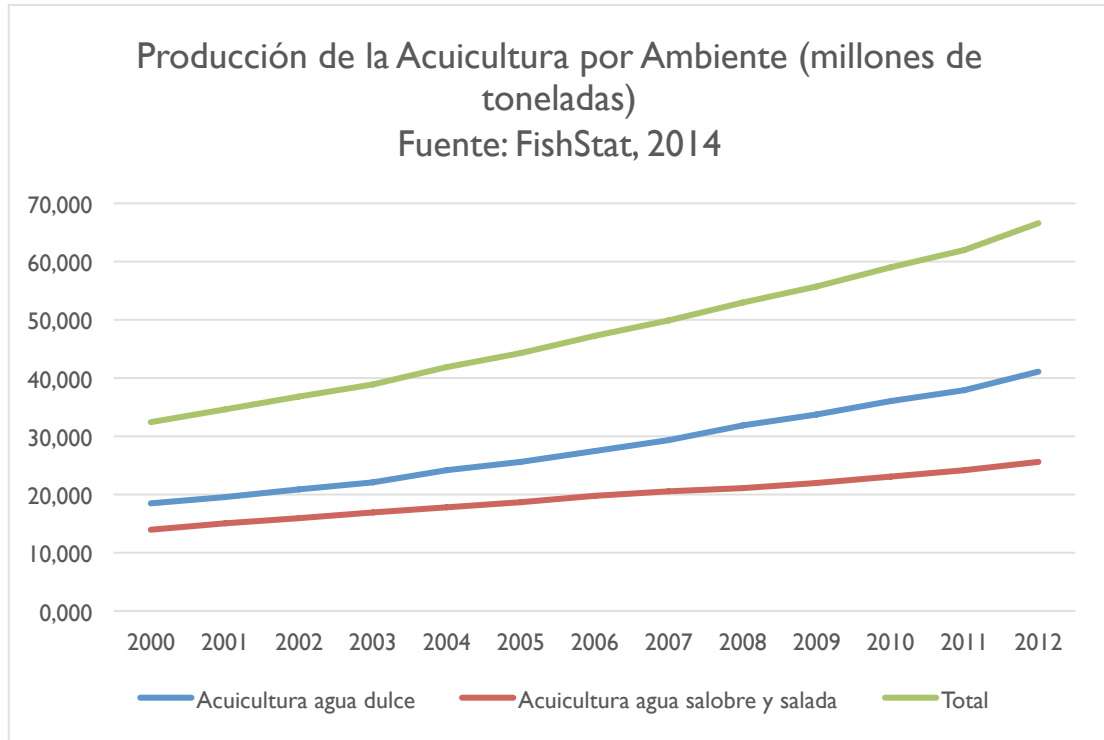
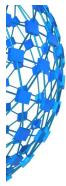


Figura 4.4 Tendencias de la acuicultura de aguas continentales (dulces) y marinas (salobres y saladas) (Fuente FAO 2014).

En la figura anterior se observa que la acuicultura muestra una clara tendencia al crecimiento acelerado por el comportamiento de la acuicultura continental que muestra mayor dinamismo que la acuicultura marina. Esto lo confirman las tasas de crecimiento correspondientes al paso de 18.4 millones de toneladas a 41.64, entre 2000 y 2012 para la acuicultura continental, mientras que la marina pasó de 13.9.4 a 25.5 millones de toneladas. Se puede observar que aunque ambas crecen, lo hace más rápido la acuicultura continental, como lo muestran las tasas de crecimiento de la Figura 4.5.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

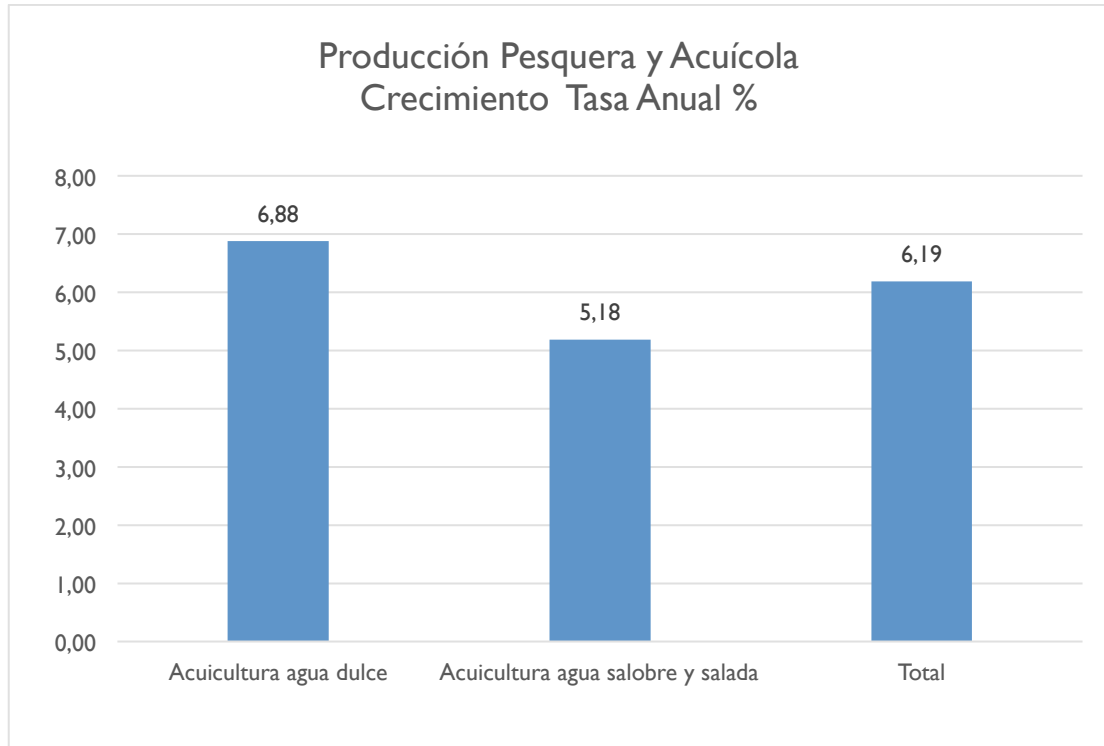
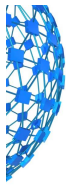


Figura 4.5 Tasas de crecimiento anual para la acuicultura continental y marina para el periodo 2000-2012. (Datos fuente FAO, FISHSTATJ 2014)

Ahora bien, dentro de la acuicultura, la producción de peces, es decir, la piscicultura, representa el 66.2% del total de la producción de animales acuáticos. Al mismo tiempo, la piscicultura se divide en continental y marina, que siguiendo la tendencia del conjunto general muestran dinamismos diferentes ya que la piscicultura continental genera el mayor volumen de oferta, pero crece menos rápidamente, mientras que la piscicultura marina ofrece mucho menos producto pero muestra un levemente mayor crecimiento. Esto se puede observar en la Figura 4.6.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

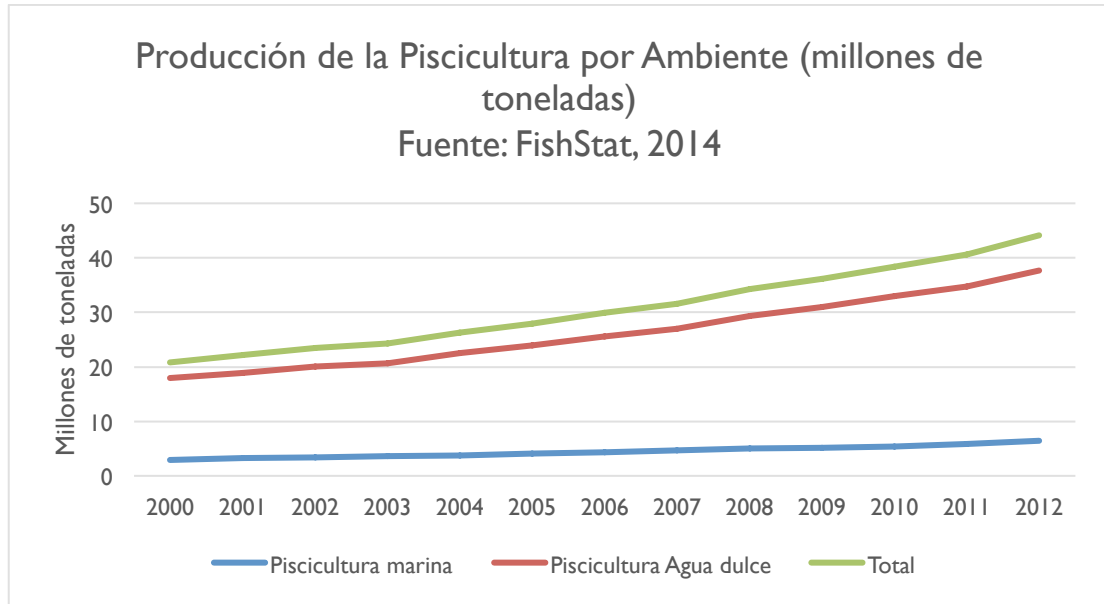


Figura 4.6 Tendencia de la piscicultura, continental y marina, en millones de toneladas. (Fuente FishStat, 2014).

Es interesante observar que a pesar de que la piscicultura marina muestra una mayor tasa de crecimiento, su participación en la oferta total de pescado es tan baja que tendría que crecer a ritmos muy superiores para alcanzar la oferta continental. Esto debe observarse como una gran oportunidad, teniendo en cuenta que la reducción en la oferta de pesca marina cada vez es mayor. A continuación se muestran las tasas de crecimiento para los dos componentes de la piscicultura, en la Figura 4.7.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

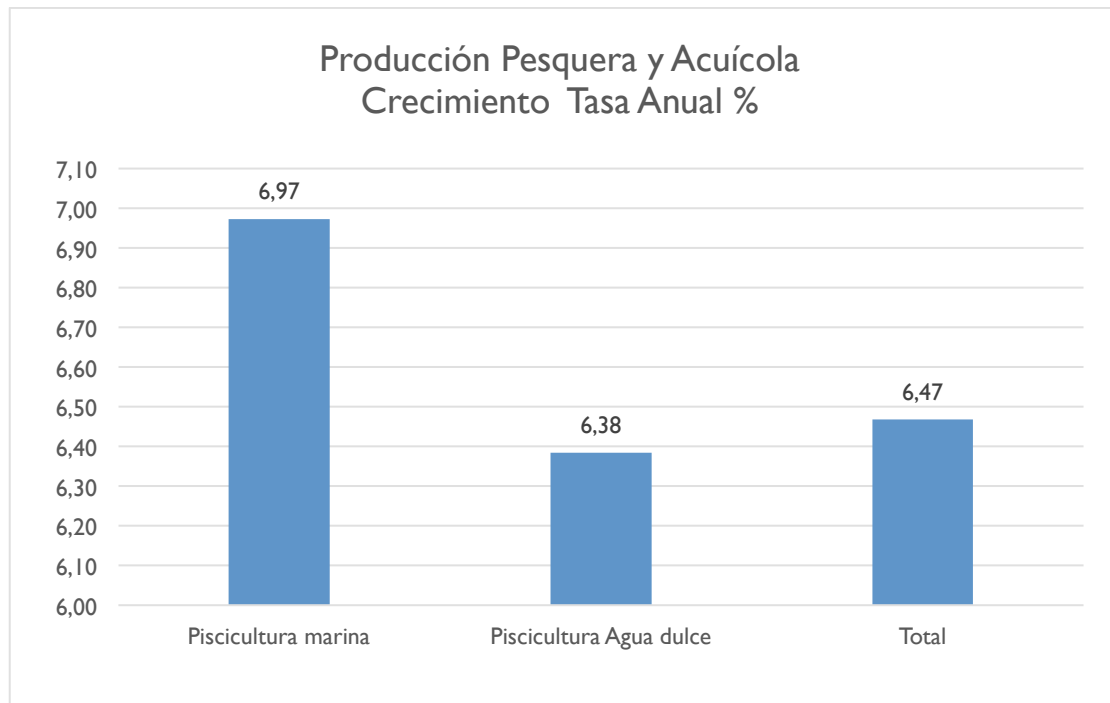


Figura 4.7 Tasas de crecimiento anual de la piscicultura continental y marina para el periodo 2000-2012. (Datos fuente FAO, FISHSTATJ 2014).

Desde el punto de vista de la distribución geográfica de la oferta de la acuicultura, se observa una alta concentración de oferta en Asia, seguida muy de lejos por América, en tercer lugar se encuentra Europa, luego África y por ultimo Oceanía, como se muestra en la Figura 4.8.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

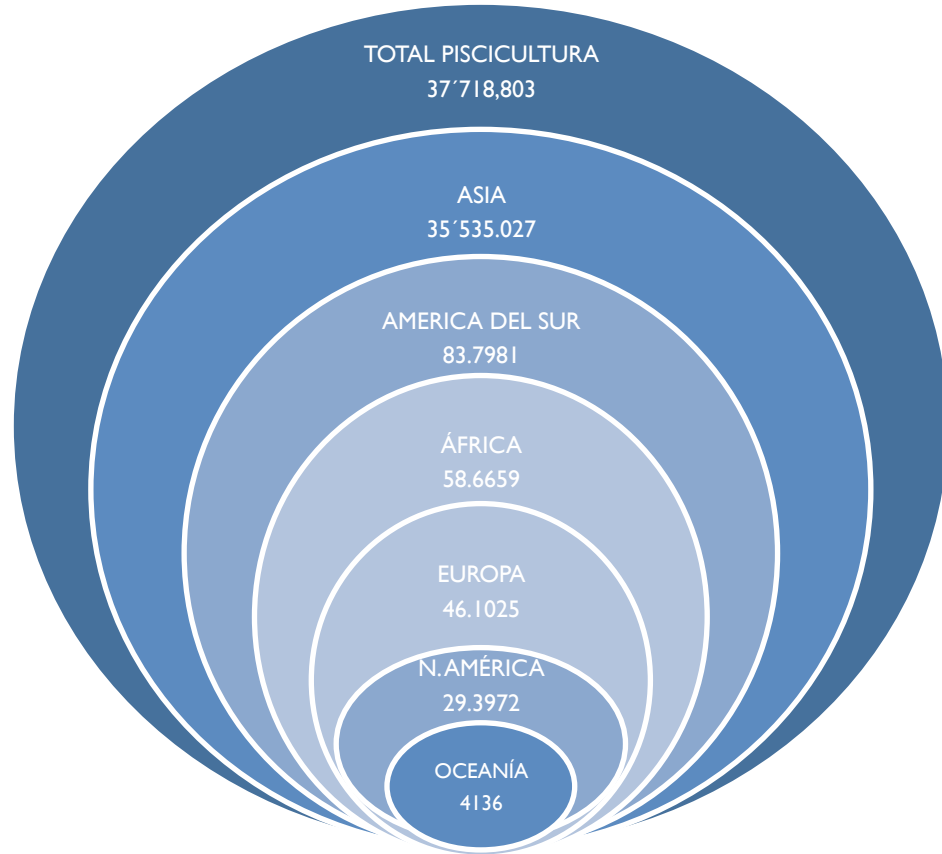


Figura 4.8 Oferta de piscicultura por Continentes en toneladas. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014)

Otro dato que es importante tener en cuenta es la dinámica de crecimiento, que se comporta de manera diferente en los continentes, siendo así que África muestra el más alto índice de crecimiento con una tasa anual de 15.79%, seguida por América del Sur, Asia, Oceanía y Europa. América del Norte registra una tasa de crecimiento negativa. Ver Figura 4.9.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

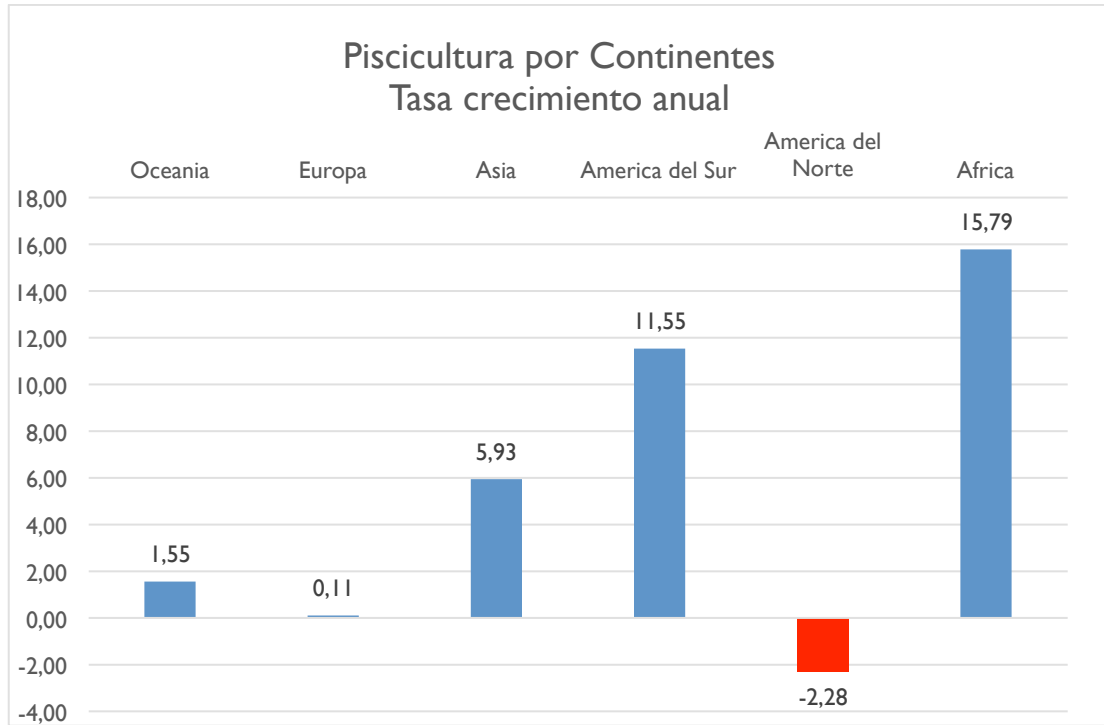


Figura 4.9 Tasas de crecimiento anual de la piscicultura continental por continentes para el periodo 2000-2012. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014)

Reduciendo el campo de análisis a las Américas, se encuentra que América del Norte, que si bien inició las actividades piscícolas continentales más temprano que Centro y Sur América, se estancó rápidamente y muestra ahora una tendencia decreciente. La oferta piscícola americana para el año 2012 fue de 1'131.953 toneladas, cuya producción se distribuyó entre los tres sub continentes como se muestra en la Figura 4.10.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

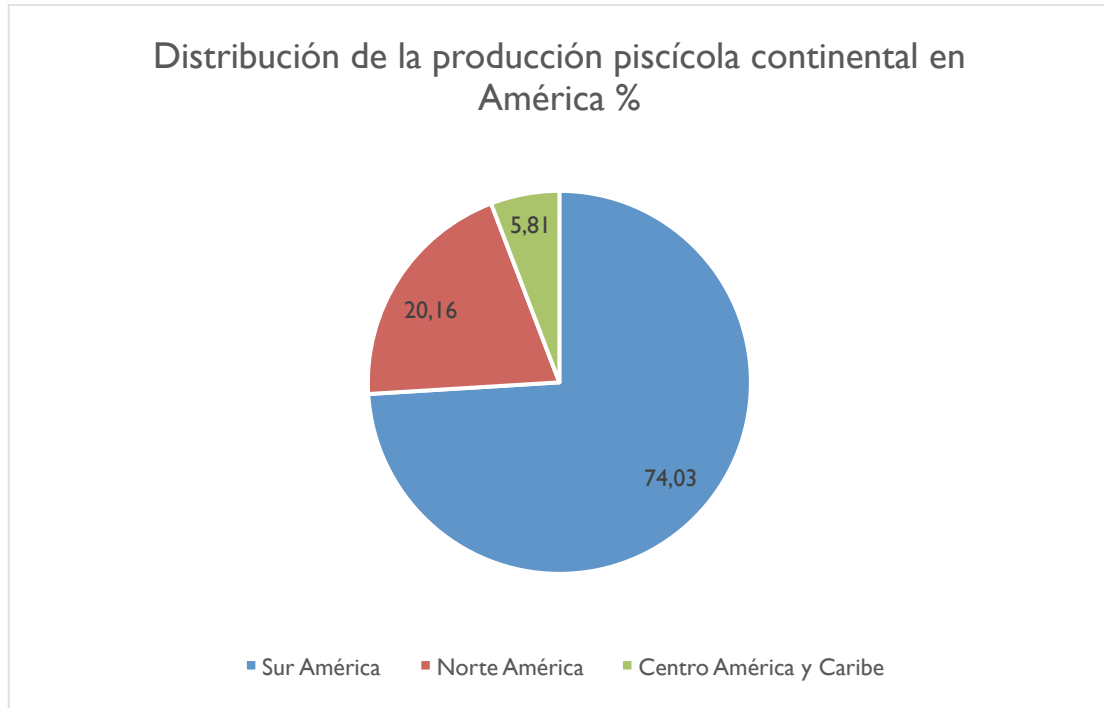


Figura 4.10 Distribución de la oferta piscícola en las Américas en porcentaje por áreas de producción. (Fuente FAO-FISHSTATJ 2014).

En los últimos seis años Sur América registró un fuerte cambio de tendencia en la producción piscícola, mientras que Norte América redujo su oferta y Centro América y el Caribe se mantuvieron relativamente estancados. En 2000, Norte América produjo 348.585 toneladas, Centro América y el Caribe 48.181 toneladas y sur América 202.472 toneladas. Para 2012, Norte América aportó sólo 228.240 toneladas, Centro América y el Caribe 65.733 y Sur América 837.981 toneladas, ese comportamiento se observa claramente en la Figura 4.11.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

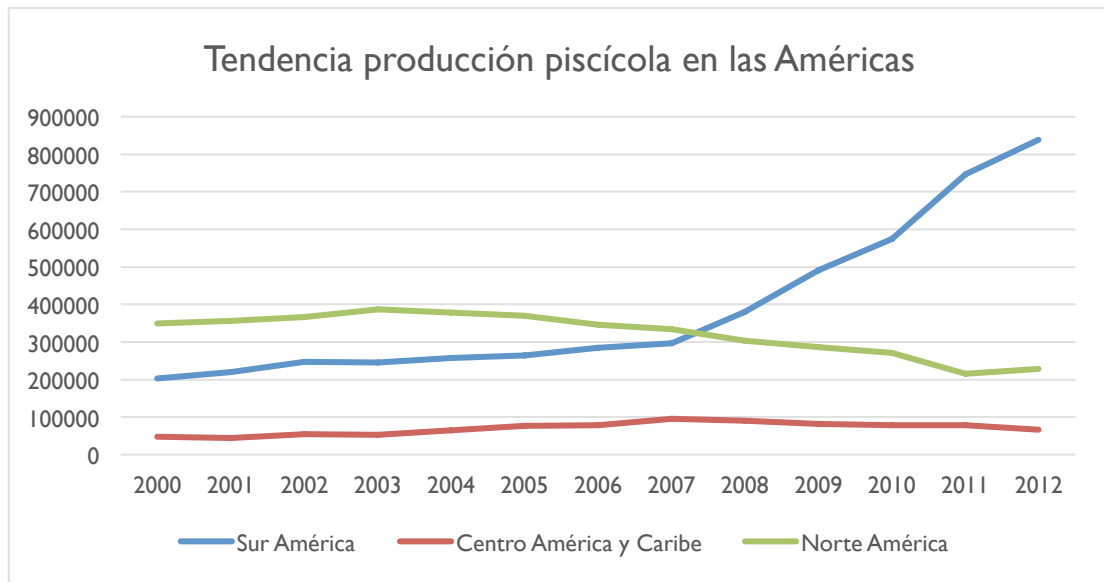


Figura 4.11 Tendencia de la piscicultura continental en las Américas en toneladas. (Fuente FAO FISHSTAT 2014)

Las tasas de crecimiento registradas en el período 2000-2012 para los tres subcontinentes se muestran en la Figura 4.12.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

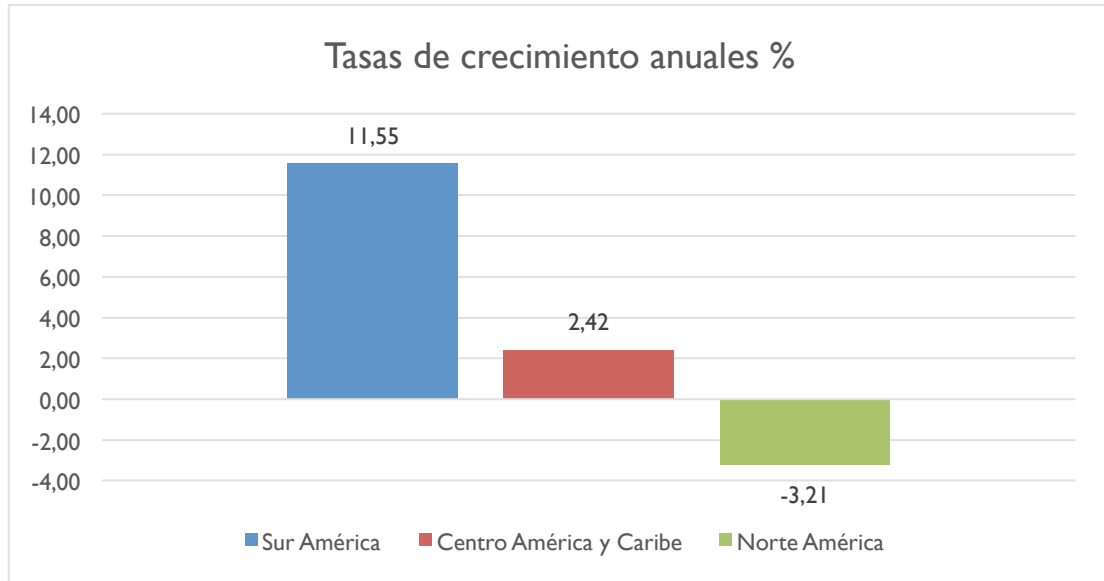


Figura 4.12 Tasas de crecimiento anual de la Piscicultura Continental en las Américas para el periodo 2000-2012. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014)

En Sur América los mayores productores de piscicultura continental son Brasil, Colombia, Chile, y Ecuador. La distancia entre Brasil y Colombia es notable, pues mientras el primero generó el 72.95% de la oferta suramericana, Colombia sólo aportó el 9.62%, Chile el 7.1%, Ecuador el 4.86%, Perú el 3.53% y el resto de países del subcontinente generaron el 1.93%. El comportamiento histórico para estos países se muestra en la Figura 4.13.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

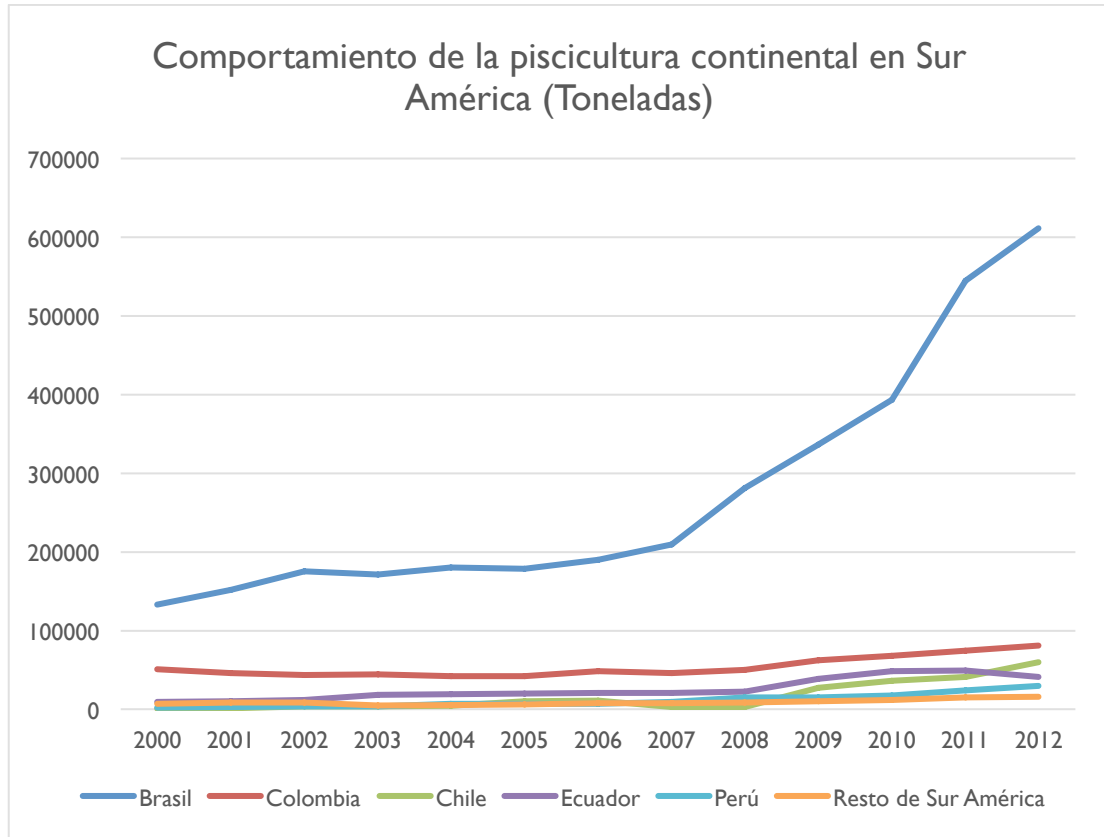
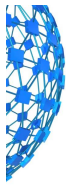


Figura 4.13 Comportamiento de la piscicultura continental en Sur América en Toneladas. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014)

La diferencia tan marcada en los volúmenes de la producción de Brasil y el resto de los países, no permite apreciar las diferencias en las tendencias de crecimiento para cada uno de los países que es bien interesante, pues todos los países, superan la tasa de crecimiento para Colombia, como se puede observar en la Figura 4.14.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

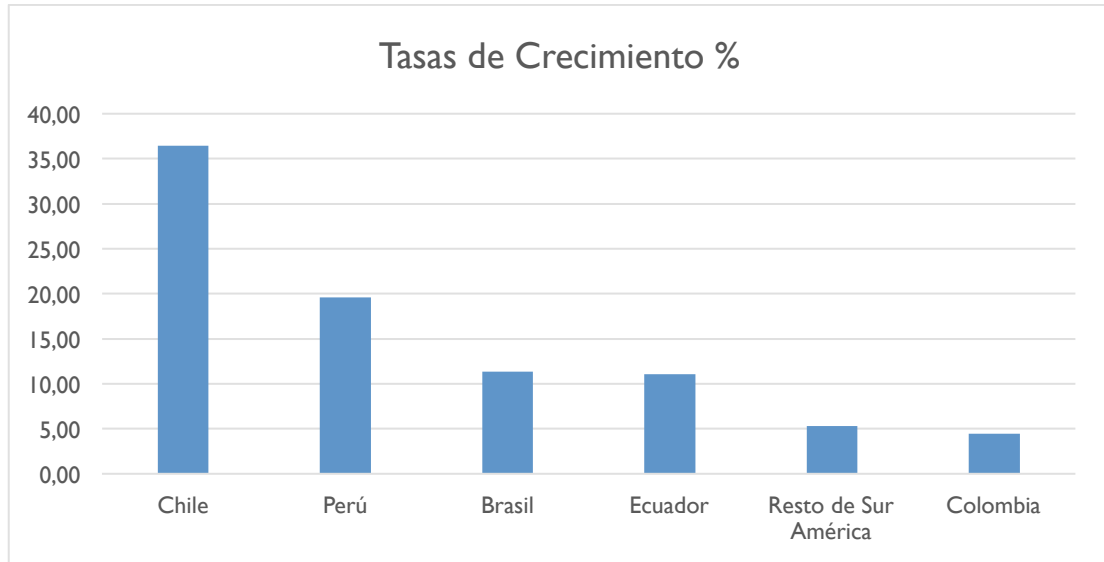
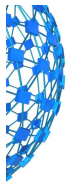


Figura 4.14 Tasas de crecimiento anual de la Piscicultura continental en Sur América para el periodo 2000-2012. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014)

Al analizar el comportamiento de la información de Fishstatj para Colombia, respecto a la que reporta el Consejo Nacional de la Acuicultura, se encuentra que FAO registra datos muy altos para el periodo 2000 – 2004, luego los registra muy bajos hasta que a partir de 2010 se igualan, como se puede observar en la Figura 4.15. Esa situación tiene como consecuencia que la tasa de crecimiento para el sector piscícola se subestime a partir de los datos de FishStat. Si se usan los datos del CNA, la tasa anual de crecimiento pasa a ser del 10.64%, que aunque sigue siendo menor que la de los demás países estudiados, muestra realmente el dinamismo que siempre se ha reconocido a este sector en el país.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

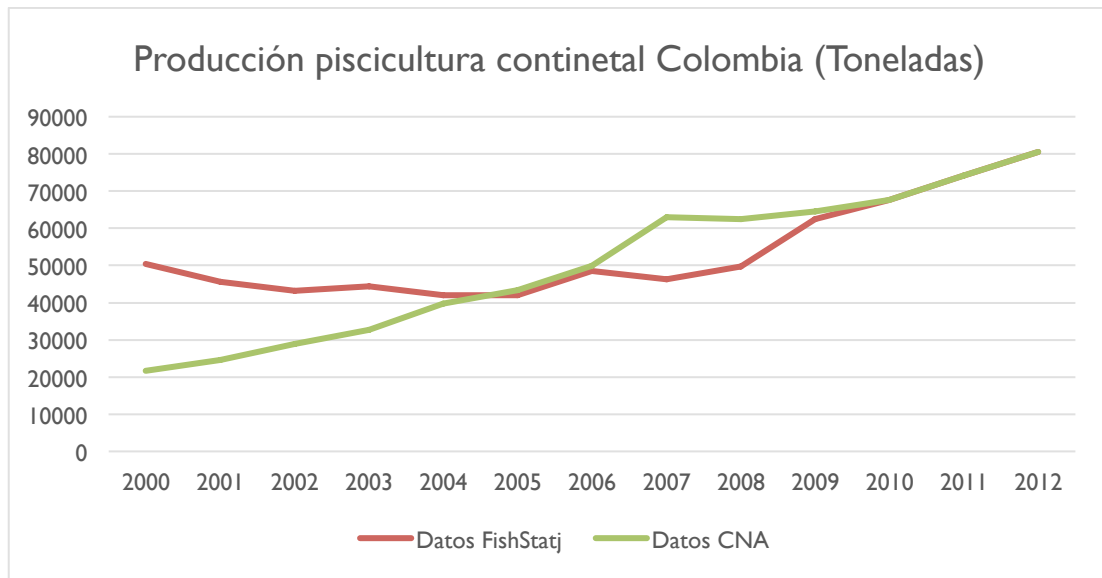
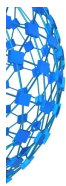


Figura 4.15 Datos de producción de la piscicultura continental en Colombia. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014, y CNA).

Al hacer el ajuste en el comportamiento de la producción piscícola continental de Colombia, las tasas de crecimiento para los países de Sur América se parecen más a lo que se dice es tendencia actual, Chile y Perú están creciendo muy rápidamente, mientras que Brasil, Colombia y Ecuador, lo hacen con mayor lentitud. Ahora bien, en el caso de Brasil se observa una tasa de crecimiento similar a la de Colombia, al partir de una base de producción tan elevada, implica que Colombia y Ecuador se mantendrán rezagados en el volumen de oferta, respecto a Brasil y, que si todo se mantiene como hasta ahora, muy pronto serán alcanzados por Chile y Perú.

4.1. Estado de la producción piscícola por especies

La producción de la acuicultura se divide en diferentes grupos de especies, por una parte están los peces, en segundo lugar los crustáceos, en tercer lugar los moluscos, y en cuarto lugar otras especies. El cultivo de peces, tanto en aguas continentales como marinas, supera por mucho a todas las demás especies, con un volumen total para el 2012 de 44.1 millones de toneladas, lo que representa el 66% de la oferta de la acuicultura, como se puede observar en la Figura 4.16.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

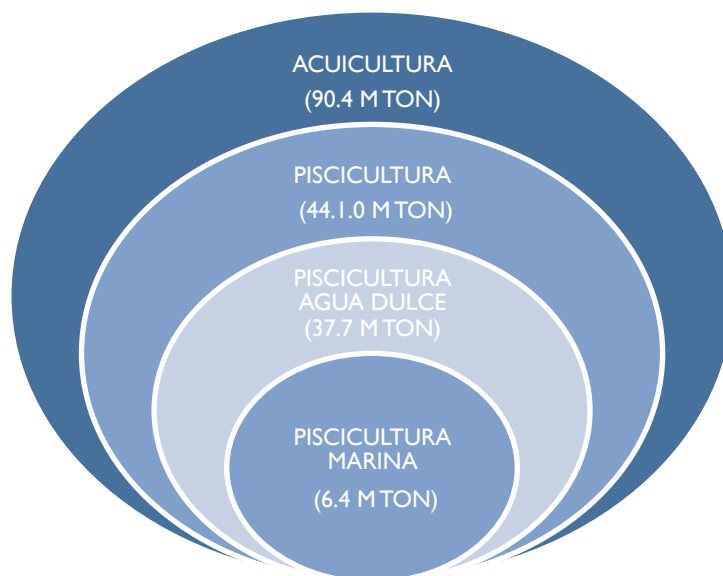


Figura 4.16 Participación de la piscicultura en la acuicultura para el año 2012, datos en millones de toneladas. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014).

De acuerdo con la información de la FAO en FishStat, en el mundo, la piscicultura se desarrolla con base en 354 especies y 5 híbridos de peces, que se pueden agrupar en 35 categorías. Ahora bien, la piscicultura continental se basa en un número relativamente reducido de especies o categorías, de las cuales algunas se cultivan en casi todos los continentes, mientras unas pocas son “especialidades” de uno u otro continente. En la Tabla 4.2 se muestra el número de especies que se cultivan en cada uno de los continentes y cómo en lo transcurrido entre el año 2000 y el 2012 el número de especies cultivadas se ha reducido en todos los continentes, aunque el volumen total cultivado ha aumentado, como se vió en la sección anterior.

Tabla 4.2 Número de especies cultivadas en piscicultura de agua dulce por continentes (Fuente FAO SOFIA 2012)

Número de Especies de la piscicultura continental por continentes		
Continente	Número de especies reportadas de 2000 a 2014	Número de especies cultivadas en 2014
África	45	33

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



América del Norte	26	14
América del Sur	49	39
Asia	67	57
Europa	60	36
Oceanía	10	7

A pesar de lo relativamente alto del número de especies que se cultivan en cada uno de los continentes, el volumen significativo de la producción corresponde a unas pocas especies o categorías de especies, como se puede observar en la en la Tabla 4.3 que se presentan las cinco especies más cultivadas en cada uno de los territorios, el volumen en toneladas que reportó FAO para 2012 y su participación porcentual en la oferta de cada continente y en el total del mundo.

Tabla 4.3 Las cinco especies más cultivadas en cada uno de los cinco continentes (nep=No específico. Fuente FAO, 2014)

Especies más cultivadas en los cinco continentes (Toneladas y %)				
Continente	Especie	Producción en el continente	% de la producción en el continente	% de la producción en el Mundo
África	Tilapias nep	191.336	32,62	0,51
	Pez-gato nep	175.512	29,92	0,47
	Carpa nep	39.997	6,82	0,11
	Ciprínidos nep	39.059	6,66	0,10
	Pardete	30.275	5,16	0,08
	Sub Total	476.179	81,17	1,26
América del Norte	Bagres nep	162.432	55,25	0,43
	Tilapias nep	76.998	26,19	0,20
	Truchas nep	31.104	10,58	0,08
	Carpa nep	16.013	5,45	0,04
	Lubina estriada nep	3.590	1,22	0,01
	Sub Total	290.138	98,70	0,77
América del Sur	Tilapias nep	386.609	32,62	1,02
	Cachama nep	161.123	29,92	0,43
	Trucha nep	67.377	6,82	0,18

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	Pacotana	56.224	6,66	0,15
	Carpas nep	40.896	5,16	0,11
	Sub Total	712.230	81,17	1,89
Asia	Carpas nep	16.799.242	47,28	44,54
	Tilapias nep	3.056.426	8,60	8,10
	<i>Catla catla</i>	2.761.022	7,77	7,32
	Carpín	2.451.118	6,90	6,50
	Pangasius spp	1.933.754	5,44	5,13
	Sub Total	27.001.561	75,99	71,59
Europa	Carpa nep	229.355	49,67	0,61
	Truchas nep	165.741	35,89	0,44
	Salmonidae	21.952	4,75	0,06
	Ciprínidos nep	6.804	1,47	0,02
	Esturión nep	5.729	1,24	0,02
	Sub Total	429.580	93,02	1,14
Oceanía	<i>Clarias batrachus</i>	1.605	38,80	0,00
	<i>Bidyanus bidyanus</i>	1.203	29,08	0,00
	<i>Maccullochella peelii</i>	465	11,23	0,00
	<i>Macquaria ambigua</i>	450	10,88	0,00
	Carpas nep	349	8,43	0,00
	Sub Total	4.071	98,42	0,01
Total Mundo	Total	37.718.804		100,00

Como se puede observar en la tabla anterior solo las carpas se cultivan en todos los continentes, la tilapia está en cuatro, las truchas en tres y las demás especies son casi exclusivas de un continente

El comportamiento de la piscicultura continental en Colombia es muy similar al del resto del mundo ya que la mayor parte de la oferta piscícola se concentra en unas pocas especies, aunque en el país se cultiva un número relativamente amplio de categorías o especies tanto nativas como exóticas. En la

Tabla 4.4 se muestra la composición de la oferta piscícola de Colombia, mediante un estimativo basado en la información del Consejo Nacional de la Acuicultura del Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural, con datos para 2012.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 4.4 Especies piscícolas continentales cultivadas en Colombia

Especies más cultivadas en Colombia		
Especie	Producción (Ton)	% Participación
Tilapia roja	41.732	51,77
Tilapia plateada	10.913	13,54
Cachama	17.308	21,47
Trucha	6.121	7,59
Otras especies	4.535	5,63
TOTAL	80.609	100,00

Antes de hacer el análisis del comportamiento de cada una de las especies piscícolas significativas para Colombia y sus mercados, vale la pena dar un vistazo a la distribución de los productos de la piscicultura continental o de agua dulce respecto a la relación entre la producción total y lo que destina al comercio internacional.

Tomando como referencia la información sobre producción y comercio de FishStatj se encuentra que a nivel mundial en promedio sólo se destina el 10% de lo producido a las exportaciones e importaciones de productos de la piscicultura marina. Ver la Figura 4.17

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

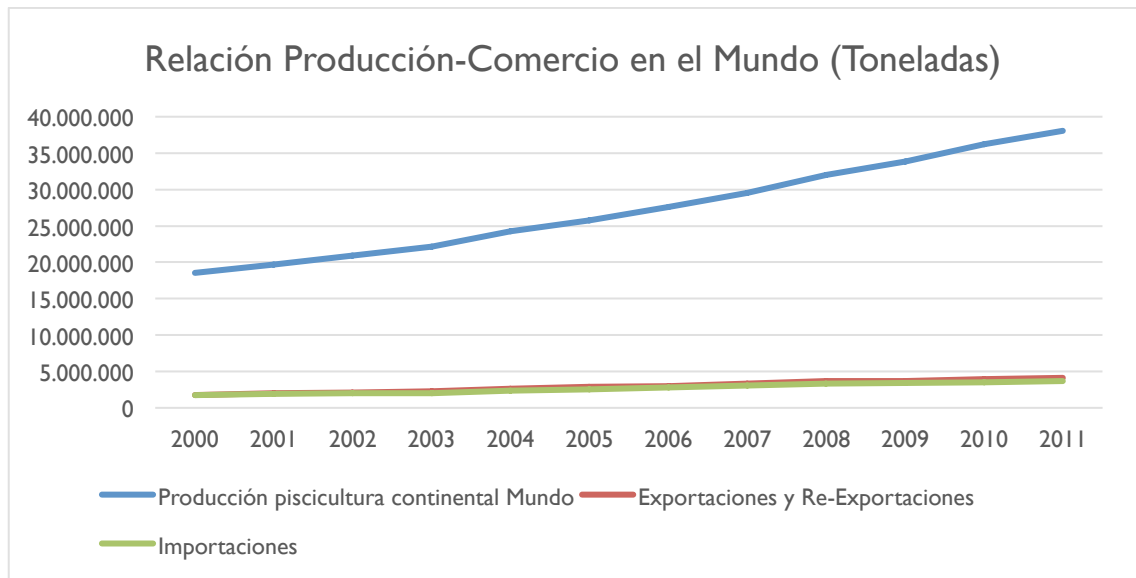


Figura 4.17 Participación del comercio de productos piscícolas respecto a la producción total en el Mundo (Fuente FAO FISHSTATJ 2014)

Ahora bien, a pesar de que la Figura 4.17 da la sensación de que la producción crece más rápido que el comercio, no es así. Mientras que para el período 2000-2011 la tasa de crecimiento de la producción total fue del 6.17%, las exportaciones y las importaciones crecieron a una tasa promedio del 6.99%. Pero indudablemente los mercados internos son los destinos principales de la producción piscícola continental en el mundo.

En América del Sur la tendencia es un poco diferente, mientras la producción crece a una tasa anual del 11.49% el comercio internacional crece sólo al 6.84%. Esta situación puede explicarse por la tendencia de Brasil, mayor productor piscícola de la región, que al privilegiar el consumo interno incide directamente en la comercialización a nivel internacional. En la Figura 4.18 se pueden ver las tendencias para Sur América.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

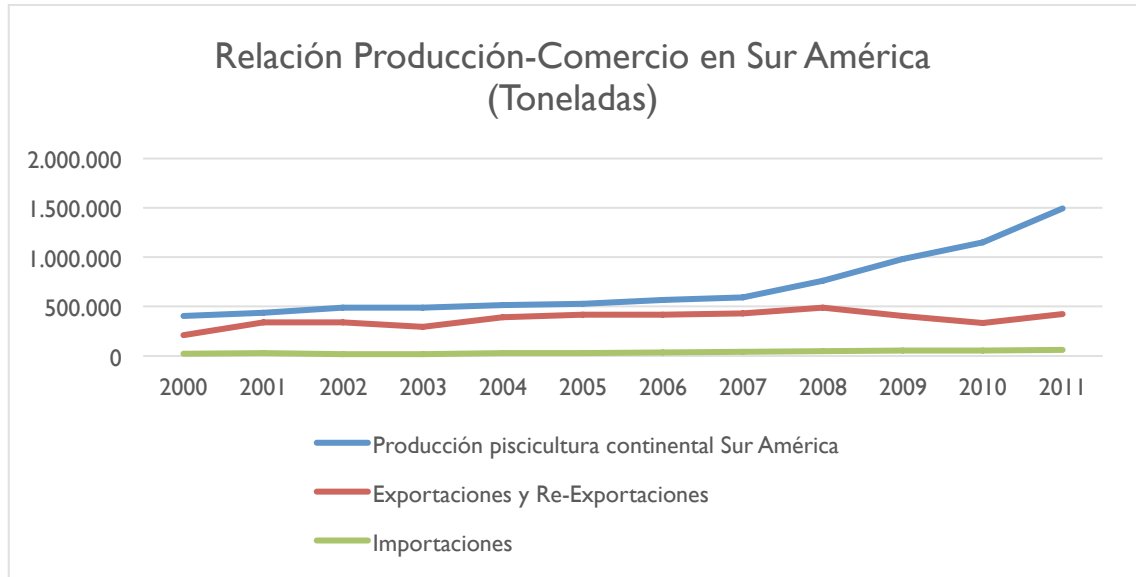


Figura 4.18 Participación del comercio de productos piscícolas respecto a la producción total en Sur América. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014).

Para Colombia la situación es también diferente. Aunque la producción muestra un crecimiento muy parecido al del conjunto de Sur América con una tasa media anual de 10.81%, las exportaciones registran un crecimiento muy superior, con una tasa anual del 24.46%, lo que se explica por la relativamente reciente entrada al mercado internacional de la tilapia colombiana en filetes frescos. Pero, las importaciones también han crecido más rápidamente, con una tasa del 14.5% anual, que aunque menor que la de las exportaciones, supera a la de la producción y compite con ella en el abastecimiento del mercado interno colombiano, especialmente con la entrada de tilapia china y el pangasius de Vietnam. Ver la Figura 4.19.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

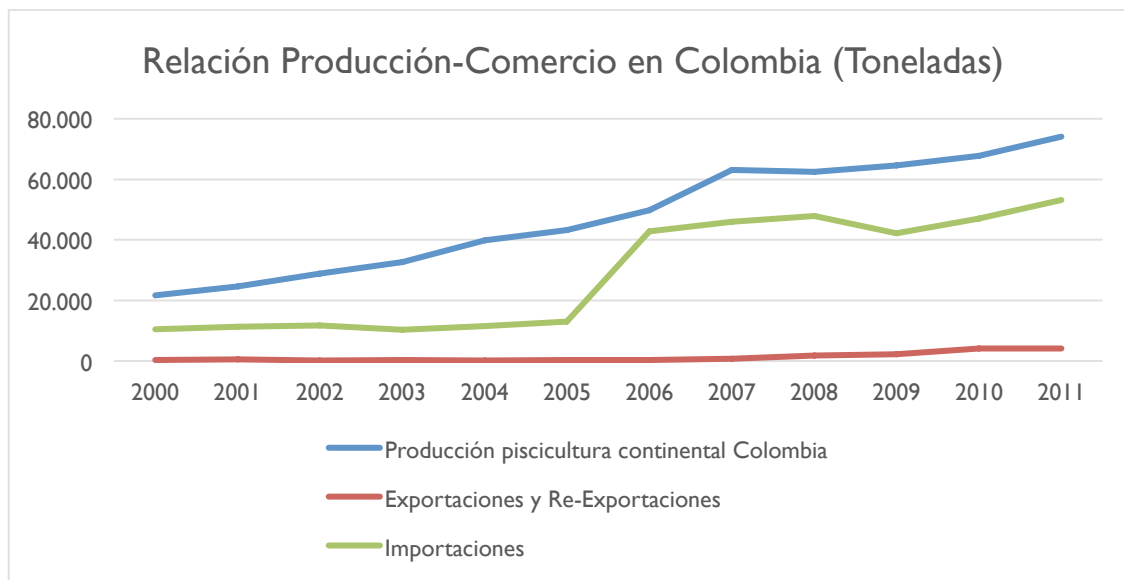


Figura 4.19 Relación entre la producción piscícola y el comercio de productos en Colombia.
(Fuente FAO FISHSTATJ 2014).

En los apartes que vienen a continuación se estudia el comportamiento de las especies que tienen mayor presencia en los mercados internacionales.

La Tilapia

La cría de tilapias, en particular la tilapia del Nilo y algunas otras especies de cíclidos, es el tipo de acuicultura más extendida del mundo, pues se cultiva en todos los continentes. La FAO ha recogido las estadísticas de producción de tilapia cultivada de 135 países y territorios. La producción mundial en 2012 fue de 3,7 millones de toneladas métricas, con una tendencia de crecimiento anual de 10.6% (FAO 2014). El comercio mundial de tilapia muestra un crecimiento acelerado al pasar de 33.710 toneladas en el 2000 a 401.888 toneladas en el 2011, con una tasa anual de crecimiento del 21% (Figura 4.20).

En la misma grafica se observa que los precios internacionales de la tilapia han aumentado a un ritmo importante (5.86% anual) a pesar de ser un “commodity” del que se esperaría que al aumentar su oferta los precios tendieran a bajar.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Los EE.UU. importan el 79.18% del total de las importaciones mundiales de tilapia en tres presentaciones: tilapia en filetes congelados que en 2011 fueron 132.911 toneladas, tilapia entera congelada por 39.916 toneladas, y el filete fresco por 20.762 toneladas (FAO, 2014).

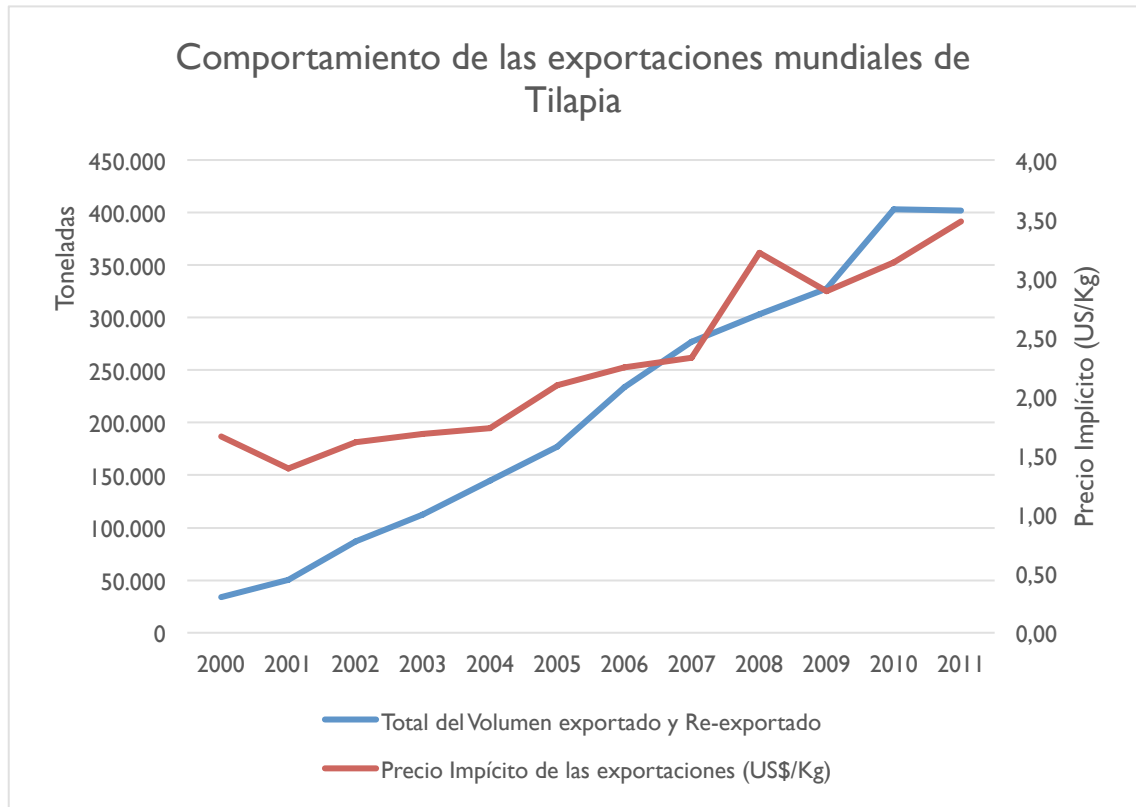


Figura 4.20 Comportamiento de las exportaciones de tilapia a nivel mundial. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014).

China y otros países asiáticos son los principales países exportadores de los productos congelados y los países de América latina y el Caribe lo son de los productos frescos (ver análisis a profundidad más adelante).

La tendencia en la producción de la Tilapia, es cubrir la demanda de los mercados internos principalmente. En la Figura 4.21, se observa que la participación de las exportaciones creció rápidamente hasta el año 2007, y a partir de ese momento se estabiliza en aproximadamente el 12% del total producido, esto puede interpretarse como que los grandes productores han decidido armonizar el crecimiento de la oferta total con el crecimiento de los consumos internos sin afectar la oferta exportable.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



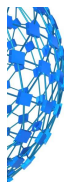
Figura 4.21 Porcentaje de la producción total de tilapia a nivel mundial destinado a las exportaciones. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014).

Los principales países exportadores no coinciden, en todos los casos, con los países exportadores en la Tabla 4.5, se observa como China destina solo el 24.96% de su producción al Mercado externo, Tailandia que es el segundo exportador solo dedica el 7.76% y Colombia apenas destina cerca del 8% de su producción a las exportaciones. Ecuador, Costa Rica y Honduras exportan en proporciones parecidas a las de China, pero con niveles de producción muy inferiores. En la tabla a continuación también se muestra la posición que ocupan los principales exportadores en el contexto internacional de la producción.

Tabla 4.5 Exportación en toneladas, producción en toneladas y porcentaje de participación en las exportaciones de tilapia a nivel mundial de China, Tailandia, Colombia, Ecuador, Costa Rica y Honduras. (Fuente FAO 2014)

País	Exportación (Toneladas)	Producción (Toneladas)	Participación de exportaciones	Posición como productor
China	359656	1441050	24.96	1
Tailandia	11906	153357	7.76	5
Colombia	2647	48433	5.47	10
Ecuador	10149	39818	25.49	11

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Costa Rica	5983	23973	24.96	17
Honduras	4386	20000	21.93	18

Es interesante anotar que los países que ocupan los 3ro, 4to y 5to puestos como productores exportan cantidades muy pequeñas, así: Indonesia que produce 546.216 toneladas de las cuales exportó 67 toneladas, Brasil produjo 253.820 toneladas y exportó 23 y las Filipinas produjeron 243.055 toneladas y no exportó ninguna.

El Pangasius o Basa

El nombre pangasius o basa se refiere a dos especies del genero *Pangasius*, procedentes principalmente del Río Mekong en Vietnam y que ha alcanzado una posición importante en el mercado mundial. Vietnam es el principal país donde se desarrolla su cultivo, aunque también se cultiva en India e Indonesia. Actualmente esta especie se posiciona por detrás del camarón, el salmón y la tilapia, como una de las principales *commodities* en el mundo (Josupeit, 2010). Sin embargo, no hay información de comercio disponible en las bases de datos consultadas y por tanto el análisis se hace a partir de información de producción y valores estimados para Vietnam.

El éxito en el mercado internacional de esta especie es debido a la gran aceptación por parte del consumidor por la textura, el color de la carne y el precio que resulta asequible a la mayoría de consumidores. Además, la industria local de la basa tiene una gran capacidad de suministro de insumos y logística para la comercialización, lo que garantiza grandes volúmenes y precios muy competitivos, gracias a la integración horizontal y vertical de las empresas que permite obtener insumos a precios bajos, cultivar, procesar y exportar a menores costos constituyéndose en un clúster.

La carencia de información comercial obliga a analizar, como se mencionó, la información local para Vietnam que muestra la intervención administrativa del país en el manejo de la información, pues aunque la producción y el valor arrojan tasas de crecimiento promedio anual de 21.36% y 22.02% respectivamente, el precio implícito resultante muestra que desde el año 2001 hasta el 2012 se considera constante en 1.50 USD. Lo anterior, sumado a la devaluación del dólar a nivel mundial durante este periodo aumentó significativamente la competitividad del Pangasius y explica su rápida difusión a nivel global (Figura 4.22).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

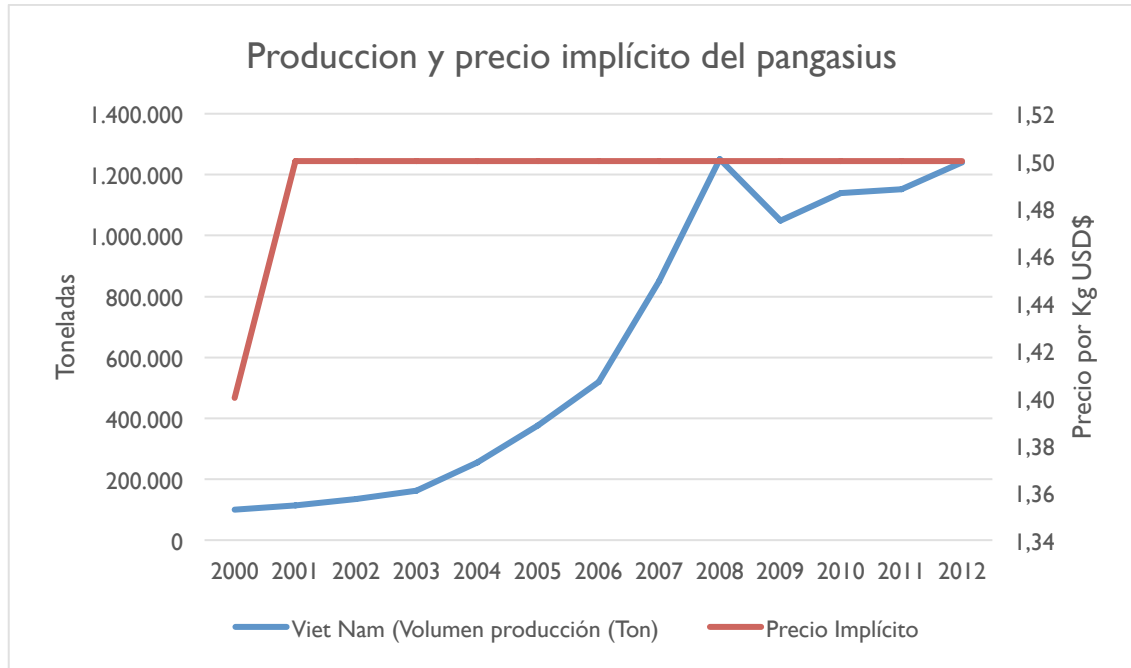


Figura 4.22 Volumen de producción y precio implícito de Pangasius producido en Vietnam.
(Fuente FAO FISHSTATJ 2014).

El rápido crecimiento en la producción y en los mercados de la basa se explica en buena medida, por las ventajas en términos de capacidad reproductiva, la resistencia a bajas concentraciones de oxígeno disuelto, y altos rendimientos de producción.

La Trucha arcoíris

La trucha arcoíris, es el producto piscícola más apreciado de las diferentes truchas cultivadas en el mundo, se cultiva tanto en agua dulce como en agua salada, pero para efectos del presente documento teniendo en cuenta los intereses de Colombia solo se estudiara la trucha arcoíris cultivada en agua dulce. De acuerdo con las cifras de la FAO (2014), la producción total de truchas de todas las especies para el año 2012 fue de 554.000 toneladas, de las cuales 373.542 correspondieron a la trucha arcoíris, representado el 67.4% de la producción mundial.

La información de la FAO, referente al comercio de trucha no diferencia entre las especies limitándose a registrar datos para las diferentes

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



presentaciones (fresco o refrigerado, congelada, filete ahumado, y vivas). De acuerdo con estos datos las exportaciones para el año 2011 fueron de 260.043 toneladas, con un valor de 1936 millones de dólares, lo que arroja un precio implícito de 7.45 dólares por Kg, precio notablemente superior al registrado por la tilapia y el Pangasius (Figura 4.23).

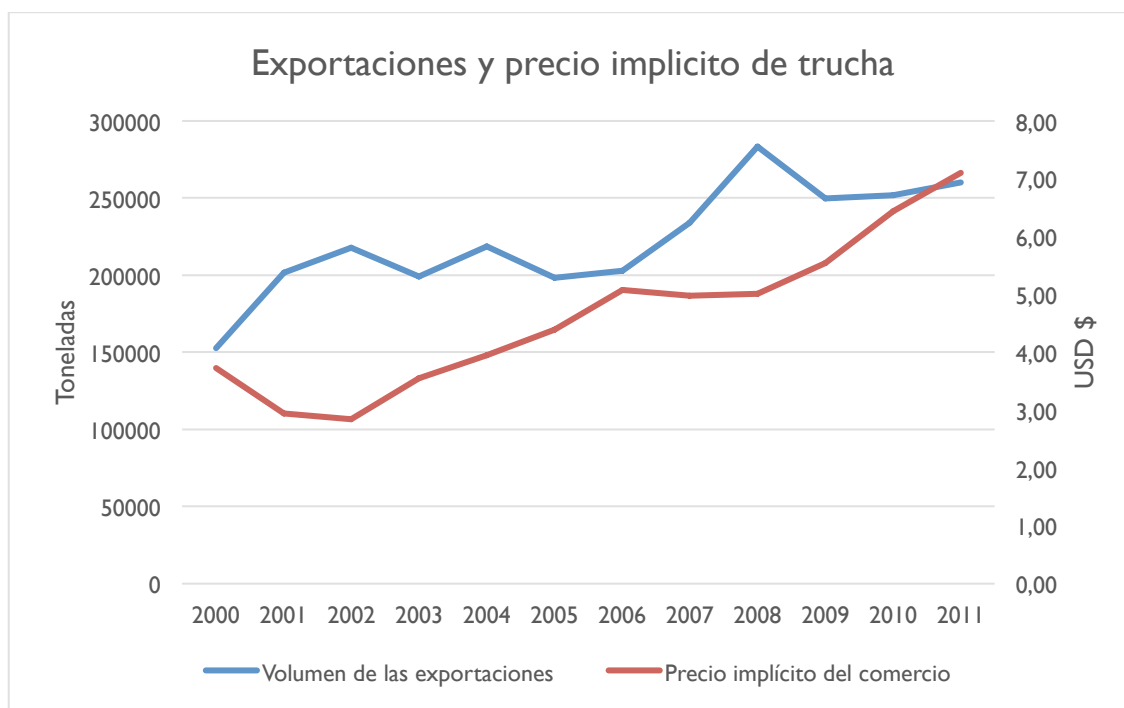


Figura 4.23 Volumen de exportación y precio implícito de la trucha arcoíris a nivel mundial.
(Fuente: Fishstatj, 2014).

Los principales exportadores, con su porcentaje de participación, son: Chile (54.5%), Noruega (13.03%), Dinamarca (7.8%), Turquía (3.95%), Polonia (3.18%), Suecia (1.8%), Italia (1.7%), Estonia (1.7%), España (1.4%) y Francia (1.3%). Colombia representa tan solo el 0.16% de la oferta exportable mundial (FAO, 2014).

Los principales países importadores, con su porcentaje de participación del total de las importaciones mundiales son: Japón (20.7%), la Federación Rusa (17.7%), Alemania (12.7%), Tailandia (6.9%), China (6.5%), Finlandia (3.34%), Austria (3.23%), EEUU (2.91%), Polonia (2.62%), y Suecia (1.87%). Colombia no es un importador significativo a nivel global, para el 2011 (FAO, 2014) registra el monto de importación de trucha en 43.000 Dólares.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Otras especies: Cachama y Pirarucú

Otras especies que pueden considerarse de interés para Colombia son: la cachama y el pirarucú puesto que si bien no tienen participación en el mercado internacional, se considera que tienen un gran potencial si se modifican las condiciones para su explotación.

La producción de cachama en Latinoamérica totalizó 260.899 toneladas en 2012. Los principales productores, con su porcentaje de participación son: Brasil (89.45%), Colombia (6.62%), y Venezuela (2.3%) (FAO, 2014).

El pirarucú, se produjo por dos países en el 2012, Brasil con 1283 toneladas y Perú con 1129 toneladas (FAO, 2014).

Las bases de datos consultadas no incluyen información de volúmenes o precios de mercados internacionales, debido a que estas especies se comercializan en su mayoría en mercados internos y tanto Brasil como Perú están promoviendo la introducción del pirarucú al mercado internacional, mientras que Brasil presentó en la feria Boston Seafood un producto interesante a partir de cachama.

4.2. Análisis de competitividad de los productos colombianos frente al mercado internacional

Para analizar la posición competitiva de los productos piscícolas colombianos es necesario ver cuál ha sido la tendencia de sus exportaciones e importaciones en la medida en que estas dos variables reflejan la capacidad que tienen los productores del país de penetrar mercados externos, ampliar su participación en ellos y crear barreras competitivas frente a productos provenientes del exterior. De tal manera que se amplíe la participación de la producción de la piscicultura nacional en el propio mercado colombiano.

Las exportaciones piscícolas representaron en 2013 un volumen de 4.567 toneladas, equivalentes a 36,6 millones de USD (Figura 4.24). La tasa de crecimiento promedio anual para el periodo 2000-2013 es del 21.7% para el volumen y del 28.5% para el valor, lo que se explica por un aumento en los precios

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



de exportación que crecieron al 5.6% anual en el mismo periodo. La tendencia de crecimiento, que es muy positiva, muestra una buena posición competitiva de los productos colombianos pero preocupan la escala total de las exportaciones y los costos implícitos de logística y transacción.



Figura 4.24 Evolución de las exportaciones piscícolas colombianas en volumen y valor. (Fuente FEDEACUA).

Las importaciones totales en Colombia de productos piscícolas muestran niveles altos pero desafortunadamente la información disponible no permite hacer comparaciones a más de 4 años en el pasado, pues los productos que se importaban estaban incluidos en partidas arancelarias que confundían productos de pesca y de acuicultura. En la Figura 4.25 se puede observar que entre el año 2010 y el 2013 tanto el volumen como el valor de las importaciones crecieron lentamente con tasas de 6.38% y 9.93% respectivamente.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

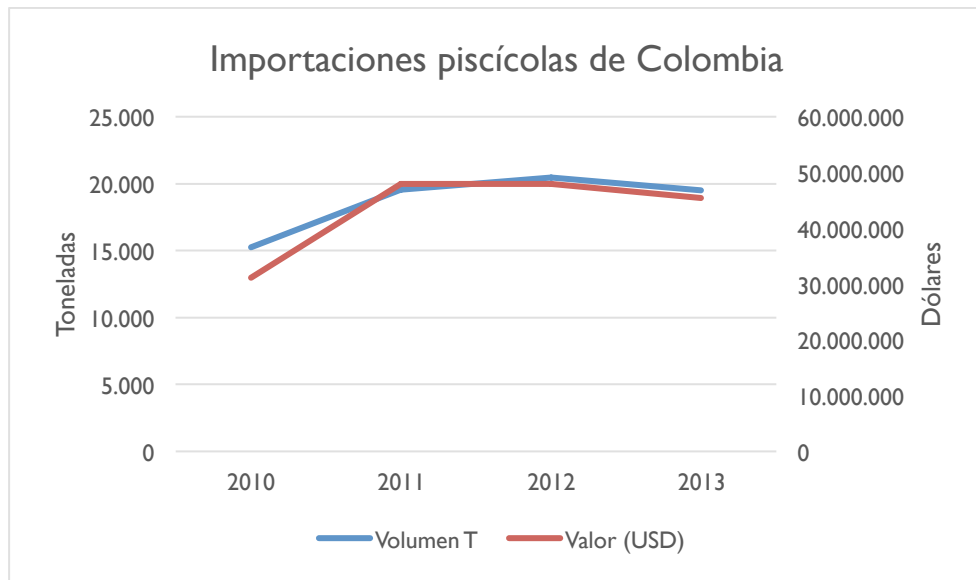


Figura 4.25 Importaciones piscícolas de Colombia. (Fuente: DIB – PTP 2014).

El análisis agregado de las importaciones puede enmascarar problemas competitivos que enfrentan los piscicultores colombianos, pues en los últimos años productos como el filete de tilapia chino, y el pangasius vietnamita han logrado una importante participación en el mercado interno colombiano. En los apartes siguientes se revisa la situación para los productos más representativos.

Tilapia y trucha

Las exportaciones estuvieron representadas por productos de Tilapia y de Trucha arcoíris. En ambos casos, el principal producto de exportación es el filete fresco orientado al mercado de EE.UU y representa más del 92% de las exportaciones totales (MADR-CCI, 2013). El filete congelado de trucha corte mariposa, representa un 7% de las exportaciones de productos piscícolas y se destina a la UE, principalmente a Alemania (MADR-CCI, 2013).

Para los productos de exportación actual, el país está bien posicionado con mercados en crecimiento, pero con volúmenes relativamente bajos. Los productos mejor posicionados enfrentan amenazas para mantener la estabilidad del precio del producto fresco de exportación, tales como la potencial variación del coste del flete de transporte, pese a la ventaja

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



estratégica que representa la cercanía a los mercados norteamericano y peruano. En este último, se evidenció recientemente la debilidad de los piscicultores frente a cambios en los fletes para las exportaciones.

Como se mencionó antes, solo un número muy reducido de plantas de proceso para tilapia y trucha están certificadas con la norma HACCP lo cual representa una clara debilidad competitiva en la medida en que para generar mayores volúmenes de oferta exportable es indispensable contar con una mayor capacidad instalada debidamente certificada. Adicionalmente, para mejorar la competitividad de los productos colombianos será conveniente que los productores busquen certificaciones adicionales a las mínimas requeridas de tal manera que puedan apuntar su oferta a nichos especiales de mercado.

Pangasius o basa

Dentro de las importaciones de productos piscícolas el pangasius o basa tiene un papel predominante por su rápido crecimiento, de acuerdo con los datos de la DIB – PTP para el año 2013 el 68.6% del valor de las importaciones piscícolas colombianas lo constituyeron productos derivados del pangasius. Ahora bien, por las características ambientales de Colombia el cultivo del pangasius representa una opción interesante a ser estudiada.

Sería necesario evaluar la viabilidad económica de este tipo de cultivo, su impacto sobre el medio ambiente y el tratamiento que debería recibir de acuerdo con la normatividad vigente. Desde el punto de vista de la viabilidad económica, uno de los factores más importantes a ser tenidos en cuenta es el sistema de cultivo y los costos directos que este conlleve para establecer si se logrará la capacidad para competir con los productos vietnamitas.

Además, como ya se mencionó, esta especie podría tener potencial para su cultivo en Colombia debido a las adecuadas condiciones climáticas y particularmente a las ventajas propias de la especie, como son la capacidad de adaptarse a condiciones de bajo contenido de oxígeno, soportar altas densidades de cultivo y estar adaptada a bajos requerimientos nutricionales, siendo fácilmente manejada con dietas basadas en cereales y leguminosas y con baja utilización de harina de pescado.

Desde el punto de vista ambiental es necesario desarrollar normas y sistemas de vigilancia que aseguren que el cultivo se realizara únicamente en sistemas cerrados y en ningún caso se permitirá realizar siembras en cuerpos

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



abiertos de agua. Además, se establecerán medidas de control para evitar escapes y de ese modo salvaguardar el hábitat de las especies autóctonas que habitan los cuerpos de agua que están siendo usados para la actividad piscícola.

La introducción de especies exóticas hace necesario reconocer la necesidad primordial de que las granjas de cultivo estén formalizadas, para evitar el cultivo no controlado. Lo cual debería aplicarse también a los cultivos ya establecidos de tilapia y trucha.

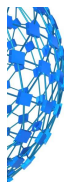
Desafortunadamente existen indicios de que actualmente en Colombia se introdujeron de manera ilegal alevinos y hay evidencias de que existe producción informal de esta especie, pero se desconocen las cifras de producción y la localidad de su cultivo (según las entrevistas en los talleres participativos). Entre tanto, en otras regiones de América, se ha gestionado la introducción de esta especie, como en los casos de México, Puerto Rico, República Dominicana, Jamaica, Costa Rica y Haití².

Especies nativas: cachama y pirarucú

La cachama es una especie que por su volumen de producción es la segunda de mayor importancia en la piscicultura colombiana. Sin embargo, la totalidad del producto que se comercializa en el país se hace bajo la forma de “cachama platera” que se refiere a cachama entera de 400 a 600 gramos. Este producto, aún cuando goza de aceptación, está limitado al mercado nacional principalmente porque es un pescado que tiene mucha espina. Sin embargo, si se cultiva a tallas mayores, el producto resultante sería equivalente al proveniente de la pesca, que goza de una mayor aceptación por su sabor y el generoso tamaño de las postas y filetes (información suministrada por FEDEACUA).

En caso de apostar por productos de este tipo, para internacionalización o fortalecimiento del mercado nacional, sería necesario realizar un estudio de mercado *ad hoc* para los productos de la cachama y además evaluar el impacto sobre los costos de cultivo por cambios en la infraestructura, el consumo de materias primas y las más prolongadas labores de manejo, que implicaría el llegar a tallas mayores en el cultivo. Además, se deben realizar

² Aquahoy, 2014. URL: <http://www.aquahoy.com/noticias/peces/21458-experto-analizara-viabilidad-del-cultivo-pangasius-en-colombia>



adecuaciones en la cadena productiva, especialmente en las plantas de proceso y en los canales de comercialización.

Otro aspecto que es de notar es que la cachama cuenta con la mejor tasa de rentabilidad de los productos piscícolas en el país, estando entre 21-34% frente a las tasas logradas en tilapia (11-26%), o en la trucha (17-26%) (Fuente, FEDEACUA, 2014, comunicación personal). Esto implica que para el piscicultor puede no ser tan atractivo incursionar en un nuevo sistema de cultivo, nuevo producto y nuevos canales de distribución, si no se le asegura que la rentabilidad va a permanecer por lo menos igual a la que logra con el producto de “cachama platera”.

La cachama, además de las ventajas que ya se han mencionado, constituye una de las pocas fortalezas del sector piscícola piscicultores AMyPEs y AREL, y podría representar una gran oportunidad si se introducen los cambios ya citados.

El pirarucú, es una especie nativa del Amazonas que tradicionalmente se pesca, sin embargo, existe evidencia de fuerte sobre-explotación del recurso (Catello *et al* 2014). La especie está incluida en el apéndice II de CITES, que incluye las especies que aunque no estén amenazadas o en riesgo, lo podrían estar si no se regulan cuidadosamente las actividades de comercio.

Existen para esta especie, en el mercado internacional, dos segmentos distintos, uno, el ornamental, en el que alcanza gran precio y otro apenas en desarrollo para la carne. En este último año y en los recientes, países como Brasil, Perú y Colombia, han desarrollado la tecnología para el cultivo. Sin embargo en el caso de Colombia, solo hasta este año se formalizó el permiso de cultivo tanto para producción de ornamentales como para producción de carne en el departamento del Caquetá^{3,4}.

Para que Colombia pueda desarrollar la piscicultura del pirarucú en escalas suficientes para atender el mercado internacional de manera competitiva, es necesario que se revise la normativa vigente respecto al cultivo de especies en cuencas diferentes a las de su origen. En este sentido las normas deberán contemplar los mismos condicionamientos que se describieron para la introducción de la basa o pangasio al territorio colombiano (Sección 0).

³ [En línea] < <http://www.aitzcolombia.com/> > [Consulta en línea: 15 oct 2015]

⁴ Fuente FEDEACUA.



Análisis de costos

Un factor que se considera determinante en la competitividad es el de los costos de producción. Lamentablemente, conseguir información detallada y actualizada de las estructuras de costos para piscicultura en diferentes países ha sido imposible. Sin embargo, a partir de algunas informaciones dispersas se presentan elementos que permiten comparar la situación de costos de producción de Colombia frente a países líderes en la piscicultura continental.

Los sistemas de producción o cultivo usados en Colombia son similares a los empleados en China, y Vietnam, básicamente el cultivo en piscinas y en jaulas (Bostock *et al.*, 2010). Sin embargo, para efectos de comparaciones de costos solo se consiguieron algunos datos que se muestran en la Tabla 4.6 y corresponden solo a los cultivos de piscinas. Puesto que la información obtenida correspondía a años diferentes para cada uno de los países, se hicieron ajustes con índices de precios y tasas de cambio que permitieron hacer comparables estos datos.

Tabla 4.6 Comparación de costos de producción en piscinas entre Colombia, Vietnam y China⁵.

	China (tilapia)	Vietnam (basa)	Colombia (tilapia)
Coste total /kg (USD)	1.47	0.91	1,55 – 1,65
Factor de conversión	1.5 - 2.0	1.69	1.67
% costo alimento	50	75	75
Precio alimento / Tonelada (USD)	700	679	1.021
Jornal (USD\$/día)	18		15
Producción (Toneladas/hectárea/cosecha)	15	406	10

⁵ Fuentes: Gupta *et al* 2004, Phan *et al* 2009, FAO Fishstatj 2014, [En línea] <
<http://www.thefishsite.com/articles/1325/tilapia-aquaculture-in-china> > [consulta en línea 5 nov 2014],
FEDEACUA 2014.



El primer factor que llama la atención es que contrario a la percepción general, el costo de mano de obra de los países asiáticos no es inferior al de Colombia, por lo tanto no es la explicación para los bajos costos de producción. En cambio el alimento, que no debería tener mayores diferencias en tanto los países asiáticos y Colombia si hace la diferencia, ya que los productores colombianos son importadores de casi todos los insumos necesarios, especialmente harina de pescado, pero es un 63% más barato en China y Vietnam que en Colombia.

La explicación de las diferencias está asociada entonces a los rendimientos totales obtenidos en los cultivos, que en el caso de tilapia en China son un 50% superiores a los de Colombia y en el caso de la basa vietnamita, es un orden de magnitud mayor (40 veces superior a la producción de Colombia).

De manera simplificada, el costo de alimento por kilo de pescado producido es en caso de China de 50% del total, mientras que en Colombia es del 75%, adicionalmente el precio del alimento en China es 21.5% menor que en Colombia. Finalmente, el costo de mano de obra por kilo producido resulta menor aunque el precio del jornal sea menor en China, puesto que la producción por hectárea es 25% mayor y no requiere más mano de obra para su manejo. Para Vietnam, el análisis es similar pero multiplicado por el efecto del orden de magnitud de la producción.

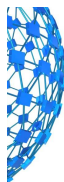
La información para los países latinoamericanos que sería muy relevante no se logró conseguir y cabe suponer que por tratarse de producciones muy concentradas en pocos grupos empresariales de gran tamaño, adicionalmente no es probable que publiquen información interna del negocio.

4.3. Mercado internacional de tilapia

La producción mundial de tilapia se encuentra muy atomizada, con países productores en todos los continentes, sin embargo, los principales productores se encuentran localizados en Asia, a excepción de Egipto, siendo China el primer productor mundial (Fitzsimmons, 2013).

La evolución de la producción en los últimos años, hace difícil la calibración de los modelos predictivos, debido a la rapidez con que han emergido los nuevos productores asiáticos y los nuevos en América latina, como Ecuador (World Bank et al. 2013). No obstante, se espera que la producción mundial continúe con su

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



tendencia al alza, estimándose una predicción de crecimiento desde hoy al 2030, de 4,3 a 7,3 millones de toneladas (World Bank et al. Op.cit).

Gran parte de este incremento, se destinará a cubrir el aumento de consumo dentro de los países productores (FAO GLOBEFISH, 2013). Esto es debido en parte al desarrollo del mercado interno de los países productores y en parte a la revaluación de sus monedas con respecto a las divisas extranjeras, dólar americano y Euro.

Los Estados Unidos de Norteamérica son el principal importador mundial (FAO, 2012). El conocimiento del mercado europeo y las buenas relaciones comerciales son razones que justifican el estudio de este mercado, por estos motivos, a continuación se desarrollará el estudio de la demanda de los mercados de EE.UU. y de la UE.

Los principales productos comerciales derivados de la tilapia son:

- Tilapia entera congelada.
- Filete de tilapia congelado.
- Filete de tilapia fresco.

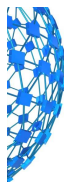
El principal país importador es EE.UU y Europa es el segundo importador (Ortega, 2012; Fitzsimmons, 2013). Los tratados de libre comercio, que tienen estos dos mercados con Colombia, sumado a los beneficios del tipo cambiario, los convierten en los destinos naturales de las exportaciones colombianas.

Colombia, aunque participa con productos de tilapia en el mercado de los EE.UU. se ha especializado en exportaciones de filete fresco pues los productos congelados no logran los niveles competitivos de otros países proveedores.

Los puntos más relevantes con respecto a la demanda de tilapia al mercado de E.E.U.U se pueden resumir en⁶:

- Las importaciones de filete fresco de tilapia a EE.UU. están dominadas desde el año 2008 por cuatro países, Ecuador, Honduras, Costa Rica y Colombia, con más del 85 % del mercado.

⁶ Para más detalles, ver entregable 2 de esta consultoría “Mercados”



- El volumen de las importaciones de filete fresco de tilapia experimentó un descenso durante el período de 2008 a 2010. Desde entonces se mantiene una tendencia al alza que llegó a ser de más del 10% en 2013. Es probable que en el 2014 se alcancen niveles similares a los del año 2008.
- El precio medio en los últimos 5 años osciló en un rango que va desde los 7,04 a los 7,29 US\$/kg sin variaciones significativas.
- El precio del producto colombiano muestra niveles superiores al promedio lo que puede explicarse por el tamaño medio del filete exportado por el país.
- Cabe destacar la incorporación de México como proveedor de los EE.UU. En 2013 aparece con exportaciones de 1.455 toneladas y ocupó el 5° puesto como exportador ese año. El nivel de desarrollo de México y la capacidad de tecnificación, así como la cercanía a EE.UU. puede constituir una importante amenaza para los demás países exportadores de tilapia fresca de EEUU.

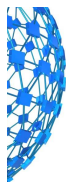
Análisis de la demanda del mercado de la UE

De acuerdo con la información disponible, Colombia no ha exportado tilapia a la UE. Hay que subrayar que las importaciones de filete fresco de tilapia son anecdóticas, con 115 toneladas para 2013 procedentes de China. Por ello podemos decir que el mercado para el filete fresco de tilapia no se ha desarrollado en la UE.

Con respecto a las exportaciones de tilapia a la UE se puede concluir que⁷:

- La Unión Europea no es un mercado de gran potencial para la tilapia y la posición competitiva de Asia limita más aun la posibilidad de que Colombia ingrese a dicho mercado.
- El producto con el que Colombia tiene mayor potencial competitivo es el filete fresco de tilapia, que como se mencionó, solo registra importaciones anecdóticas en la UE.

⁷ Ver entregable 2 de esta consultoría, “Mercados”



- Eventualmente, los piscicultores colombianos podrían estudiar la posibilidad de ofrecer tilapia entera al Reino Unido y Francia y filete congelado a Polonia, España y Alemania.

Análisis de la demanda en África y Latinoamérica

En África existe gran interés para desarrollar el cultivo de tilapia, algunos casos de éxito a destacar son Egipto, Ghana y Uganda. Actualmente la producción de tilapia en África representa tan solo el 2,2% de la producción global. Egipto, es el mayor productor del continente, con 1,4 millones de toneladas en 2013. Las empresas “Lake Harvest” en Zimbabwe y “Tropo Farms” en Ghana son los mayores productores comerciales. Un aspecto relevante de las nuevas inversiones es que han optado por el cultivo en lagos y embalses, como es el caso del Lago Volta y otros embalses en Ghana (Daily Graphic, 2014).

Aunque existe un interés por incrementar la producción local, los países Africanos están acelerando las importaciones de tilapia (Ferdouse, 2013). Como en el resto de mercados, China es el principal exportador con cuotas de mercado de entre el 80% y el 90%. No está claro si el crecimiento de la producción está enfocado a atender el consumo interno, o a desarrollar mercados de exportación.

Tabla 4.7 se presentan de forma cuantitativa los principales países importadores de tilapia del continente africano. Se presentan los datos en volumen entre 2010 y 2012.

Tabla 4.7 Importaciones de Tilapia de países africanos en volumen (Ton). Fuente: Ferdouse, 2013 y elaboración propia.

País	2010	2011	2012
Costa de Marfil	6160	9829	16874
Angola	1554	6499	7967
Nigeria	543	2074	7391
Camerún	6817	14804	6653
Ghana	1843	3947	5003
Zambia	1749	1493	3835
Congo	1237	2753	3672
Gabón	152	1790	3433

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Namibia	1473	3015	3369
Egipto	4894	585	2057
Benín	1367	2112	2025
Republica Centro Africana	1370	660	1533
Togo	472	1071	1422
Guinea Ecuatorial	910	1435	951
Sur África	503	703	662
Sudán		350	416
Total	31044	53120	67263

Como conclusión, se puede afirmar que a primera vista África no ofrece claras oportunidades para las exportaciones colombianas, sin embargo, debería estudiarse la posibilidad de que los piscicultores colombianos ofrezcan sus conocimientos y desarrollos tecnológicos logrados en casos particulares como el de Betania y eventualmente desarrollar alianzas estratégicas para acceder a esos mercados en expansión.

Latinoamérica, pese a su condición de productor de tilapia presenta una demanda de producto procedente de China cada vez mayor. Desde hace 3 años y hasta la fecha, se viene importando filete congelado a México, Colombia, Costa Rica y Perú. Las importaciones de filete congelado aumentaron significativamente en un 34% a México en 2014 y siguen creciendo en el resto de países, se considera que la principal razón de penetración del filete congelado chino a estos países es el bajo precio (Globefish, 2014).

Desde el punto de vista de las exportaciones, Colombia debe explorar la posibilidad de colocar productos de tilapia en países cercanos, aprovechando los acuerdos regionales y las experiencias recientes de algunos piscicultores en mercados como el peruano (FEDEACUA, 2014).

Conclusiones:

- Aunque existe un interés por incrementar la producción local, los países africanos están acelerando las importaciones de tilapia. Como en el resto de mercados, China es el principal exportador con cuotas de mercado de entre el 80% y el 90%. El producto posicionado por China es congelado y la demanda se caracteriza por la elección por su precio.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Pese a la condición de países productores, la demanda de tilapia China en países de Latinoamérica es cada vez mayor. Desde hace 3 años hasta la fecha se viene importando filete congelado a México, Colombia, Costa Rica y Perú, siendo el bajo precio la principal razón.
- Colombia debe explorar la posibilidad de colocar productos de tilapia en países cercanos.

Análisis de la demanda de productos con valor añadido

Globefish (2013) resaltó el aumento de las importaciones mundiales de productos con mayor valor añadido, tales como el filete de tilapia empanado congelado, otros preparados, así como productos tradicionales (filetes congelados y frescos) con mejor presentación de empaque. Sin embargo, debe diferenciarse claramente que el mayor valor de un producto piscícola o pesquero está en el producto fresco, como se puede evidenciar en los precios de filete de tilapia fresco alcanzados en EE.UU.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta las posibilidades de aprovechar los subproductos del procesado como vísceras, espinas, cabeza y piel que se generan durante la elaboración de los filetes de pescado (Fitzsimmons, 2006; 2008). Estos subproductos pueden aprovecharse y obtener de ellos nuevos productos con valor en el mercado, lo que puede significar oportunidades representativas de nuevos ingresos para las plantas de proceso.

En Colombia existen iniciativas, como en el Huila, para el aprovechamiento de la piel (FEDEACUA, comunicación personal), del aceite de tilapia, de los subproductos del fileteo. Sin embargo, las escalas no son suficientes para clasificarlas como aprovechamiento industrial.

Otros ejemplos son los casos de Brasil⁸ e Indonesia⁹, donde se ha desarrollado una industria a partir del uso de la piel de la tilapia para la elaboración de carteras, cinturones, monederos, maletines, chalecos y otras prendas de vestir. En Colombia, la empresa Proteolíticos se especializa en obtener digeridos a partir de vísceras que son luego utilizados para la elaboración de alimento concentrado para la industria avícola y porcina, o como fertilizante.

⁸ [En línea] < <http://docksrio.com/index.php/tilapia-leather/> > [Consulta en línea 5 nov 14]

⁹ [En línea] < <http://www.tilapialeatherart.com/web/index.php> > [Consulta en línea 5 nov 14]



Por otra parte, el colágeno se puede extraer de la piel, para ser utilizado en la industria farmacéutica, que busca sustitutos al colágeno de mamíferos. En este sentido la piel puede ser colectada y almacenada en congelación o en salazón (Fitzsimmons, 2008). En Colombia, el Meta desarrolló un proyecto experimental orientado a la idea de crear un negocio en torno al aprovechamiento de este producto (información aportada por FEDEACUA).

Entre otras alternativas interesantes, están el uso de la cabeza de pescado para preparación de caldos, la producción de combustibles y Omega 3 extraído de los desechos de la tilapia como aditivo para el enriquecimiento de alimentos y bebidas (Fitzsimmons, 2006).

Es evidente que todo lo anterior se constituye en oportunidades para los piscicultores colombianos, pero solo podrán desarrollarse plenamente si la producción nacional alcanza los niveles de escala suficientes para asegurar la disponibilidad suficiente y estable de los subproductos de tilapia.

En resumen, podemos concluir que:

- Teniendo en cuenta que el mayor valor de un producto piscícola o pesquero está en el producto fresco, existen mercados potenciales para productos que faciliten el consumo como filetes empanados y pre-cocidos de fácil utilización por el consumidor.
- Otro mercado interesante es el de los sub-productos del procesamiento del pescado que pueden utilizarse como materia prima en diversas industrias, por ejemplo: las pieles, los aceites, y los suplementos nutricionales.

Análisis de la oferta, con énfasis en la competencia de productores de filete fresco.

El principal producto de exportación de tilapia de Colombia es filete fresco a los EE.UU (FAO FEDEACUA, 2013). Los principales competidores de Colombia, en este producto, son otros países Latinoamericanos como Honduras, Costa Rica, Ecuador, Panamá y México, que como ya se vio son los mayores exportadores al mercado de los EE.UU. que Colombia. Las ventajas competitivas de casi todos ellos están relacionadas con las escalas de producción logradas por empresas individuales, o en el caso de Ecuador, por el aprovechamiento de la infraestructura para el cultivo de camarón que

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



estaba sub-utilizada (Colombia había ensayado el cultivo de tilapia en aguas salobres pero enfrentó diversos problemas y se suspendió).

También son competidores en menor medida los países exportadores de producto como tilapia y basa congelada, que son sustitutos imperfectos del filete fresco y se comercializan a precios mucho menores.

Honduras

Es el primer exportador de filete fresco de tilapia, se trata de una producción realizada prácticamente por una sola empresa, Aquafinca Saint Peter Fish. Es una empresa que está apostando por la integración vertical en la cadena de valor de la industria. Dentro de su estrategia de posicionamiento de marca dispone de diversas certificaciones desde el año 2010 tales como: las certificaciones de acuicultura responsable de Global GAP y WWF.

Dentro de las estrategias a futuro de la empresa es necesario destacar:

- Integración vertical en la cadena de valor, a través del alimento como insumo clave. Acaba de inaugurar una planta de producción de alimento balanceado para tilapia y camarón, AQUAFEED.

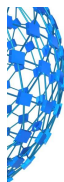
Costa Rica

Costa Rica es el segundo exportador después de Honduras. Se trata de una producción muy concentrada, más del 95 % de la exportación del país viene del Grupo Aqua Corporación Internacional S.A. Rain Forest Aquaculture. Es una empresa multinacional, que tiene operaciones en Chile, Costa Rica, Panamá y EE.UU. El 94% de la producción se exporta a EE.UU y se comercializa a través de Rain Forest Aquaculture Inc. Esto les permite tener un importante posicionamiento de marca y una fortaleza añadida por el “mix” de mercado con la industria del salmón, que se produce en Chile.

Dentro de su estrategia de posicionamiento de marca dispone de diversas certificaciones tales como: normas ISO (9001 y 14001), BAP y ASC.

Dentro de las estrategias a futuro de la empresa cabe destacar:

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Proveer una línea genética por selección que mejore los resultados productivos a través del rendimiento, factor de conversión y tasa de crecimiento¹⁰.
- Llevar a cabo un mejor aprovechamiento de los subproductos destinándolos, por ejemplo, a otros alimentos concentrados animales.
- Integración vertical en la cadena de valor, a través del alimento como insumo clave.

Ecuador

Este país, está reduciendo sus exportaciones de filete fresco de tilapia a EE.UU. La principal razón que explica esta tendencia, es que en Ecuador el cultivo de tilapia se desarrolló a partir del aprovechamiento de la infraestructura para cultivo de camarón que estaba sub utilizada por problemas sanitarios y también en proyectos de policultivo con el camarón. Dado que el precio del camarón ha aumentado vertiginosamente, el mix de producción tilapia-camarón oscila a favor de este último. Esta tendencia ha permanecido y se han registrado descensos en la participación de las exportaciones a los EE.UU. (Brown et al. 2014).

Otro factor de la disminución de la producción de tilapia, es el aumento de los costos de mano de obra, impuestos y normativa ambiental. El coste del salario más beneficios sociales pasó de 282 US\$/mes en 2008 a 449 US\$/mes en 2013 (Ministerio de Relaciones Laborales Ecuador).

Las razones por la cuales Ecuador alcanzó niveles altos de producción y de oferta exportadora están asociadas fundamentalmente con la gran extensión de piscinas camaroneras que quedaron prácticamente inutilizadas por la crisis de la mancha blanca que afectó al camarón a finales de los años 90. En ese momento se dispuso de cerca de 200.000 hectáreas en piscinas (Colombia en el momento de mayor producción de camarón alcanzo un poco más de 2.000 hectáreas). Por otra parte los consumidores ecuatorianos prefieren los productos de pesca marina por lo que la oferta de tilapia debía orientarse a la exportación.

¹⁰ [En línea] < <http://www.aquainnovo.net/en/servicios/genetica/> > [Consulta en línea 7 Nov 2014]



México y Panamá

Panamá y especialmente México, son dos competidores de los que no se dispone de suficiente información, sabemos que el Grupo Aqua opera parte de la producción de Panamá, con una estrategia parecida a la desarrollada en Costa Rica.

No obstante, resulta muy sorprendente la irrupción en el mercado estadounidense de México, cuyas exportaciones pasaron de cero a 1.455 Toneladas en tan solo un año (Enero – Noviembre 2013), en febrero de 2014 esta tendencia de México se confirma. Su participación en EEUU es del 9% (Brown et al. 2014), posiblemente, los problemas derivados de la llegada de las patologías SMT (Síndrome de Mortalidad Temprana) a los cultivos de camarón en el norte del país fueron los que redujeron tan dramáticamente la producción. Lo que forzó a muchos productores a mirar hacia la reconversión del cultivo de la tilapia como en los años 90 sucedió en Ecuador.

México constituye una de las mayores amenazas para el producto de filete de tilapia fresca por los siguientes motivos:

- Es un país con una gran capacidad de inversión y por tanto de potencial tecnificación del sector.
- Es un país cuyo mercado interno está mucho más desarrollado que el colombiano en cuanto a consumo de pescado (Tabla 4.8). Esta situación es similar a la de países como China y Vietnam, cuya producción piscícola atiende en gran parte el consumo interno.
- Su cercanía a EEUU es una ventaja competitiva muy importante en este tipo de producto fresco, donde los costos de logística y la cadena de frío disminuye significativamente. Esta cercanía, además favorece la consolidación de relaciones comerciales y de importación de soluciones tecnológicas avanzadas.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 4.8 Consumo per cápita de peces y mariscos de países productores de tilapia
(kg/persona/año) (Fuente: FAOSTAT, 2014)

	ítem	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Colombia	Consumo total de peces y mariscos	5.70	6.10	6.10	5.50	5.60	5.50	5.40
Costa Rica	Consumo total de peces y mariscos	7.90	8.20	10.30	10.60	11.30	11.10	11.00
Honduras	Consumo total de peces y mariscos	4.90	4.80	4.70	3.30	2.30	3.20	3.10
México	Consumo total de peces y mariscos	11.10	11.70	12.30	12.50	11.70	12.10	10.70

Asia

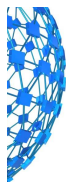
Asia es el mayor productor piscícola a nivel mundial, es el mayor suministrador de EE.UU. y UE, en concreto en las especies de tilapia y basa, las cuales son de interés para el sector colombiano ya que representan productos de competencia a la tilapia (vemos que los productos de tilapia congelada aumenta de manera más pronunciada que el filete fresco y la basa que es un producto sustitutivo de la tilapia).

Ambos productos han ingresado al mercado nacional en Colombia, satisfaciendo en gran parte la demanda interna, generando el crecimiento del mercado y posicionándose antes que los productos de origen nacional, por los bajos precios.

La explicación de los precios bajos del pangasius vietnamita es más compleja que los argumentos que se suelen utilizar, referidos al bajo costo de la mano de obra en ese país. Vale la pena revisar las características de la producción de las cuales se podrán derivar recomendaciones para el plan de negocios de la piscicultura en Colombia.

La industria piscícola vietnamita es el sector más grande en el mundo basado en una sola especie y concentrado en un área geográfica relativamente pequeña, posicionándose a nivel mundial como uno de los mayores exportadores piscícolas en tan solo 10 años. Además, es un sector muy intensivo en mano de obra, con estimativos para 2015 de una ocupación en granjas de mas de 42.000 personas y 210.000 personas empleadas en el

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



procesamiento de pescado, de las cuales el 90% son mujeres (Phan *et al*, 2009).

El estar concentrados en un área geográfica relativamente pequeña pero especializados en una especie, ha llevado al desarrollo de un gran número de servicios subsidiarios entre los cuales se destacan la elaboración de alimento, el proceso de desechos, el transporte de peces a plantas de proceso y de insumos a granjas, la transformación, el empaque y transporte para exportación. Adicionalmente, el sector opera bajo un esquema de integración vertical en el que un reducido número de productores de alevinos y de juveniles localizados en un área específica proveen de material genético a un gran número de granjas localizadas a lo largo de los brazos del delta del río Mekong. En esa zona, casi todas las granjas son pequeñas, con un promedio de tamaño de piscinas de 0.61 hectáreas, y un promedio de tamaño de granja de 4.09 hectáreas y estas son operadas por los propietarios. Dentro del desarrollo de la actividad se está promoviendo el uso de buenas prácticas de cultivo (Phan *et al*, 2009).

La industria en estos países se caracteriza por:

- Sistemas muy desarrollados en integración horizontal y vertical.
- Son países que tradicionalmente consumen pescado, y que presentan un alto consumo per cápita gran Tabla 4.9 y demanda interna que es cubierta parcialmente por la piscicultura local.
- China, por ejemplo, importó tan solo 274 toneladas de peces de agua dulce en 2011, mientras que Vietnam importó solo 16 toneladas (FAO, Fishstat 2014), adicionalmente, es muy probable que las importaciones de peces de origen marino sean superiores.
- Presentan una alta integración vertical de la cadena productora, que junto a la alta eficiencia y a una muy simplificada cadena de valor, resulta en una oferta de producto a bajo precio (Yongming *et al*, 2013).

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 4.9 Consumo per cápita de mariscos peces de países productores de tilapia en Asia (kg/persona/año) (Fuente: FAOSTAT, 2014)

	ítem	2008	2009	2010	2011
China	Consumo total de peces y mariscos	29.90	31.30	32.30	32.80
Vietnam	Consumo total de peces y mariscos	30.30	34.40	33.90	33.20

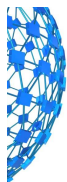
Vale la pena mencionar aquí el contraste de la forma en que está estructurada la piscicultura en los países descritos frente a Colombia, de acuerdo con el PlanDas en el país existen cerca de 30.000 piscicultores dispersos en la región andina, el piedemonte llanero y la región caribe. Sin embargo, la oferta piscícola se concentra en muy pocas empresas y dispersas en varios departamentos de la siguiente manera; para exportar tilapia hay tres empresas con plantas de proceso certificado localizadas en el Huila y una en Antioquia. Adicionalmente, la producción se concentra en un 42% en el departamento del Huila y fundamentalmente en un solo cuerpo de agua, con aproximadamente 80 empresas cultivadoras sólo exportan cuatro, aunque una de ellas agrupa a 6 cultivadores pero el proceso de la tilapia lo efectúa en la planta de otro exportador.

La dispersión de los cultivos frente a la concentración de la producción y de los canales de distribución se convierten en deseconomías de escala, baja homogeneidad en el uso de tecnología avanzada y debilidad en la capacidad negociadora de los piscicultores.

4.4. Conclusiones finales del análisis de mercado internacional de la tilapia

- El principal país que demanda los productos de tilapia de origen latinoamericano es EE.UU. ya que la UE, se abastece principalmente de Asia.
- El mercado internacional de los productos congelados: la tilapia entera congelada y el filete congelado está dominado por los países asiáticos, especialmente China. Que ha logrado producir a precios muy competitivos por lo que es capaz de penetrar en nuevos mercados,

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



inclusive en países productores de Tilapia, como en los casos de África y Latinoamérica.

- Por orden de valor de mercado los productos importados a EE.UU. son: filete fresco, filete congelado y la Tilapia entera congelada. Hay que destacar que el precio promedio en US\$/Kg del filete fresco colombiano es mayor que el promedio de las importaciones de este mismo producto de otros países a los EE.UU.
- La UE importa casi exclusivamente tilapia y filete congelados de países asiáticos. Francia, Reino Unido y Holanda son los principales consumidores de tilapia entera congelada, mientras que Polonia, España y Alemania son los principales consumidores de filete congelado de tilapia. El segmento del filete fresco de tilapia no se ha desarrollado todavía, pero el productor que tiene mayores oportunidades para aprovecharlo es África por cercanía y por razones geopolíticas.
- En los países de Latinoamérica que compiten con Colombia las empresas tienen un perfil similar, que les da ventajas competitivas frente a Colombia y cuyas características más destacadas son:
 - La producción está concentrada en una sola empresa por país con participación de capital extranjero.
 - Manejan grandes volúmenes de producción que les permiten desarrollar altas economías de escala.
 - Buscan integrarse verticalmente en la cadena de valor, principalmente en la producción de alimentos balanceados y de material genético.
- Aunque existe un interés por incrementar la producción local, los países africanos están acelerando las importaciones de tilapia. China es el principal exportador con participación del 80% al 90%. Para Colombia resulta poco probable competir en precio con productos congelados. Pero puede ser una oportunidad interesante el evaluar alianzas estratégicas y asistencia técnica a los piscicultores africanos.
- Aunque la información disponible es muy escasa, resalta que las percepciones que hasta el momento han prevalecido no son ciertas y que el factor más importante para la competitividad asiática es la eficiencia y las escalas de producción. Por lo tanto cualquier estrategia para fortalecer la competitividad de Colombia deberá enfocarse al

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



mejoramiento de la productividad y la generación de organizaciones que se traduzcan en mayores escalas.

4.5. Mercado internacional de trucha

La producción mundial de trucha arcoíris se presenta en general muy atomizada en los cinco continentes. Los principales países productores son: Irán, Turquía, Noruega y Chile. Estos países están orientados a la producción para el mercado internacional, con excepción de Irán cuyo principal destino es el mercado interno.

Colombia cuenta con cinco empresas exportadoras de trucha, todas han exportado a los EE.UU. , Canadá y sólo una a Alemania. Estas empresas están dispersas en cinco departamentos, Antioquia, Boyacá, Cauca, Cundinamarca y Risaralda.

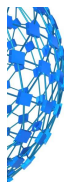
Análisis de la demanda

Para realizar el análisis de la demanda estudiaremos la evolución de las importaciones mundiales. Los principales productos comerciales derivados de la trucha son:

- Trucha congelada.
- Trucha fresca.
- Filete de trucha congelado.
- Filete de trucha fresco.
- Trucha arco iris de granja. EE.UU.

Según Betancur et al. (2010) los principales mercados de la trucha de Colombia son EE.UU. y Alemania. Los argumentos que definieron dicha elección siguen siendo acertados a día de hoy, altos precios alcanzados por el producto en estos países y los tratados de libre comercio que tienen estos dos mercados con Colombia, que los convierten en destinos naturales de las exportaciones colombianas

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Trucha colombiana en el mercado de EE.UU.

Trucha congelada

A continuación se describen las principales conclusiones del análisis de la trucha congelada en el mercado de los EE.UU.¹¹

- Las importaciones de trucha congelada en EE.UU. están dominadas por Chile, cuya participación ha pasado del 50 % al 92 % en los últimos 3 años. Canadá conserva el segundo puesto como exportador aunque con una participación que ha pasado del 30 % al 7 %. Esto denota que la cercanía geográfica no es determinante.
- El volumen de las importaciones ha sido muy volátil. Aunque el precio medio en los últimos 6 años mantiene una tendencia al alza.
- Las fluctuaciones de precio observadas entre los años 2009 y 2013 se deben a factores como los cambios en la oferta y a diversos factores internos de los principales países productores. El consumo de trucha en los EE.UU. está muy ligado a la disponibilidad de productos como el salmón. A continuación analizamos a escala temporal los cambios observados en el precio y volumen de producción en el segmento de congelado y fresco:
 - Hasta el año 2009 la tendencia se mantenía al alza; entre 2010 y 2011 el aumento de las capturas de pesca de salmón silvestre incrementaron la oferta de este producto, en detrimento de productos como la trucha en los segmentos de fresco y congelado. Así mismo en este período se observó un aumento de los precios por lo que el volumen de mercado se vio mermado.
 - Entre 2011 y 2012 la recuperación viene marcada por el incremento de los precios, debido a la escasa

¹¹ Para mas detalles, ver entregable 2 “Mercados” de esta consultoria



oferta de producto transformado (fileteado) por parte de los principales países productores.

- En 2013, Noruega ha concentrado su mercado de exportación en la UE, mientras que Chile ha logrado consolidar una subida de precios y volumen de ventas en el segmento de los congelados en EE.UU., su principal mercado.

Trucha fresca

A continuación se describen las principales conclusiones del análisis de la trucha fresca en el mercado de los EE.UU.¹²

- Las importaciones de trucha fresca a EE.UU. están dominadas por Canadá, cuya participación ha pasado del 40 % al 60 % en los últimos 2 años. Noruega ocupa el segundo puesto como exportador tomando el relevo de Chile, que disminuyó drásticamente su aportación.
- El volumen de las importaciones ha variado enormemente en este período, alcanzando un máximo en 2010 con 1.300 ton, año a partir del cual se manifiesta una fuerte tendencia a la baja con un descenso del 58%. El precio medio en los últimos 6 años mantiene una tendencia al alza con un incremento en el periodo del 33.5%, situándose en 8.08 US\$/Kg para el año de 2013.
- En el caso particular de Noruega podemos destacar que el aumento de su producción, entre 2011 y 2012, que tuvo un impacto muy grande sobre las exportaciones a los EE.UU., las que pasaron a ser 281 veces mayores en el periodo estudiado (GLOBEFISH, 2013).

Filete de trucha congelado

A continuación se describen las principales conclusiones del análisis de la trucha congelada en el mercado de los EE.UU.¹³

¹² Para más detalles, ver entregable 2 “Mercados” de esta consultoría



- Las importaciones de filete de Trucha congelado a EE.UU. están dominadas por Chile, cuya participación está en torno al 60%. Argentina y Colombia son respectivamente el segundo y tercer exportadores. Cabe destacar que Colombia comenzó sus exportaciones apenas en el año 2011.
- En el año 2010 se presentó un incremento de las importaciones de este producto en los EE.UU. que no tiene explicación clara, casi duplicando los niveles de importación del año anterior. En 2011, las importaciones volvieron a los niveles normales sin que se haya encontrado explicación de dicho comportamiento. Lo más curioso es que el precio medio de las importaciones también registró el nivel más alto en 2010 y posteriormente baja aunque no a los niveles que tenía en 2009.
- Colombia no se diferencia significativamente del resto de los competidores, teniendo un precio medio del producto ligeramente inferior a la media. Lo que indica que Colombia se está enfrentando a un mercado dominado por terceros y forzada a competir en precios.

Filete de trucha fresco

A continuación se describen las principales conclusiones del análisis de filete de trucha fresco en el mercado de los EE.UU.¹⁴

- Las importaciones de filete de Trucha fresca a EE.UU. están dominadas por Chile, cuya participación es superior al 84%. Colombia y Canadá son respectivamente el segundo y tercer exportadores.
- El precio de importación para Colombia es significativamente menor que el precio promedio, lo que puede explicar el crecimiento de las exportaciones a los EE.UU.
-

¹³ Para más detalles, ver entregable 2 “Mercados” de esta consultoría

¹⁴ Para más detalles, ver entregable 2 “Mercados” de esta consultoría



Filete de trucha arcoíris fresca de granja

A continuación se describen las principales conclusiones del análisis de filete de trucha fresco en el mercado de los EE.UU.¹⁵

- Las exportaciones de filete de trucha arcoíris fresca de granja a EE.UU. están dominadas por Canadá, cuya participación es superior al 64%. Colombia y Reino Unido son respectivamente el segundo y tercer exportadores.
- El volumen de las importaciones mantiene una tendencia al alza, con una tasa media de crecimiento anual de 10.24% , así mismo el precio medio de las importaciones mantiene una tendencia al alza desde 2008.
- El precio implícito del producto colombiano para 2008 estaba muy por debajo del precio promedio pero durante el periodo analizado prácticamente se igualó.

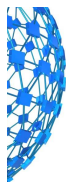
Análisis de la demanda del mercado de la UE

A continuación se analizan las importaciones de Trucha de la UE. Como se podrá ver en la información siguiente, Turquía es el principal exportador a la UE. La competencia con este país para otros exportadores es difícil debido a las estrategias proteccionistas del estado, que apoya las inversiones en el sector de la acuicultura con subvenciones directas concedidas a la producción de trucha, préstamos subvencionados y seguros para los productores. Esta situación ha afectado al propio mercado interno europeo (Diario oficial de la Unión Europea¹⁶).

- Las importaciones de trucha congelada a la UE están dominadas por Turquía, cuya participación está en torno al 90%. Chile, Perú y Colombia son respectivamente el segundo, tercer y cuarto exportador, pero como es obvio con participaciones marginales.
- El volumen de las importaciones mantiene una tendencia al alza, con un incremento interanual promedio del 6.34%. El

¹⁵ Para más detalles, ver entregable 2 “Mercados” de esta consultoría

¹⁶ [En línea] < <http://www.boe.es/doue/2014/319/L00001-00035.pdf> > [Consulta en línea 4 nov 2014]



precio medio de las importaciones se ha estabilizado en los últimos 3 años al igual que el precio del producto colombiano.

- Evidentemente, este crecimiento beneficia casi exclusivamente a Turquía aunque Colombia y los demás exportadores pueden buscar mercados de nicho.
- Las exportaciones de filete de trucha congelado > 400 gr a la UE están dominadas por Turquía, cuya participación ha pasado de entorno del 35 al 62%. Chile, Perú y Colombia son respectivamente el segundo, tercer y cuarto exportadores.
- El volumen de las exportaciones ha mantenido una tendencia al alza desde el año 2009, sin embargo, el precio ha experimentado un descenso progresivo desde el 2010 hasta el 2013, pasando de 8,09 a 6,57 US\$/kg. El precio medio del producto colombiano se iguala al precio medio del mercado a partir de 2012.
- Las importaciones de filete de Trucha congelado < 400 gr a UE proceden de Chile y Turquía, ambos con una participación próxima al 50%.
- El volumen de las importaciones ha mantenido una tendencia al alza hasta el año 2009, tras alcanzar un pico en el 2008. Esta misma tendencia se ha producido en el precio medio de importación, que para 2011 fue de 6,63 US\$/kg.
- Chile y Turquía son los únicos exportadores a la UE con participaciones en el mercado que varían notablemente de un año a otro, sin que se tenga una explicación clara de por qué.
- El volumen de las importaciones ha mantenido una tendencia al alza que se interrumpe en el año 2013. El precio varía entre 6,86 US\$ y 5,85 US\$ en los cuatro últimos años.
- Las exportaciones de producto de origen colombiano al mercado de Canadá son bastante reducidas y solo existen para el periodo de Enero-Septiembre 2014 en el que se exportó un total de 467.513 kilos de trucha fresca. Es de notar que no se encontró información relevante al precio de este producto en el mercado canadiense y que aunque el

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



volumen de exportación a Canadá es bajo, representa un mercado interesante en el que afianzar la participación colombiana.

Análisis de la demanda de productos con valor añadido

Al igual que en todos los productos pesqueros y piscícolas, el de más alto valor es el producto fresco. Sin embargo, algunos productos de valor añadido de la trucha han generado preferencia en el consumidor tales como: trucha ahumada, carne seca de trucha, paté y productos listos para hornear.

La trucha no ofrece una gama de subproductos aprovechables tan amplia como la de la tilapia, pero también pueden obtenerse aceites, suplementos alimenticios y a partir de técnicas ya desarrolladas se pueden aprovechar los sub-productos de fileteo para producir embutidos, hamburguesas, etc.

La trucha ahumada es el único producto con valor añadido para el que se encontraron datos estadísticos fiables (FAO Fishstat, 2014). El comercio mundial de trucha ahumada presenta una tendencia creciente, pasando de 5.000 toneladas en 2009 a más de 19.000 toneladas en 2011, lo que implica una tasa de crecimiento anual de 11% (Figura 4.26). Los principales exportadores, con su participación son: Turquía (21.9%), Dinamarca (20.3%), Polonia (18.14%), Chile (17.10%) y Austria (10%). Los principales mercados importadores son: Alemania (56.6%), Francia (20.7%), Bielorrusia (4.66), y las Antillas Holandesas (4.2%).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

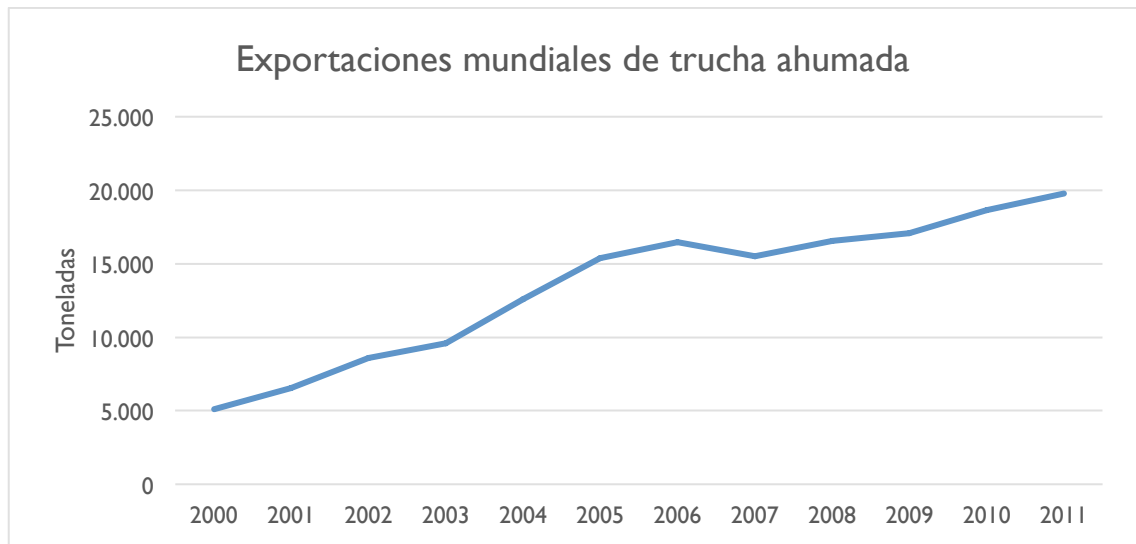


Figura 4.26 Exportaciones mundiales de trucha ahumada. Fuente (FAO 2014).

Aunque el mercado de productos de valor añadido es interesante, en el caso particular de Colombia la baja escala de producción es la principal limitación para desarrollar este tipo de productos. Algunas empresas colombianas han incursionado con éxito en la producción de trucha ahumada, productos Kosher, y otros que, si bien, implican inversiones mayores, tienen nichos de mercado interesantes. Sin embargo, hasta ahora ninguno de estos productos se ha exportado, muy probablemente más que limitaciones de competitividad la principal restricción es, como ya se mencionó, el volumen de la oferta exportable. A manera anecdótica, durante los talleres con el sector un productor expuso su caso donde el mercado de EE.UU. se interesó en su producto de trucha ahumada, pero los volúmenes solicitados eran imposibles de cumplir con su actual escala.

Análisis de la oferta, con especial énfasis en los países de la competencia para los productos colombianos.

Los principales competidores en el mercado estadounidense son Chile, Canadá y Argentina. Chile compite en el segmento de filete fresco y filete congelado, Canadá, en el segmento de filete fresco y trucha arcoíris fresca de granja y Argentina compite en filete congelado.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Canadá muestra un comportamiento cambiante, que constituye una oportunidad para mejorar la participación del filete de trucha fresco de granja colombiano si se logra estabilizar los volúmenes de oferta.

Para el mercado europeo los principales competidores son Turquía, seguido muy de lejos por Chile y Perú. El hecho de que Chile y Perú sean productores de harina de pescado permite suponer que tienen alimentos balanceados más baratos que los que usan los piscicultores colombianos. En los talleres participativos, los asistentes mencionaron la necesidad de trabajar para conseguir alimentos balanceados más económicos.

En el caso de Turquía, como ya se mencionó, el sector productor turco recibe ayudas económicas proteccionistas que permiten vender a un precio tan bajo que la misma comunidad europea lo califica como dumping (Diario Oficial de la Unión Europea¹⁷), no obstante, hasta tanto no se apliquen medidas correctivas a este fenómeno, la probabilidad de que Colombia amplíe su participación en el mercado son muy reducidas.

Conclusiones finales del análisis de mercado internacional de la trucha

- El mercado mundial de trucha continúa la tendencia general de la acuicultura y se mantienen el alza. La producción y el consumo de trucha están muy atomizados, con multitud de países productores y consumidores en todo el mundo.
- Los dos principales mercados a los que exporta Colombia son EE.UU. con filete fresco y trucha arcoíris fresca de granja y Alemania con filete congelado. En general, podemos decir que estos mercados están creciendo.
- En el mercado internacional de los productos de la trucha, Chile es el principal competidor de Colombia. Este país tiene una ventaja competitiva sobre Colombia al disponer de harina de pescado para la producción de alimento balanceado, mientras que Colombia debe importar la totalidad de esa materia prima porque ni las especies, ni las escalas de pesca nacionales son las adecuadas para producir esta materia prima.

¹⁷ [En línea] < <http://www.boe.es/doue/2014/319/L00001-00035.pdf> > [consulta: 4 nov 2014]



- Una limitación seria en el análisis del mercado internacional de la trucha arcoíris fue la imposibilidad de encontrar estructuras de costos para los principales productores que permitieran hacer comparaciones de la competitividad relativa de Colombia.
- Turquía es el principal país exportador a la UE., desde 2009 a 2013 Turquía ha conseguido duplicar su participación en la UE. Sus ventajas de cercanía al mercado de destino y la política proteccionista del país para las empresas productoras genera una situación de dumping.
- Para que Colombia logre ampliar su participación en el mercado de productos tradicionales de trucha, e incursione en el de los productos de mayor costo y de valor añadido es necesario que se aumente la oferta de producto a transformar por medio de un incremento en las escalas de producción.

4.6. Mercado internacional de otras especies (Cachama y Pirarucú)

Cachama

La cachama es una denominación comercial que agrupa a dos especies. La cachama negra, que en Colombia y Venezuela es conocida como Gamitana, en Perú y Brasil Tambaquí y en Bolivia, Pacú. Una segunda especie es la cachama blanca, que se denomina Paco en Perú, Morocoto en Venezuela, Pirapitinga en Brasil y Tambaquí en Bolivia.

Ambas especies son nativas de las cuencas de los Ríos Amazonas y Orinoco, se cultivan en varios países de América del Sur y desde comienzos de la década del 2000 está siendo cultivada en Asia (Fihstat 2014). En todos los países se cultiva y comercializa para consumo interno y hasta ahora, no registra algún desarrollo del comercio internacional.

Producción

Aunque la cachama es originaria de América del Sur, su cultivo en Asia y particularmente en China se ha desarrollado rápidamente, en la Figura 4.27 se muestra cual es la participación de los dos continentes en la oferta total de esta especie.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

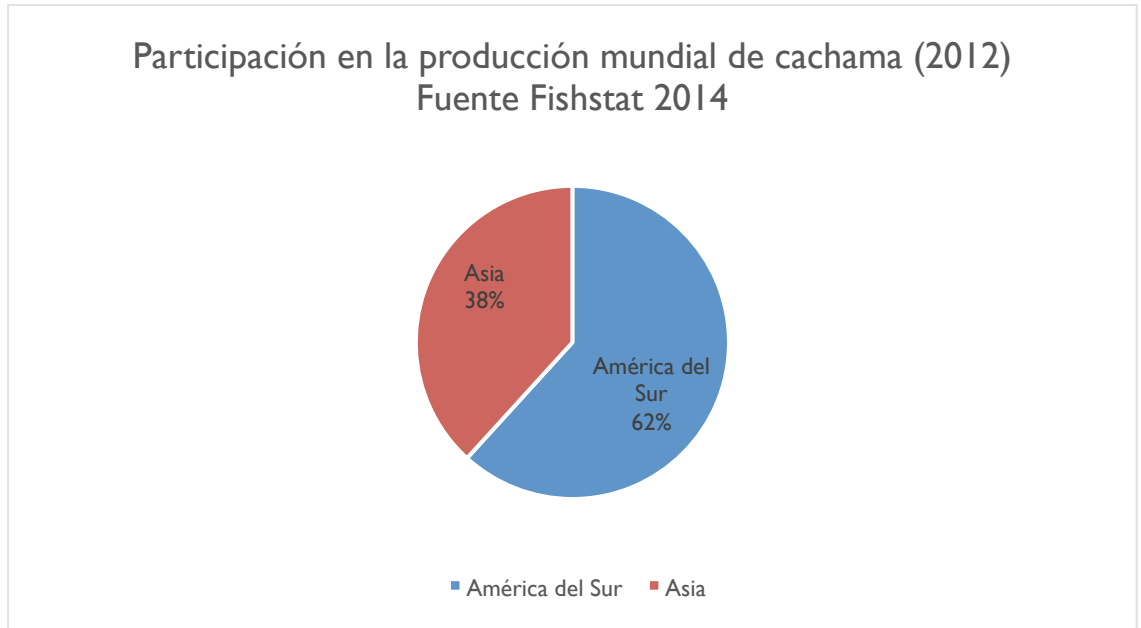


Figura 4.27 Participación en la producción mundial de cachama (2012), Fuente Fishstat 2014

Hasta el año 2002 la cachama sólo se cultivaba en Sur América, pero con la entrada del cultivo en China, a partir del año 2003 y hasta el 2010, la producción asiática superó a la americana. En ese año Brasil decidió incrementar la producción y dio un fuerte salto, que volvió a colocar a Sur América en el liderazgo de la producción, como se ve en la Figura 4.28.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

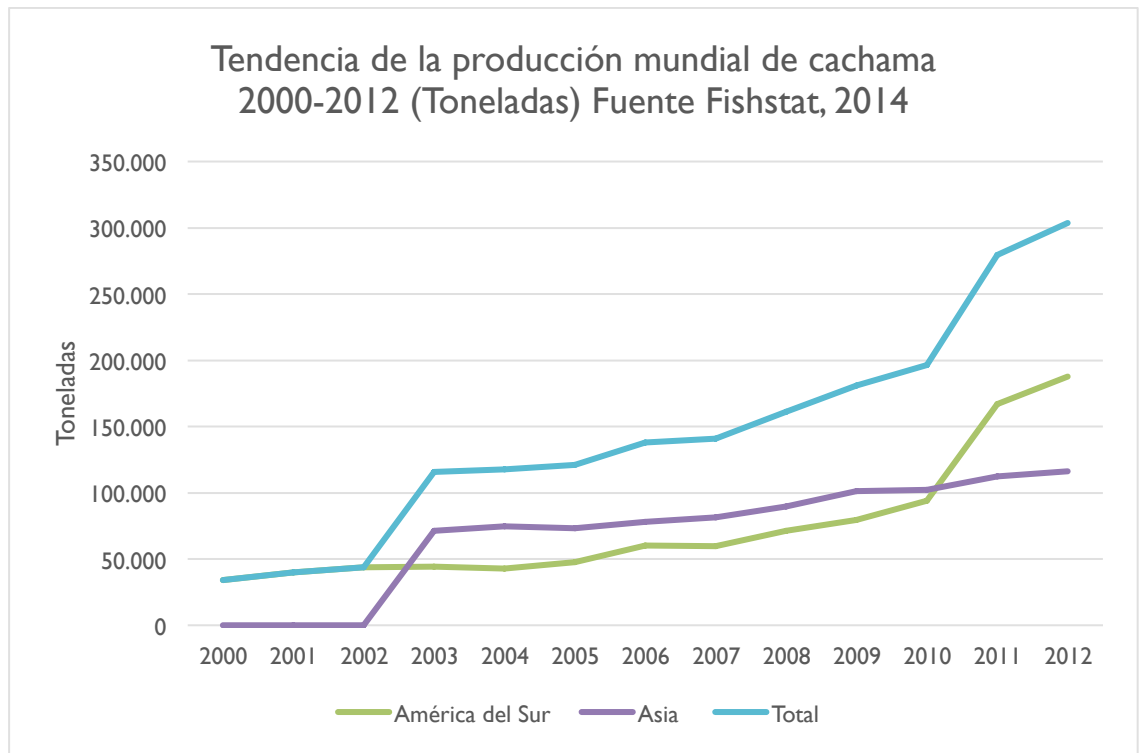


Figura 4.28 Tendencia de la producción mundial de cachama 2000-2012. Fuente Fishstat, 2014

Ahora bien, la oferta de cachama está concentrada en muy pocos países, en Sur América se cultiva en 11 países, pero sólo Brasil produjo el 85.8% de la oferta en 2012, le siguió Colombia con el 9.21% y luego Venezuela con apenas el 2.7%. Los restantes 8 países sumados no alcanzan la producción de Venezuela. Ver Figura 4.29.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

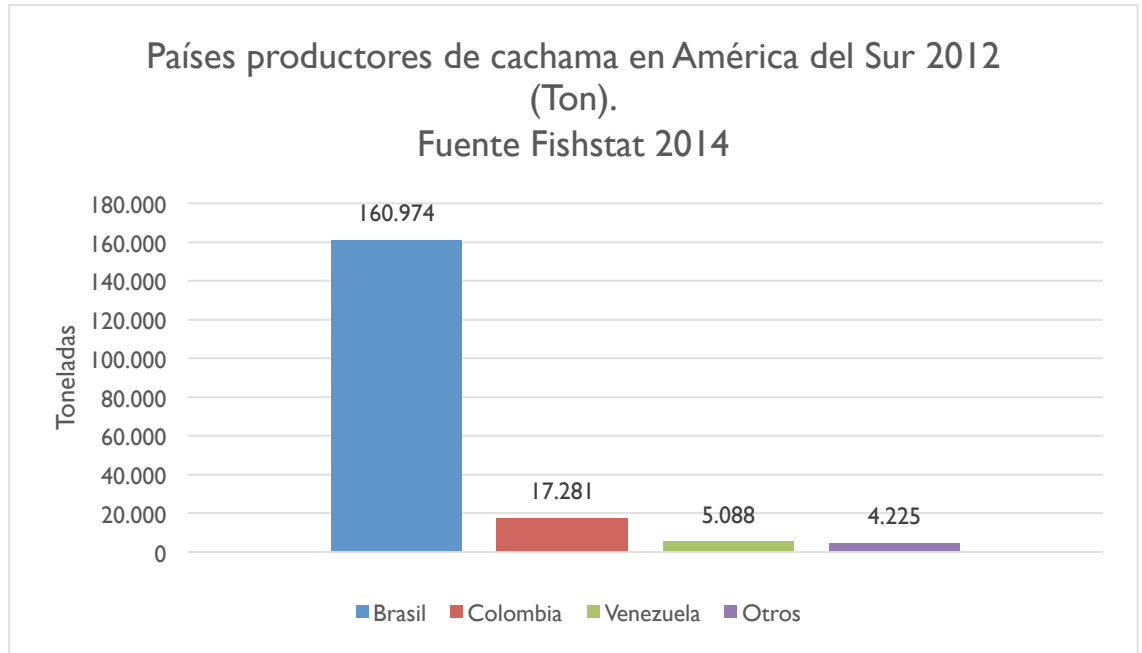


Figura 4.29 Países productores de cachama en América del Sur 2012. Fuente Fishstat 2014

En Asia sólo se reporta cultivo de cachama en tres países, de los cuales China concentra el 85.9% de la oferta. Le siguen de lejos, Vietnam con apenas el 8.6% y Myanmar (Birmania) con el 7.1%. Ver Figura 4.30

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

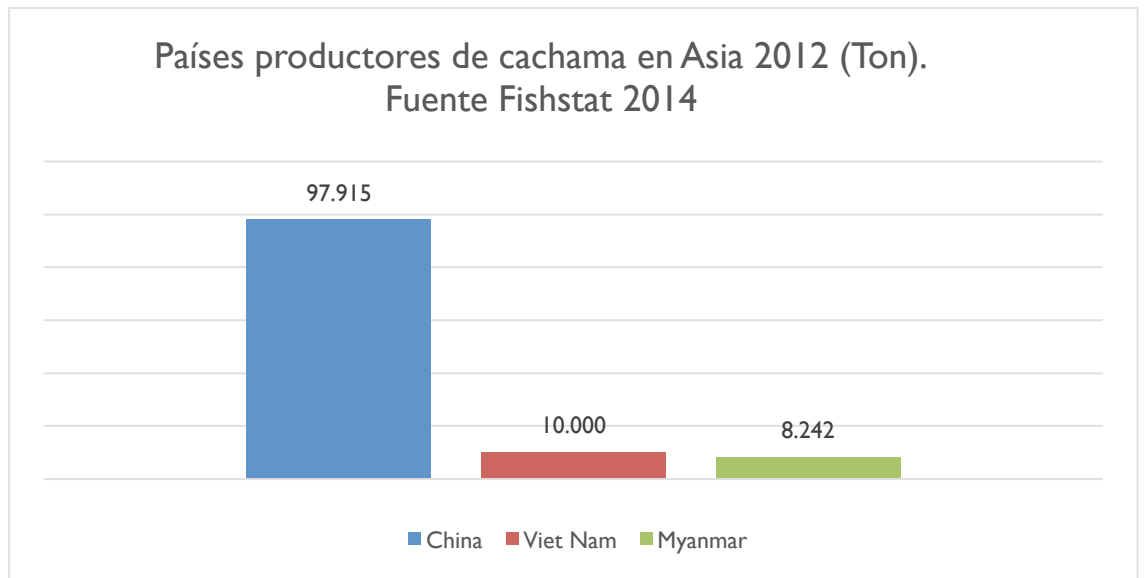


Figura 4.30 Países productores de cachama en Asia 2012. Fuente Fishstat 2014

La tendencia general de la oferta es a crecer. La oferta total del mundo registra entre 2000 y 2012 una tasa anual promedio de 18.3%, pero Asia crece lentamente, con un incremento de apenas 4.98% anual, Mientras Sur América lo hace bastante más rápido con una tasa anual media de 14.02%, jalonada por Brasil que crece al 20.12%, mientras Colombia apenas lo hace al 0.85% por año.

Llama la atención el lento crecimiento de la producción de cachama en Colombia, teniendo en cuenta dos datos adicionales muy importantes:

- FEDEACUA, en un análisis de costos reciente, muestra que el margen bruto de venta de la cachama es de 28% en promedio (Antioquia y Meta), 20% para tilapia cultivada en estanques (Huila-Tolima y Meta), 16% en promedio para tilapia roja en jaulas (productores pequeños y grandes), 20% para tilapia nilótica en jaulas (cultivo para filetes), 17% para trucha en estanques (Risaralda-Cauca) y 26% para trucha en jaulas (Boyacá). Por lo tanto, sería razonable esperar que con un margen de rentabilidad tan alto, los piscicultores mostraran tendencias más fuertes al crecimiento.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Existen evidencias de que la cachama se puede cultivar con dietas basadas exclusivamente en proteínas de origen vegetal (Cremer et al, 2004)¹⁸, lo que abarata los costos de producción de alimento concentrado, y podría significar que Colombia podría llegar a ser autosuficiente en la elaboración de alimento balanceado para esta especie, lo que además significaría aumentos en la rentabilidad.

En las bases de datos disponibles no existen registros de comercio exterior para la cachama y al parecer, en todos los países que se produce se destina exclusivamente al consumo interno. Los comentarios de varias personas consultadas tanto en los talleres participativos como en otras entrevistas, manifiestan que la cachama es poco atractiva para los mercados internacionales, en tanto se ofrezca como pescado entero para consumo individual ya que la “cachama platera” a pesar de tener un sabor agradable tiene bastantes espinas que producen rechazo entre muchos consumidores. Sin embargo, de acuerdo con información de FEDEACUA, a comienzos de 2014, durante la Feria Boston Seafood, un productor brasilero presentó un producto muy atractivo, consistente en “chuletas de cachama”.

La posibilidad de incursionar en estos nuevos productos, puede resultar no sólo atractivo para el mercado internacional, sino también para el mercado interno, donde los consumidores seguramente acogerán un producto mucho más fácil de preparar y consumir. Pero debe tenerse presente que el cambio implica una transformación completa en los sistemas de cultivo, pues para lograr animales de los que se puedan obtener “chuletas” el tiempo de cultivo deberá extenderse por varios meses, seguramente más del doble del tiempo que requieren los tamaños actuales, modificar las densidades de cultivo, recalcular los requerimientos alimenticios y cambiar los protocolos de manejo del cultivo. Todo lo cual, requiere una cuidadosa evaluación de la relación costo-beneficio, previo estudio de prospectiva del mercado para los nuevos productos.

¹⁸ [En línea] <<http://www.soyaqua.org/sites/default/files/reports/04pacutrialresultsnanjing.pdf>> [Consulta en línea 10 Noviembre 2014].



El cambio del sistema de cultivo debe evaluar también el impacto de usar dietas de origen vegetal como las que se mencionan en el aparte anterior (Cremer *et al*, 2004), sobre el costo de obtener animales más grandes que permitan la elaboración de los productos propuestos.

Pirarucú (*Arapaima gigas*)

El pirarucú es conocido también con el nombre de Paiche en los países productores de la región. Esta especie constituye uno de los principales recursos pesqueros y de alimentación para muchas comunidades de la cuenca del Amazonas, lo que ha propiciado una fuerte explotación y consecuente disminución de poblaciones. En su medio natural puede alcanzar hasta 3,5 m de longitud y 250 kg de peso.

Producción

El arapaima ha sido tradicionalmente explotado por pesca, especialmente en Brasil y Perú, se tiene registro de explotaciones desde el año 1974. Debido a esta explotación pesquera la especie ha sido catalogada como CITES (apéndice II¹⁹) y por lo tanto tiene una figura de protección.

Actualmente la producción por pesca está sometida a estrictos controles. Muy recientemente Perú ha implementado la primera granja de producción de esta especie y se ha logrado en un tiempo relativamente corto, con un incremento espectacular de la producción pasando a producir 60 ton en tan solo 3 años de operación (Figura 4.31). Esta empresa peruana, “Amazone”, ha implantado un modelo de producción sostenible para producción de filete fresco destinado al mercado de EE.UU.

En Colombia existe una granja de producción de alevinos de pirarucú en el Caquetá, esta empresa (AITZ) ha construido una planta de proceso para exportación. Actualmente exportan individuos para acuarios pero en el futuro próximo empezarán a exportar carne. La empresa tiene todos los permisos nacionales necesarios para llevar a cabo labores de

¹⁹[En línea], < <http://www.cites.org/eng/app/appendices.php> >, [Consulta en línea, Noviembre 10, 2014]



explotación comercial (FEDEACUA, 2014, COMUNICACIÓN PERSONAL).

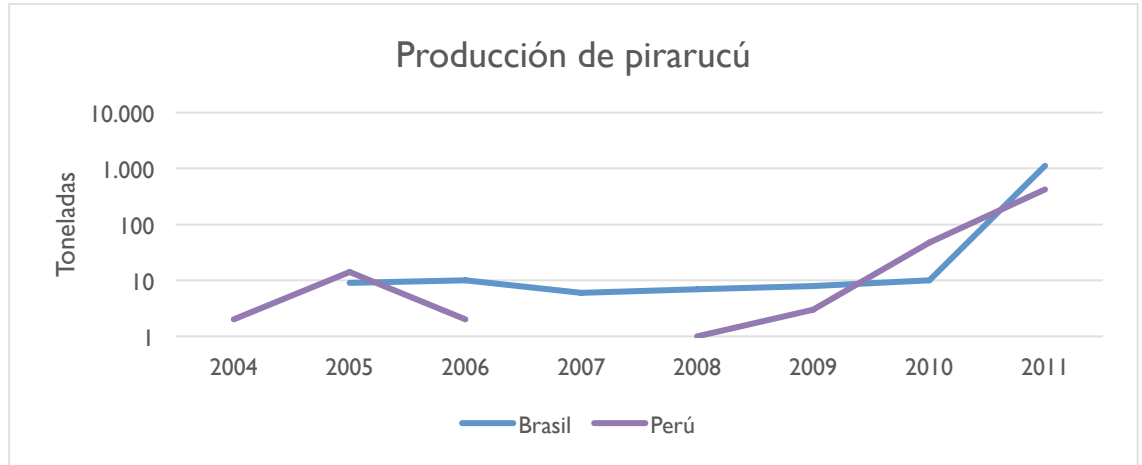


Figura 4.31 Producción mundial de Pirarucú por pesca y por acuicultura. (Fuente FAO, 2014).

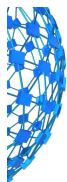
El desarrollo en Colombia encuentra obstáculos por decisiones ambientales referentes al cultivo de especies en cuencas diferentes a la de origen. Como ya se mencionó, solo existe un cultivo autorizado en el departamento del Caquetá que se considera zona endémica para el pirarucú. Sería conveniente que la autoridad de pesca y acuicultura en conjunto con las autoridades ambientales definieran una política sobre cultivos, minimizando los riesgos de poblamientos no deseados en cuencas diferentes.

Conclusiones finales del análisis de mercado internacional de otras especies

Cachama

- El mercado internacional de la cachama aún está por desarrollar. Para el desarrollo de estos mercados sería necesaria la introducción de nuevos productos (chuletas de cachama), la modificación de los sistemas de cultivo y por tanto de los modelos de negocio.
- La producción actual en todos los países que la cultivan se destina a sus respectivos mercados internos.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Brasil es el principal país productor en la región, en Asia, China, está alcanzando los niveles de producción de Brasil, mientras Colombia muestra una producción con crecimientos muy bajos.

Pirarucú

- Actualmente solo existe una granja autorizada para el cultivo de pirarucú en Colombia.
- Una de las principales necesidades para el desarrollo de su cultivo es hacer ajustes en la política ambiental de traslado entre cuencas.
- El pirarucú tiene potencial tanto en el mercado internacional de carne como en el de peces ornamentales, que no es objeto central de esta consultoría.
- El desarrollo de cultivos de pirarucú requiere investigación y desarrollo de paquetes tecnológicos, desarrollo de productos, marcas y mercados objetivo.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



4.7. Mercado nacional

Introducción

La información analizada sobre mercado nacional incluye de forma conjunta la totalidad de la oferta de productos de la pesca y de la acuicultura. En retrospectiva, la información sobre estadísticas de productos pesqueros en Colombia era recopilada por el IDEMA y el CECORA. Actualmente, la Corporación Colombia Internacional y FEDEACUA son las instituciones que suministran la información más actualizada sobre mercado: oferta, demanda, consumo interno, distribución, entre otras. La cobertura del servicio de información al consumidor y al productor ha sido limitada, en cuanto a productos como a regiones y en cuanto a los medios de difusión hacia los productores (Perucho - INFOPECA 2010.).

Este análisis está basado en el informe elaborado por FAO-FEDEACUA, que está actualizado a septiembre de 2012 (FAO-AUNAP, 2013) y de forma puntual en otras fuentes consultadas. En el mencionado estudio se dispone de información sobre las preferencias de los consumidores así como de previsiones sobre las tendencias a futuro. Es necesario mencionar que este estudio es genérico para todos los peces, y no hace referencias específicas a la ilapia, trucha y cachama.

El país cuenta con una base industrial dividida entre productores AREL (recursos limitados), AMyPES, y grandes empresas. Sin embargo, una de las principales debilidades del sector es que un gran número de explotaciones en la actualidad es de carácter informal, en su mayoría perteneciente a los productores AREL y AMyPEs (Merino et al. 2013). En términos relativos el 2% de la industria tiene permiso de ejercer la actividad. Son 575 empresas con permisos de acuicultura otorgados por la AUNAP y 28.175 granjas que no cuentan con autorizaciones. De las empresas con permiso solo 10 tienen planta de proceso con certificación HACCP para la exportación.

Consumo en el mercado interno

El consumo aparente per cápita de proteínas en Colombia ha evidenciado crecimiento en los últimos años, para el periodo de 2006-2013 se observa que este se ha incrementado en un 28%, pasando de 44.9 kg/persona/año a 57.5 kg/persona/año (Figura 4.32). Este crecimiento se da de manera diferencial para las fuentes de proteína alternativas:

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Pollo se ha incrementado 34.8%
- Carne de res 5.93%
- Carne de cerdo 82.4%
- Piscicultura ha pasado de 2.2 a 3.6 kg/persona/año (61.11%), este consumo representa el menor de las fuentes de proteína (Figura 4.32.)

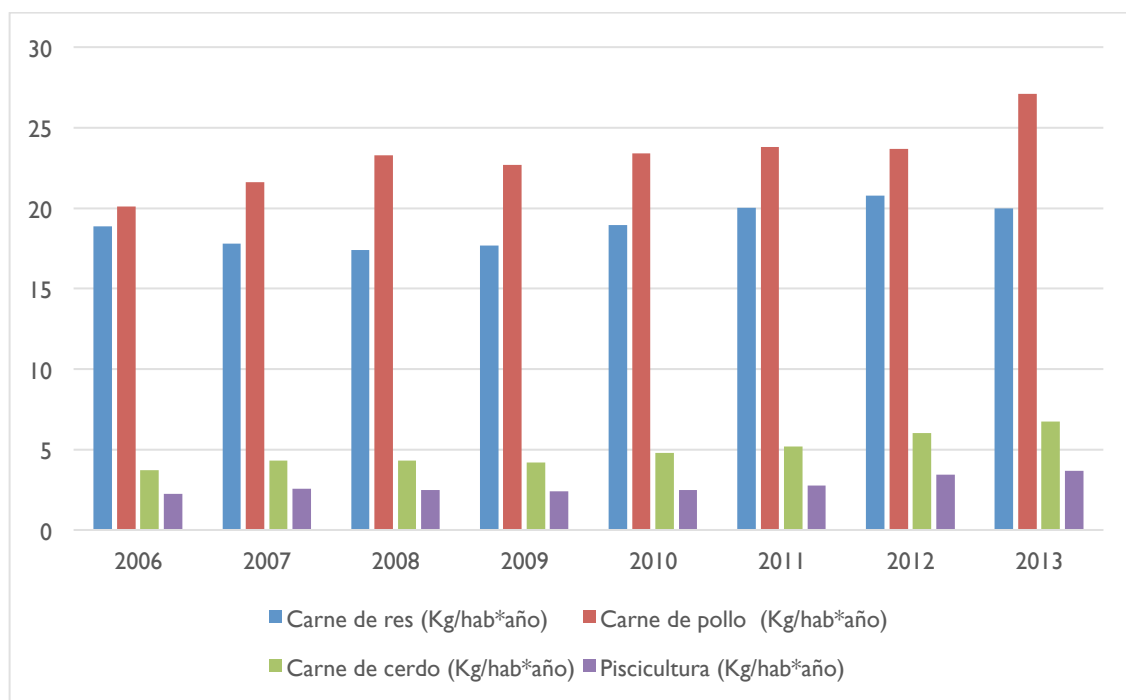


Figura 4.32 Consumo aparente per cápita de proteína en Colombia (Fuente: FEDEGAN, FENAVI, FEDEACUA, 2014, COMUNICACIÓN PERSONAL).

Este aumento puede deberse a que gran porcentaje de consumidores el (31,14%), considera actualmente que es un producto asequible, con un gran aporte nutricional y saludable (FAO-AUNAP, 2013, p.59).

Así pues, el análisis del consumo de productos pesqueros y de acuicultura en el país muestra un aumento positivo pero no puede considerarse satisfactorio si se tiene en cuenta que el consumo per cápita actual (3,66) está muy distante de la media mundial de 18.6 Kg/persona/año (FAO 2014). Adicionalmente, es necesario tener en cuenta el potencial del territorio

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



nacional para el desarrollo de esta actividad y la creciente necesidad alimentaria de su población. El impacto de los altos niveles de concentración del ingreso en Colombia, hace pensar en la necesidad de desarrollar oferta de fuentes de proteína barata y producida localmente, lo cual puede lograrse con relativa facilidad a través de la piscicultura.

Aunque el consumo de proteínas de origen animal en Colombia ha crecido en la última década (Figura 4.33), este se encuentra todavía por debajo del promedio para Latinoamérica y es casi la mitad del promedio en países desarrollados. Con el aumento de poder adquisitivo a futuro en Colombia, el aumento de consumo de proteína también crecerá. Este espacio de crecimiento es una oportunidad que puede ser satisfecha por productos de piscicultura de origen nacional.

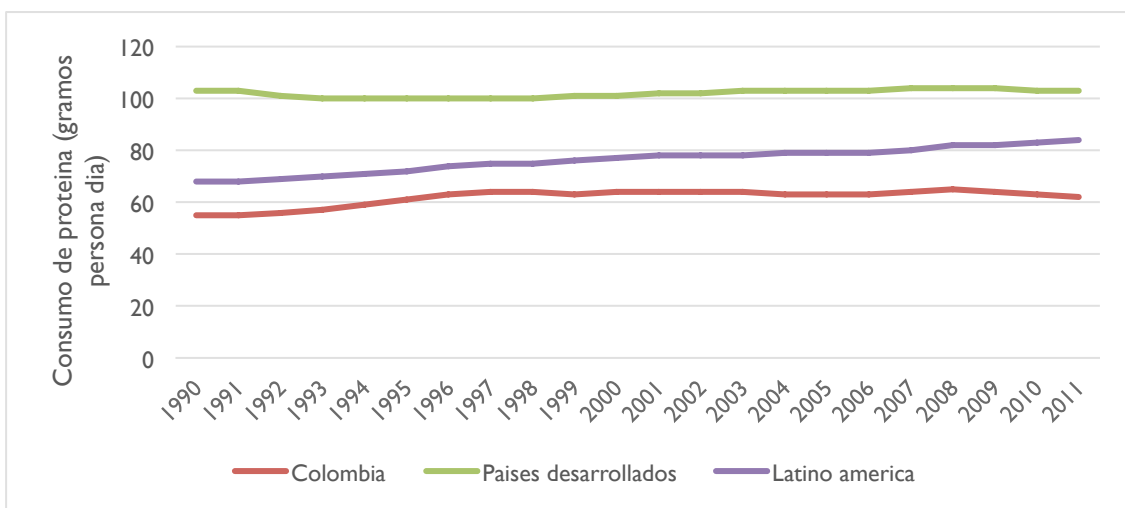
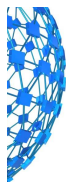


Figura 4.33 Consumo de proteínas en países desarrollados, Latinoamérica y Colombia
(Fuente FAOStat, 2014)

La confirmación de la desigualdad en los consumos está dada en el comportamiento de mercados como el de Bogotá, que muestra una tendencia mucho más alta que el promedio nacional, prueba de ello es que en el año 2009 se comercializaron 37.716.940 kilos de pescado para satisfacer la demanda de una población de 6.171.000 de habitantes, lo cual arroja un consumo de 6.1Kg/ por habitante (INFOPECSA, 2010, p.49).

El consumo de pescado es constante durante todo el año, la Semana Santa, la temporada de navidad y fin de año, son los periodos cuando más aumenta el consumo de pescado en todas las regiones del país. En una encuesta de

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



caracterización de la frecuencia de compra del pescado se observó que la mayoría de personas adquieren productos de pescado y mariscos de manera mensual (41.9%) y el 12% adquieren estos productos de forma anual para celebraciones como semana santa y eventos especiales (FEDEACUA, 2013). Esta concentración de la demanda en ciertas épocas del año dificulta la planeación de la oferta por parte de los piscicultores. Así como la formación de los precios, elevándolos artificialmente durante los picos de consumo y bajándolos en las épocas de valle.

Una tarea para el plan de negocios de la piscicultura, es identificar estrategias encaminadas a:

- El aumento en el consumo interno de pescado.
- Aumento de la frecuencia de consumo de pescado.
- Elevar el consumo en las épocas valle tratando de igualarlo con el de los picos.

A parte del volumen de consumo, hay que tener en cuenta las preferencias del consumidor que para el caso de Bogotá manifiestan que su producto preferido es la tilapia con una participación del 28.03%, seguido de la trucha con un 17.13% y por último la cachama con un 8.64%. (AUNAP, 2013, p.76).

Estrategias de aumento de competitividad en otros sectores, ejemplos de pollo y cerdo

Otras industrias de producción de proteína de origen animal han sido particularmente efectivas en el aumento de su competitividad a nivel regional lo que las ha llevado a aumentar su participación en el mercado en periodos de tiempo relativamente cortos.

El mejor ejemplo de esta transformación lo da el sector de la avicultura en pollo, que en algo más de 20 años superó el consumo de la carne de res, siendo ahora la más consumida por los colombianos. En la estrategia utilizada por este sector para aumentar su competitividad es conocido el modelo santandereano que optó por aumentar la rentabilidad de su industria a través de la venta directa al consumidor, gracias a la localización de puntos de venta y una eficaz estrategia de marketing de marca propia (Bohorquez, 2014, p.8). Esto le permitió bajar los costos de intermediación en la cadena de comercialización que hacían que el producto fuera más caro para el

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



consumidor final, resultando además en la integración de todos los eslabones de la cadena de valor, incluyendo la producción de alimento balanceado.

En el caso de la carne de cerdo, la industria a nivel mundial ha trabajado para mejorar la calidad de su producto ofreciendo una carne con menos grasa que la consumida hace 10 años, estas mejoras técnicas han permitido disminuir la creencia de que esta carne no es saludable. En el país, el sector primario ha logrado un avance en la tecnificación de los sistemas de producción, mejorando las técnicas de manejo, alimentación, disposición de residuos y administración de la granja a través de implementación de la guía buenas prácticas pecuarias elaborada por el ICA y la asociación de porcicultores. Los productores han realizado grandes esfuerzos en tecnificación de las granjas, logrando avances en el nivel profesional de la asistencia técnica, lo que se ha visto reflejado en mejores resultados nutricionales, sanitarios y reproductivos. Esto ha permitido aumentar la trazabilidad, brindando al consumidor final un producto de mejor calidad. Estos avances se han dado gracias al compromiso público y privado para reglamentar la Política de Sanidad e Inocuidad de la Cadena Productiva .

Las estrategias realizadas por ambos apuntan entre otras a mostrar un producto de calidad, a posicionar marca, reducir costos y mejorar su distribución. Resultado de lo anterior, es el incremento de los consumos per cápita de los que se habló en el apartado anterior (Figura 4.32).

Comercialización

La comercialización del pescado en el país es considerada deficiente ya que Colombia no tiene la infraestructura necesaria para la distribución del pescado de una manera rápida y eficaz. El transporte del producto se realiza por medio de camiones, los cuales se encuentran con hielo en su interior para su transferencia ya que existen pocos camiones con refrigeración incorporada, por lo que se hace más difícil la comercialización del pescado. Actualmente Gran parte del pescado se vende con una deficiente cadena de frío, sin control de temperaturas. No obstante, a los grandes centros de abastecimiento o distribución llega el pescado congelado o fresco almacenado en hielo (AUNAP, 2014, comunicación personal). La distribución final se realiza en centrales de abasto, grandes superficies, almacenes de cadena, en tiendas especializadas (pesqueras) y restaurantes. Los precios en los puntos de comercialización, especialmente en centrales de abasto,

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



dependen de los criterios generalmente no transparentes de los compradores mayoristas (Información suministrada por los asistentes a los talleres).

La relevancia de la logística y la compleja cadena de valor se hacen evidentes al comparar los precios que recibe el productor en granja con los precios de venta en los mercados finales, un ejemplo de esto es el resultado de encuestas realizadas entre piscicultores y distribuidores locales en Tolima, Huila y el Meta durante el 2007, que a pesar del tiempo transcurrido muestra claramente las diferencias en las rentas percibidas por estos dos agentes de la cadena sobre la base del precio final de venta de los productos (Figura 4.34).

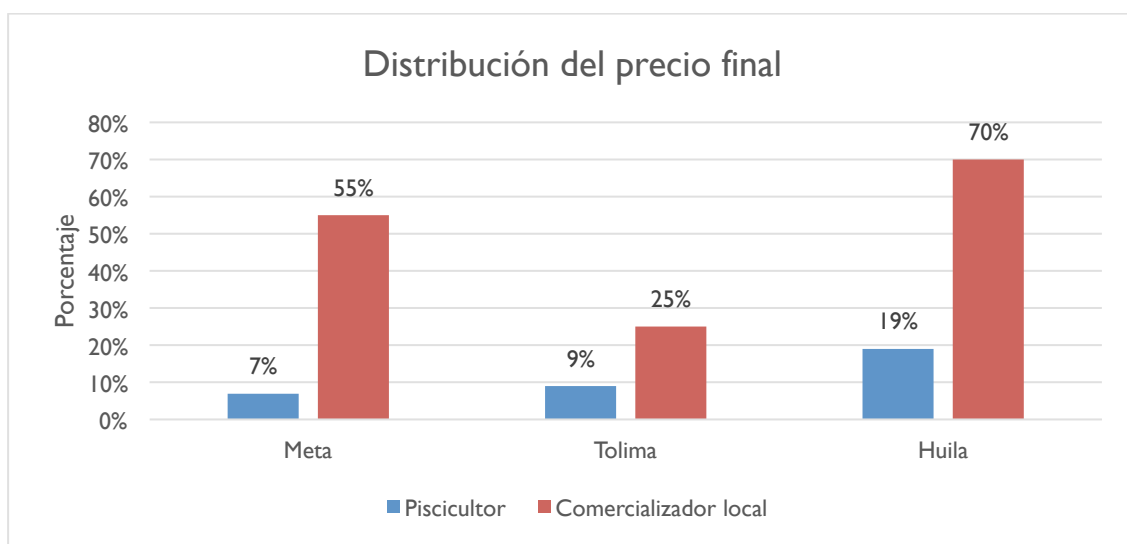


Figura 4.34 Distribución del precio final de tilapia entre piscicultor y comercializador local. (Fuente Usgame et al 2007)

La Figura 4.35, muestra los precios al productor de filetes de tilapia por Kg en dos departamentos y dos métodos de cultivo diferentes y el precio promedio mensual de venta en los mercados de Paloquemao y Corabastos en la ciudad de Bogotá. Los datos de costos de producción no están calculados para cada mes, sino que representan el promedio para el año 2014. Los precios de venta en los mercados han sido obtenidos de los informes semanales del sistema de información de



precios del sector agropecuario²⁰ (SIPSA. DANE 2014). La conclusión es que la distribución entre el piscicultor productor de filetes y el vendedor mayorista es menos mala que la observada en el ejemplo anterior. Pero de todas maneras, muestra que el proceso de logística, por razones que no son claras, se queda con una parte muy significativa de lo que paga el consumidor final.

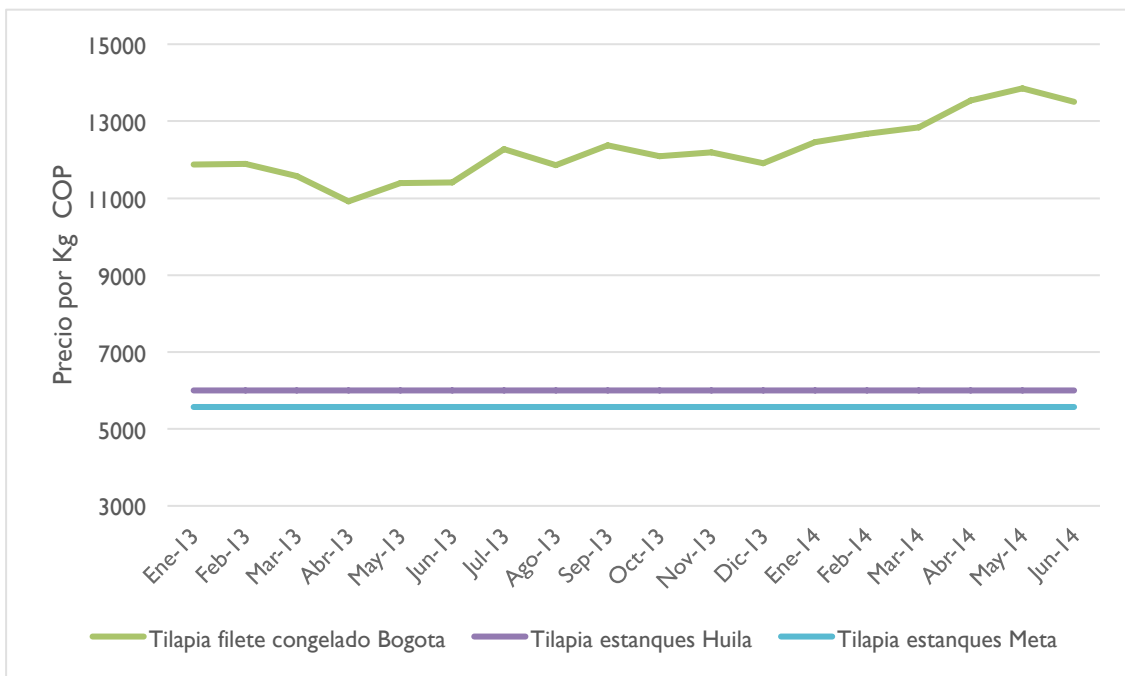


Figura 4.35 Comportamiento mensual de precios de tilapia congelada en los mercados de Paloquemado y Corabastos en la ciudad de Bogotá, y costos de producción de tilapia en los departamentos de Huila y Meta. (Fuentes: SIPSA, FEDEACUA.)

Adicionalmente, según FAO-AUNAP (2013) el consumidor colombiano no tiene información suficiente para consumir pescado (por tipo de especies, origen, si procede de pesca o acuicultura) y además no puede diferenciar el origen de los productos (por ejemplo; filete congelado de

²⁰ [En línea] < <http://www.dane.gov.co/index.php/es/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-del-sector-agropecuario-sipsa/178-economicas/agropecuario/5936-componente-abastecimientos-boletin-quincenal-2014>> [Consulta en línea 4 dic 2014]



tilapia) por lo que el principal criterio de compra es el precio, con independencia de la procedencia y forma de cultivo y proceso.

Para lograr una mayor penetración en el mercado nacional es necesario proporcionar al consumidor mayor información sobre los productos de la piscicultura.

Igualmente, la dificultad de encontrar información actualizada pone en evidencia la falta de un sistema fiable de toma de información sobre precios y mercados. La CCI publica periódicamente el boletín “Sistema de información de precios y mercados para la producción acuícola y pesquera”, pero no existe un esquema normalizado para la presentación de la información, de fácil lectura y que permita hacer uso de los datos para análisis. Un referente que debería tenerse en cuenta es el protocolo de toma de información biológica y económica de los productos pesqueros (Agudelo *et al.* 2011) que han sido desarrollados con rigor científico por un equipo de especialistas para la toma de este tipo de datos y que podrían funcionar para adaptarlos al sector de la piscicultura.

Producción Nacional de Piscicultura

La participación porcentual de los principales productos de piscicultura que se cultivan a nivel nacional se distribuye de la siguiente manera: tilapia 65,31%, cachama con el 21,47%, trucha con el 7,59% y otras especies continentales con el 5,63%²¹. Esta producción se da principalmente en 10 departamentos ubicados especialmente en la región Andina y que suman en conjunto el 92% de la producción nacional. No obstante, el departamento del Huila y Meta representan el 43,02% y 14,61% respectivamente²².

A continuación se observa la producción de tilapia, cachama, trucha y otras especies continentales por departamento y por sistema de producción para el año 2011 (Tabla 4.10).

²¹ Fuentes: MADR, CCI, Acuanal, INCODER, 2012

²² Fuentes: MADR, CCI, Acuanal, INCODER, 2012

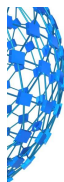


Tabla 4.10 Producción Piscícola nacional, en toneladas, por departamento y sistema de producción. Fuente: MADR, CCI, Acuana, INCODER, 2012.

Sistema de Producción	Departamentos	Tilapia roja	Tilapia Plateada	Cachama	Trucha	Otras Especies Continentales	Total
ESTANQUES	Antioquia	1.744	0	809	1.501	20	4.074
	Boyacá	713	0	3	260	1	977
	Caldas	108	43	2	7	12	172
	Caquetá	10	0	1.068	0	34	1.112
	Casanare	1.246	0	482	0	54	1.782
	Cauca	62	23	40	795	19	939
	Córdoba	60	2	904	0	62	1.028
	Cundinamarca	456	4	296	246	15	1.017
	Guajira	145	0	130	0	105	380
	Huila	5.447	230	1.605	25	607	7.914
	Meta	6.646	21	4.108	4	60	10.839
	Nariño	89	24	78	122	28	341
	Putumayo	149	6	567	126	107	955
	Quindío	55	3	0	0	7	65
	Risaralda	228	19	16	30	21	314
	Santander	488	1	1.003	16	987	2.495
	Sucre	200	250	518	0	1.282	2.250
	Tolima	2.960	39	1.316	67	182	4.564
	Valle del Cauca	1.269	26	595	602	111	2.603
	Otros departamentos		1.198	318	2.383	1.056	458
Subtotal		23.273	1.009	15.923	4.857	4.172	49.234
JAULAS Y JAULONES	Antioquia	5					5
	Boyacá				403		403
	Huila	14.960	9.031				23.991
	Nariño				371		371
	Tolima	155					155
	Bolívar						
Subtotal		15.120	9.031	0	774	0	24.925
TOTAL		38.393	10.040	15.923	5.631	4.172	74.159

Igualmente se ha podido identificar, con información suministrada por FEDEACUA, que la producción nacional según especie y departamento,

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



presenta variación a nivel de rentabilidad. Cabe resaltar que la más alta rentabilidad es alcanzada por los piscicultores de cachama, en el departamento de Antioquia, alcanzando el 34% sobre el precio de venta, mientras el Meta solo logra el 21% (Figura 4.36). Al analizar en detalle las diferencias entre Antioquia y Meta se encontró que el primero logra menores niveles de mortalidad y mayor eficiencia en la conversión alimenticia, lo que significa una reducción muy apreciable en los costos directos de producción.

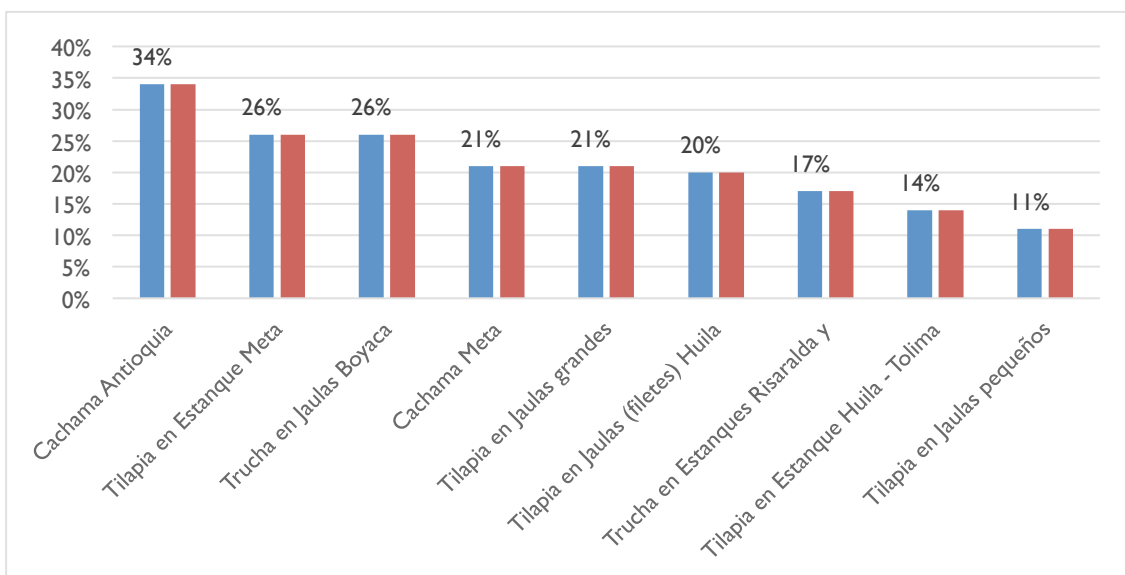


Figura 4.36 Margen de rentabilidad de diferentes especies, métodos de cultivo y regiones de Colombia para la producción de tilapia, cachama y trucha (Fuente, FEDEACUA)

Adicionalmente, la gráfica anterior nos permite ver grandes diferencias en el margen de rentabilidad entre los pequeños y los grandes productores de tilapia en jaulas (10 puntos porcentuales a favor de los segundos). Estas diferencias pueden explicarse por qué los grandes productores tienen un mayor desarrollo de integración vertical, o poder de negociación, frente al suministro de insumos, dando como resultado para los grandes productores un menor coste por alevino, así como en los costos de alimentos balanceados.

Relación Producción Nacional – Importaciones

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tanto la producción nacional como las importaciones han presentado un incremento en los últimos años. En el periodo comprendido entre el 2006 y el 2013, la oferta nacional se ha incrementado en un 176%, pasando de 92.737 ton a 163.403 ton, conformada por la producción de los cultivos nacionales que han crecido un 162% pasando de 49.518 Toneladas a 80.426 Toneladas, sin embargo el mayor crecimiento lo han logrado las importaciones que han crecido un 193% pasando de 42.858 ton a 82.977 ton (Figura 4.37).

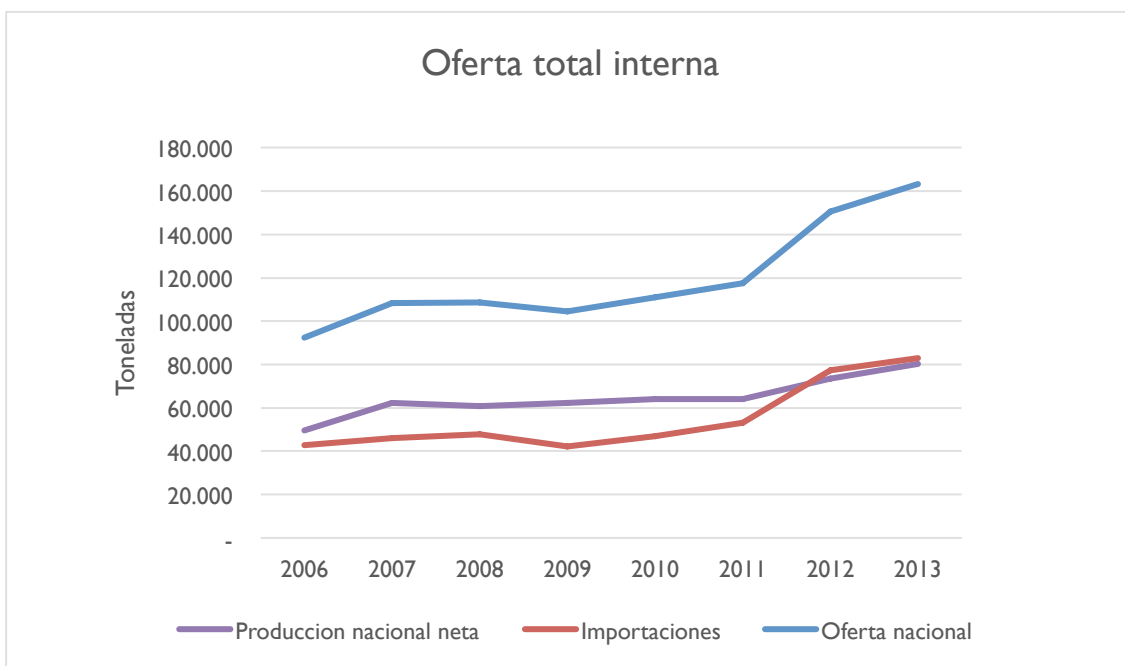


Figura 4.37 Producción nacional de acuicultura (toneladas), importaciones de productos acuícolas, y oferta nacional total (calculado como la producción nacional menos las exportaciones más las importaciones) (toneladas) para el periodo entre los años 2006-2013 (Fuente: MADR- Ceniagua I SEMESTRE 2014, FEDEACUA)

Esta situación de aumento de importaciones ha sido identificada como una oportunidad perdida para la producción nacional y que está siendo aprovechada por los productores extranjeros. Las importaciones de productos piscícolas, en la gama de filetes blancos incluyen en su mayoría filetes de basa procedentes de Vietnam y tilapia de China, que como ya se mencionó, compiten directamente con toda la producción piscícola nacional.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



De las presentaciones de filete blanco el de basa es el de mayor importación en Colombia, para el año de 2013 se totalizó 12.323 toneladas (Centro Información Proexport, 2014), muy por encima de las importaciones de tilapia en todas sus presentaciones que sumaron 1.173 ton.

La Figura 4.38 contiene información acerca del costo de producción de tilapia en el país para el año 2014 (FEDEACUA, 2014, COMUNICACIÓN PERSONAL), el precio promedio por mes en los mercados de Paloquemao y Corabastos de Bogotá para tilapia congelada y el precio implícito promedio por mes del filete de tilapia congelado y el precio implícito de las importaciones de basa. Estos precios han sido calculados consultando los volúmenes de importaciones de Proexport (Centro de documentación Proexport), el precio FOB (precio franco a bordo, sin añadir aranceles y transporte al comprador), y la tasa representativa del dólar para cada mes (Banco de la Republica).

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

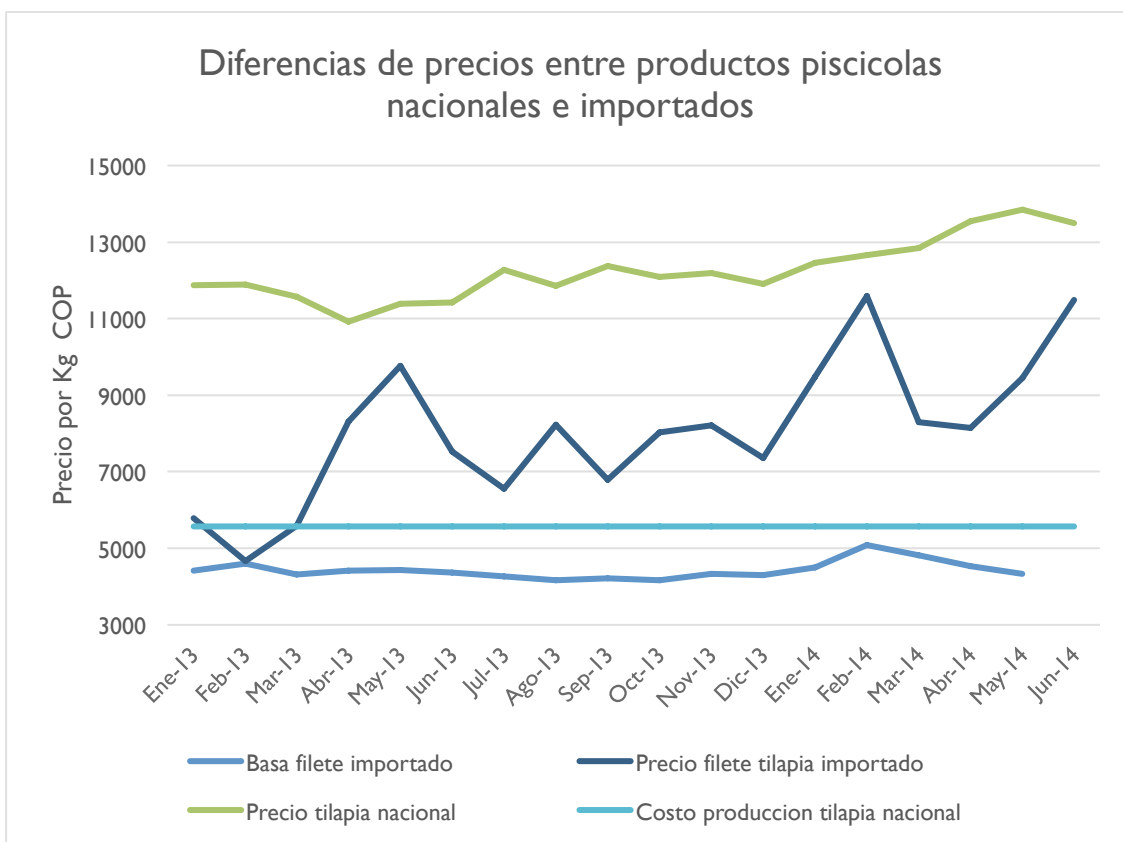


Figura 4.38 Precio de tilapia importada en los mercados de Bogotá, precio de importación de Basa, y precios de producción de filete de tilapia nacional (Fuentes: SIPSA, FEDEACUA).

Comparando el precio promedio de las importaciones de los productos de filete blanco de basa y tilapia se nota que ambos se encuentran por debajo del precio de producción nacional. La basa que entra al país lo hace con un precio menor al producto nacional, lo anterior sugiere que en cuanto a precio, el principal producto importado que competiría en el mercado nacional con la tilapia sería el filete de basa. La principal amenaza para la producción nacional son estos productos importados de origen asiático que entran a los mercados con precios muy inferiores a los de la producción nacional.

Campañas de aumento de consumo

Se ha reconocido en el país la necesidad de aumentar el consumo de productos provenientes de la piscicultura, claro ejemplo de lo anterior son los programas que desarrollara el gobierno con el Ministerio de

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Agricultura y Desarrollo Rural en alianza con FAO llamado “coma sano coma pescado, la mejor opción para la familia”. El programa es una estrategia motivacional que apunta a aumentar el consumo de pescado dentro de las familias colombianas (FEDEACUA, 2014, comunicación personal). Otra estrategia que está usando el gobierno, es establecer dentro de las guías alimentarias del ICBF el consumo de pescado.

Dentro del escenario internacional se puede observar como casos concretos como Brasil, Perú y Chile han aumentado su consumo nacional de pescado por medio de diferentes estrategias. En Brasil, la base de la promoción fue la publicidad principalmente por televisión con campañas de estímulo nacional para incrementar su consumo, incluso también usaron el transporte público informando sobre los beneficios del producto para el aumento de su consumo (FAO-AUNAP, 2013).

En el caso de Perú, se propusieron como meta incrementar su consumo per cápita introduciendo varios productos aparte del pescado congelado. Productos como snacks de anchoveta y pescado salado seco ayudaron a incrementar el consumo e incluso a bajar niveles de desnutrición. De hecho, el gobierno peruano instauró un programa llamado “A comer pescao” para contribuir al crecimiento de este consumo (FAO-AUNAP, 2013).

Por último, el caso de Chile también es importante pues desde la presidencia se ha promocionado el programa “Elige Vivir Sano”, el cual le apunta a concientizar a la población de elegir mejor lo que comen, dentro de este programa se proponen 4 compromisos: alimentación saludable, actividad física, vida en familia y vida al aire libre. Este programa incluye recetas sanas y consejos que incluyen el pescado para balancear la alimentación de los chilenos (FAO-AUNAP, 2013).

4.8. Conclusiones

- Existe una tendencia de crecimiento en el consumo aparente per cápita de productos de piscicultura. En el periodo 2006–2013 ha crecido 1.4 Kg/persona/año, pese a tener una cuota baja frente a otras fuentes de proteína animal es esperable que continúe su crecimiento en los próximos años.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- El consumo aparente de productos piscícolas ha crecido más por cuenta de las importaciones que de la producción nacional, aunque esta también crece.
- La producción nacional ha perdido competitividad por los bajos precios a los que entran los productos importados. Lo que puede desacelerar el crecimiento de los cultivos nacionales.
- El mayor reto para los piscicultores nacionales es el mejoramiento de la productividad, como en el caso que se ilustró sobre Antioquia y Meta.
- Una alternativa es reforzar la competencia frente a productos importados de Asia reforzando la imagen de la producción nacional como la cercanía geográfica que permite competir con frescura en el producto, y con la innovación en productos de valor añadido.
- No existen sistemas de información que permitan la toma de decisiones respecto a la competencia.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



5. FORMACIÓN ACADÉMICA Y EMPRESARIAL

5.1. Caracterización del sector según ocupaciones y su nivel formativo

El sector de piscicultura continental en Colombia, que forma parte de un conjunto más complejo denominado acuicultura, se caracteriza por estar conformado por dos grupos de empresas: el primero y más numeroso son medianas (AMyPEs) y pequeñas (AREL) empresas que tienen bajos niveles de desarrollo en sistemas de cultivo, proceso, administración de la operación entre otros. Mientras que las grandes cuentan con niveles de integración que abarcan prácticamente todos los eslabones de la cadena de valor, con complejos sistemas de administración, de cultivo, y procesamiento. Todo esto implica que la demanda por formación para el trabajo es diferente en cada uno de estos grupos y que el impacto que esa formación puede tener sobre el comportamiento productivo y competitivo del sector también será diferencial.

Desafortunadamente en la actualidad no existe información sobre la realidad laboral de las empresas piscícolas en cuanto a ocupaciones, competencias y niveles formativos. La información más reciente es la publicada por SENA-SAC *et al.* (2013), donde se mencionan los niveles formativos y su relación con la ocupación en empresas de piscicultura, a la vez que se presentan diversas estadísticas respecto a variables como porcentaje de sexos, edad y sueldo mensual.

Sin embargo, dicho estudio procede de una muestra no probabilística de 61 unidades productoras acuícolas en el área continental, cuando la población total es de aproximadamente 30000 empresas (FAO-Alarcón, 2011), por lo que la significancia estadística de este estudio puede no ser representativa de la realidad del sector. Esta misma carencia respecto al tamaño de muestra también aparece en Angarita *et al.* (2005), donde se analizan los datos provenientes de 66 empresas de piscicultura. Aun así, éste último es donde se presentan las ocupaciones en empresas según el tipo de eslabón en la cadena de piscicultura y se especifican algunas funciones para cada una éstas; aunque evidentemente no se encuentra actualizado.

La FAO también posee algunos datos pero son muy generales donde no hay una clara diferenciación entre pesca y acuicultura. Además debido a la gran informalidad del sector en Colombia, se hace aún más difícil obtener este tipo de estadísticas.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



La revisión de información secundaria, resultante de la Encuesta Nacional Piscícola (CCI-MADR 2012), ratificó la falta de información para describir el sector desde el punto de vista de las ocupaciones. La ENP presenta información del género del personal que está trabajando en actividades de piscicultura, pero no sobre las funciones que desarrollan y/o sus competencias.

Todo lo comentado refleja una debilidad importante del sector pues, al no tener estadísticas reales de las ocupaciones laborales, se hace difícil diagnosticar la situación actual y sustentar la formulación de líneas estratégicas que ayuden a mejorar la productividad y competitividad el sector. Es por esto que dicha escasez de información será abordada en el entregable de Sistema de información.

Se puede anticipar que dentro de las líneas estratégicas que se deriven del presente documento estará el diseño y consolidación de un mapa ocupacional para la piscicultura continental colombiana, la definición de competencias y la revisión de la oferta educativa a la luz de estos instrumentos. Adicionalmente, seguramente será necesario establecer la posibilidad de generar modelos de enseñanza-aprendizaje pero partiendo de las necesidades de los piscicultores y no de la oferta institucional.

A continuación se analiza la información procedente de las fuentes mencionadas.

Ocupaciones del sector acuícola

Actualmente, para caracterizar el sector según perfiles de ocupaciones existen el Observatorio Nacional de Ocupaciones del SENA, y la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO), la cual presenta una organización sistemática de las ocupaciones existentes en el mercado laboral colombiano. El Observatorio sirve como herramienta de recolección, consolidación y divulgación de información ocupacional, normalización, búsqueda de empleo y/o mano de obra, implementación de sistemas de intermediación laboral y orientación ocupacional, investigación y análisis del mercado laboral, y como apoyo en la formulación e implementación de políticas de empleo, educación, formación, educación, calificación y gestión del recurso humano²³.

Según el estudio contratado por el SENA a la Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC) (SENA-SAC et al. 2013), la tabla ocupacional de la

²³ [en línea], <<http://observatorio.sena.edu.co/cno.html>>,[Consulta: 10 Oct 2014]



acuicultura en Colombia consta de 14 cargos, dentro de los eslabones de producción, transformación y comercialización: Gerente o Propietario, Administrador, Técnico de campo, Director de larvicultura, Supervisor de cosecha, Mantenimiento, Operario de salas, Operario de Algas, Operario alimentador, Operario de campo, Operario celador, Operarios de procesos, Operario de venta y Patólogo.

Sin embargo, según la CNO, para el sector de la acuicultura existen nueve ocupaciones relacionadas, de las cuales solo dos hacen referencia explícita al sector y una es, sin mencionarlo, propia tanto de la acuicultura como la pesca; las restantes seis corresponden a labores agrícolas en general (

Tabla 5.1). Todo lo anterior permite suponer que tanto la clasificación ocupacional como el marco conceptual utilizado en el estudio SENA-SAC, mantienen vacíos respecto a las ocupaciones y competencias de la piscicultura. Aunque vale la pena resaltar que algunas ocupaciones pueden ser de índole genérica y no requieren especialización sectorial.

Tabla 5.1 Tabla de competencias para el sector de la acuicultura según la CNO (Fuente: <http://observatorio.sena.edu.co/cno.html>)

OCUPACIONES RELACIONADAS CON EL SECTOR ACUICULTURA IDENTIFICADAS DESDE LA C.N.O.					
DESEMPEÑO AREA DE	0: Dirección Y Gerencia	0712: Gerentes de Producción Agrícola			
	2: Ciencias Naturales, Aplicadas y Relacionadas	0712: Gerentes de Producción Agrícola	2265: Inspectores de Productos Agrícolas.		
	3: Salud	3114: Veterinarios			
	7: Ocupaciones de la Explotación Primaria y Extractiva	7222: Supervisores de Producción Pecuaria	7231: Administradores de Explotación Agrícola	7234: Administradores de Explotación Acuícola	7615:Obreros de Acuicultura.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



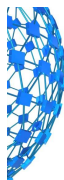
9: Ocupaciones de Procesamiento, Fabricación y Ensamble	9363: Operarios de Planta de Procesamiento y Empaque de Pescado			
--	---	--	--	--

El que las ocupaciones no sean específicas para el sector, no significa una limitación en sí misma. Una evidencia de esto es que lo que ocurre en otros países como España, donde con una larga experiencia en acuicultura marina han definido 31 ocupaciones y solo 8 de ellas son específicas para el sector (Tabla 5.2). Pero un elemento estratégico que debe ser tenido en cuenta es que el conjunto de las ocupaciones definidas está recogido en un **Convenio Colectivo Laboral**²⁴, aprobado por sindicatos, asociaciones de empresas e instituciones públicas, lo que refuerza la pertinencia de las ocupaciones respecto a las necesidades del sector, tanto para los empresarios como para los propios trabajadores.

Tabla 5.2 Ocupaciones en la acuicultura marina de España. En algunas de ellas, “1ª y 2ª” y “A y B” hacen referencia a dos categorías diferentes dentro de la misma ocupación.
(Fuente: Convenio Colectivo Laboral)

OCUPACIONES EN LA ACUICULTURA MARINA DE ESPAÑA								
DESEMPEÑO AREA DE	Técnicos	Director Técnico	Jefe de Departamento	Jefe de Sección	Técnicos (A y B)			
	Administrativos	Jefe Administrativo (1ª y 2ª)	Oficial Administrativo (1ª y 2ª)	Auxiliar Administrativo	Ordenanza			
	Producción	Acuicultor	Patrón de Embarcación Acuicultor	Buceador Acuicultor (1ª y 2ª)	Acuicultor Oficial (1ª y 2ª)	Acuicultor Especialista	Marinero	Auxiliar Acuicultor
	Servicios	Envasador Clasificador	Guarda	Peón	Personal de limpieza			

²⁴ [en línea], < <http://www.boe.es/boe/dias/2013/07/01/pdfs/BOE-A-2013-7151.pdf> >, [Consulta: 10 Oct 2014]



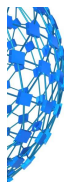
Mantenimiento	Técnico de Mantenimiento	Maquinista	Oficial Mantenimiento (1ª y 2ª)	Auxiliar Mantenimiento	Almacenero	Redero	
----------------------	--------------------------	------------	---------------------------------	------------------------	------------	--------	--

La pertinencia de una ocupación respecto al sector que corresponde, no está dada por el nombre de la misma sino por las funciones que le sean asignadas. En el caso de Colombia, dichas funciones son bastante generales y abarcan varias habilidades que pueden ser o no pertinentes a la piscicultura o a los subsectores de cultivo que la conforman: piscicultura continental y cultivo de camarón (Tabla 5.3).

Tabla 5.3 Descripción de funciones por ocupación para el sector de la acuicultura según el CNO (Fuente: Sena²⁵)

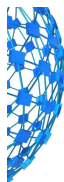
Ocupación	Descripción	Funciones
Administradores de Explotación Acuícola	Dirigen las actividades de instalaciones dedicadas al cultivo y cría de peces, mariscos o plantas acuáticas para la recuperación de la fauna o comercialización. Están empleados por acuícolas privadas o del gobierno y pueden ser trabajadores independientes.	Dirigir operaciones de cría de peces en cautiverio y otras especies acuáticas.
		Identificar las características de las especies, seleccionar y velar por la adecuación y desinfección del sitio de cultivo.
		Coordinar la selección y cría de alevinos
		Determinar las características y preparación de regímenes alimenticios
		Monitorear el medio ambiente y mantener óptimas condiciones
		Coordinar las pruebas a estanques para identificar enfermedades o parásitos y aplicar medicamentos prescritos para prevenir y controlar infecciones
		Registrar información relacionada con el crecimiento y producción
		Supervisar y entrenar a trabajadores de cría y cultivo y coordinar el trabajo con técnicos y tecnólogos.
Llevar registros financieros y establecer estrategias de mercadeo, control de inventarios y métodos de control de calidad.		

²⁵ [en línea], <<http://observatorio.sena.edu.co/cno.html>>, [Consulta: 10 Oct 2014]



		Operar y mantener equipos de cría y cultivo.
		Diseñar y coordinar la construcción de estacas y mallas recolectoras.
		Supervisar labores primarias del producto para su comercialización.
Técnicos en Ciencias Biológicas	Apoyan técnicamente a científicos, ingenieros y otros profesionales que trabajan en el campo de la agricultura, administración de recursos naturales, biología de plantas y animales, microbiología, biología molecular y celular y ciencias de la salud. Están empleados por laboratorios, fábricas de productos alimenticios, químicos y farmacéuticos, instituciones de salud, educativas y de investigación, empresas de consultoría ambiental y empresas de servicios.	Llevar a cabo pruebas biológicas, microbiológicas, bioquímicas y análisis de laboratorio en apoyo al control de calidad en la producción de alimentos, producción farmacéutica y otros campos.
		Apoyar a profesionales en algunos de los procedimientos experimentales en agricultura, crianza de animales, producción de plantas e investigación biomédica y biológica.
		Conducir investigaciones o inspecciones de campo para recoger información sobre muestras de agua y suelos, y comunidades de plantas y animales.
		Recoger especímenes y preparar muestras, como células, tejidos, partes, embriones, órganos de plantas o animales, para realizar experimentos, pruebas y análisis.
		Conducir o supervisar programas operacionales de investigación en criaderos de peces, invernadero y programas de producción ganadera.
		Asistir en pruebas y análisis biológicos, microbiológicos y bioquímicos de laboratorio.
		Preparar materiales y equipos para experimentos, pruebas y análisis
		Analizar información y presentar informes.
Obreros de Acuicultura	Apoyar en tareas relacionadas con la cría de peces y otras especies acuáticas. Están empleados por criaderos de peces comerciales o entidades de	Ayudar a técnicos en operaciones de cría y recolección de peces.
		Operar y limpiar bombas, filtros y otros equipos y efectuar el aseo y mantenimiento de los estanques.
		Preparar y reparar redes, otros aparejos y material de pesca.
		Preparar especies acuáticas para la venta.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

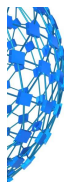


	fomento.	Operar botes, si fuese necesario, en operaciones de acuicultura. Limpiar, clasificar y transportar especies acuáticas
Operarios de Planta de Procesamiento y Empaque de Pescado	Preparan y operan la maquinaria para procesar y empacar productos de la pesca y sus derivados; cortan, limpian y arreglan pescado manualmente. Están empleados por plantas procesadoras de pescado.	Atender y operar máquinas para limpiar, cortar, cocer, ahumar, deshidratar y otras formas de procesar pescados y mariscos.
		Operar máquinas para enlatar, embolsar, embalar y otras formas de empacar productos de pescado.
		Revisar productos y empaques para detectar defectos existentes y asegurar que se cumplan los estándares de la empresa, realizar ajustes correctivos a la maquinaria, si es necesario.
		Registrar información de producción como cantidad, peso, tamaño, fecha y tipo de productos empacados.
		Cortar, limpiar y arreglar el pescado en forma manual antes de mercadeo o futuro procesamiento.
		Retirar escamas, cortar pescado, separar filetes y remover las partes no comestibles usando cuchillos.
		Realizar cortes de acuerdo con especificaciones y colocarlos en recipientes para pesarlo
		Desprender la carne de crustáceos, para enlatarla o para futuro procesamiento.

Además de existir pocas ocupaciones oficiales específicas para la acuicultura, la diversidad de funciones para cada ocupación es muy amplia y con definiciones muy abiertas, lo que puede llevar a la formación de trabajadores con muy bajos niveles de especialización y eventualmente a niveles poco competitivos de productividad laboral.

En la Tabla 5.4, se comparan ocupaciones similares para Colombia y algunas de las reconocidas en España dentro del Convenio Colectivo para la Acuicultura Marina Nacional, ya citado. Tal como se puede apreciar en la Tabla 5.4, mientras que las funciones del *Obrero en acuicultura* colombiano son 6, el *Auxiliar acuicultor* español tiene especificadas 30 funciones diferentes aunque, por motivos de espacio y mejor comprensión, en la tabla solo se detallan 15. Más allá del número, la diferencia sustancial está en la descripción de las funciones en tanto que, en el caso de Colombia, se limita a

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



enunciar la función sin ninguna referencia adicional, mientras que en España se enuncian los parámetros o protocolos que deberán enmarcar el cumplimiento de la función.

Tabla 5.4 Comparativa de algunas funciones para dos ocupaciones similares en acuicultura para Colombia y España. Fuente: SENA y Convenio Colectivo para la Acuicultura Marina Nacional.

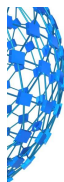
País	Colombia	España
Denominación de la ocupación	Obrero en acuicultura	Auxiliar acuicultor
Descripción general de funciones	Apoyar en tareas relacionadas con la cría de peces y otras especies acuáticas. Están empleados por criaderos de peces comerciales o entidades de fomento.	Realizar funciones básicas, ayudando a sus superiores en trabajos sencillos que puedan tener una rápida comprobación y siempre bajo su vigilancia.
Funciones detalladas	Ayudar a técnicos en operaciones de cría y recolección de peces.	Desarrollar labores de preparación y mantenimiento de uso en instalaciones, sistemas de control, equipos y material, para iniciar y desarrollar las actividades del cultivo según los protocolos establecidos
	Operar y limpiar bombas, filtros y otros equipos y efectuar el aseo y mantenimiento de los estanques.	Efectuar las operaciones de mantenimiento y cultivo de cepas aplicando las medidas de higiene y profilaxis para su conservación y utilización
	Preparar y reparar redes, otros aparejos y material de pesca.	Realizar las labores del inicio, mantenimiento y cosechado de los cultivos siguiendo los procedimientos establecidos para garantizar la producción de especies de plancton cultivadas
	Preparar especies acuáticas para la venta.	Llevar a cabo las actividades para el enriquecimiento del zooplancton siguiendo los procedimientos establecidos para conseguir la calidad determinada por el responsable

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Operar botes, si fuese necesario, en operaciones de acuicultura.	Aplicar las medidas de prevención y control de contaminaciones biológicas determinadas por el superior para minimizar los efectos contaminantes sobre el cultivo
Limpiar, clasificar y transportar especies acuáticas	Efectuar las tareas de preparación y de mantenimiento de uso en instalaciones, sistemas de control, así como de equipos y material, siguiendo los protocolos establecidos para iniciar y desarrollar las actividades del cultivo de los individuos
	Ejecutar las actividades de recepción y estabulado de los individuos según el procedimiento establecido por el responsable para acondicionar los individuos en las condiciones requeridas por cada sistema de cultivo
	Realizar el seguimiento del cultivo en relación con la alimentación, la distribución de la población y los parámetros de cultivo, según protocolos establecidos para mantener las condiciones de cultivo
	Ejecutar las medidas de prevención y control de patologías según las indicaciones del personal técnico correspondiente para disminuir la incidencia de las mismas sobre el cultivo
	Realizar las actividades de selección, clasificación y preparación del producto final, acondicionándolo según criterios de calidad de la empresa para su comercialización o traslado a otra área de producción
	Realizar el mantenimiento de uso en las instalaciones, así como de los equipos y material, al inicio y durante las actividades de reproducción e

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

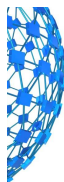


	incubación, aplicando la metodología preestablecida para evitar alteraciones en su funcionamiento
	Llevar a cabo las actividades para la obtención, aclimatación, acondicionamiento y alimentación de los reproductores, según los protocolos establecidos para conseguir la maduración y puesta de los mismos
	Desarrollar las actividades para la manipulación e incubación de las puestas de los huevos embrionados hasta la eclosión siguiendo los protocolos establecidos para la obtención de individuos viables
	Llevar a cabo las medidas de prevención y control previamente determinadas por el personal técnico correspondiente para minimizar los efectos contaminantes sobre el cultivo
	Realizar las actividades de selección, clasificación y acondicionamiento del producto final según criterios de calidad establecidos por la empresa para su comercialización o transferencia a la siguiente fase de cultivo

El nivel formativo por ocupaciones

La formación de los trabajadores de la piscicultura en Colombia es muy variada, dependiendo tanto del eslabón de la cadena en que desarrollan su actividad, como del tamaño de la empresa a la que pertenecen. Para cada uno de los eslabones existen empresas más o menos especializadas en las labores propias de cada eslabón, como la producción de alevinos, el engorde de peces, el procesamiento y la comercialización, etc. Ahora bien, las grandes empresas frecuentemente integran casi todos los eslabones de la cadena, mientras que las empresas medianas y las AREL, suelen desarrollar

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



exclusivamente el eslabón de cultivo para el engorde. (PTP, 2013; FAO, 2012).

En este sentido, SENA-Angarita *et al.* (2005) distinguen entre acuicultura industrial y artesanal y señala que la segunda cuenta con menos campos de acción, su organización es menos formal y usualmente, son empresas familiares orientadas a obtener producto para el consumo y escasa comercialización.

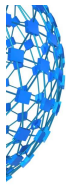
Las ocupaciones y funciones son básicamente las mismas para cada uno de los eslabones de la cadena, pero el número de cargos aumenta o disminuye para los diferentes tamaños de las empresas. Ahora bien, el nivel de la formación del personal varía considerablemente y está relacionado con el grado de tecnología que se aplica y con el alcance de la proyección de la empresa y de sus productos a los mercados regional, nacional o internacional.

Debido a la falta del acompañamiento técnico y de programas de capacitación a los piscicultores, cabría suponer que los AREL y AMyPE son las empresas cuyos trabajadores, de cualquier ocupación, son los que presentan menores niveles en cuanto se refiere a capacitación y formación del personal. Pero como se verá a continuación las limitaciones de formación son más generalizadas de lo deseable y reflejan en los niveles de productividad, la baja adopción de buenas prácticas piscícolas y el limitado desarrollo de habilidades administrativas, financieras y comerciales.

Un aspecto fundamental para el diagnóstico sobre la situación de formación para la piscicultura es la relación entre los niveles educativos que cabría esperar en los trabajadores de las empresas del sector y el nivel real de esa formación académica. La información disponible además de ser escasa, como se ha reiterado, tiene diferencias muy importantes respecto al tiempo en que fue generada, sin embargo, permite hacer algunos análisis que si bien son imperfectos, pueden orientar la propuesta de líneas estratégicas para el Plan de Negocios de la Piscicultura.

En desarrollo de lo anterior se toman como referencia de lo que “debería ser” en cuanto a nivel de formación para las diferentes ocupaciones de los eslabones más representativos de la cadena de valor de la piscicultura los organigramas propuestos por el Estudio de Caracterización Ocupacional del Subsector Acuicultor (SENA - Angarita *et al.*, 2005) para definir el nivel de

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



formación que se espera tenga, como mínimo, cada ocupación que aparece en ellos.

Estos organigramas se comparan con los resultados del estudio SENA-SAC, en el que se cuantificaron, para cada una de las ocupaciones, los niveles reales de formación académica del personal que trabajaba en las empresas acuícolas al momento de la encuesta.

Una anotación sobre la descripción de las ocupaciones. Para el nivel gerencial, los dos estudios titulan el oficio como **gerente o propietario**, lo que si bien es importante para denotar que en la piscicultura los propietarios del capital generalmente asumen el manejo directo de sus inversiones, no parece tener relevancia para este estudio, pues lo que importa es el grado de educación-capacitación actual que ostenta el responsable de un oficio y no el nivel de riesgo directo que asume respecto a la sostenibilidad de su capital. Por lo tanto, para los efectos del presente documento sólo se hace referencia a la ocupación de “Gerente”.

Niveles de formación esperado en las empresas según los organigramas estructurados por el Estudio de Caracterización Ocupacional del Subsector Acuicultor .

Como se mencionó anteriormente el Estudio de Caracterización Ocupacional del Subsector Acuicultor (SENA - Angarita et al, 2005), define lo que “debería ser” en cuanto a nivel de formación para las diferentes ocupaciones de los eslabones más representativos de la cadena de valor de la piscicultura. El resultado son los organigramas que se presentan a continuación.

El primer eslabón estudiado es el de las empresas productoras de alevinos (Figura 5.1)



ORGANIGRAMA BÁSICO EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE ALEVINOS DE PECES

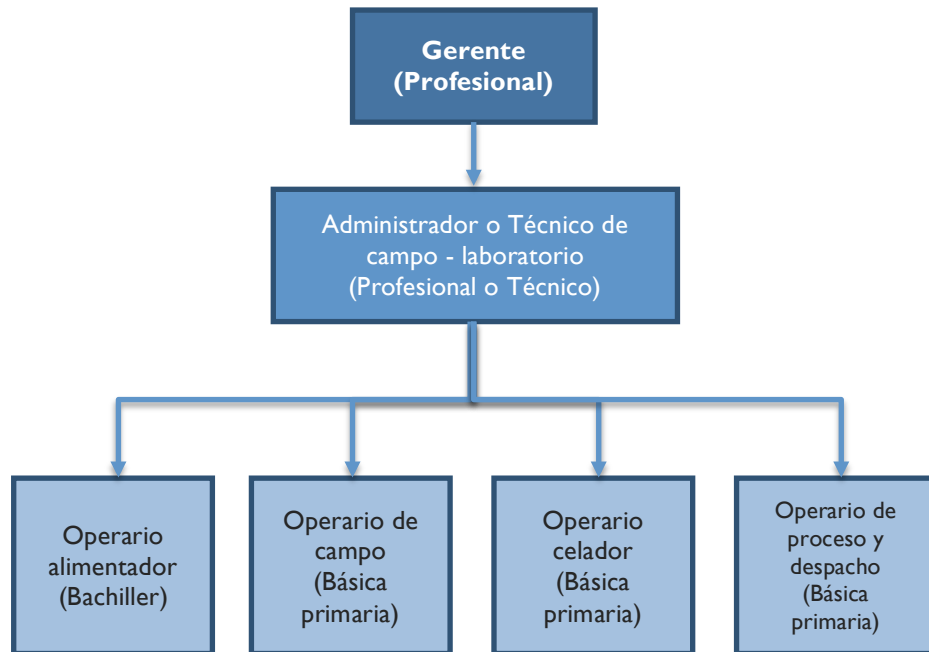


Figura 5.1 Organigrama empresa productora de alevinos. Fuente SENA-Angarita et al, 2005

De acuerdo con el organigrama, en larvicultura se requieren como mínimo 6 oficios, dos con nivel profesional (universitario) uno de los cuales podría ser, alternativamente técnico, uno con nivel de bachiller y tres con básica primaria.

El siguiente caso es el del organigrama para empresas de cultivo de peces para engorde (

Figura 5.2).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



ORGANIGRAMA BÁSICO EMPRESA DE ENGORDE DE PECES

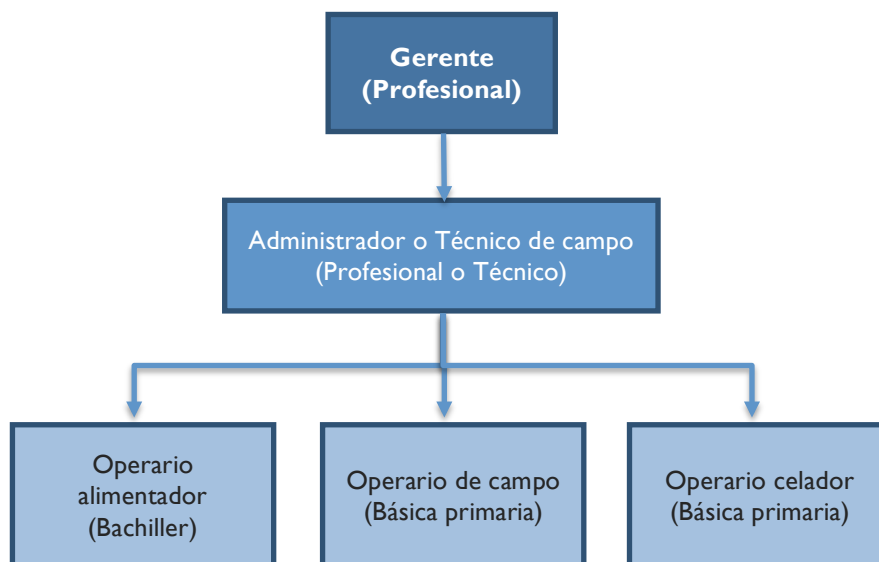


Figura 5.2 Organigrama empresa engordadoras de peces. Fuente SENA-Angarita et al, 2005

En el caso del engorde de peces, para desempeñar las ocupaciones correspondientes, se requieren dos profesionales universitarios, uno de los cuales puede ser técnico, un bachiller y dos trabajadores con educación básica primaria.

Por último, se presenta el organigrama para empresas de procesamiento de pescado, con destino a los mercados nacional e internacional, en la (Figura 5.3) se observa que estas empresas tienen un esquema laboral mucho más complejo que las de los eslabones anteriores, pero debe tenerse presente que la participación de estas empresas es diferente según se trate del mercado internacional, para el que son las únicas que pueden generar producto exportable o para el mercado nacional, donde su participación es relativamente baja.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



ORGANIGRAMA BÁSICO EMPRESA DE PROCESAMIENTO DE PESCADO

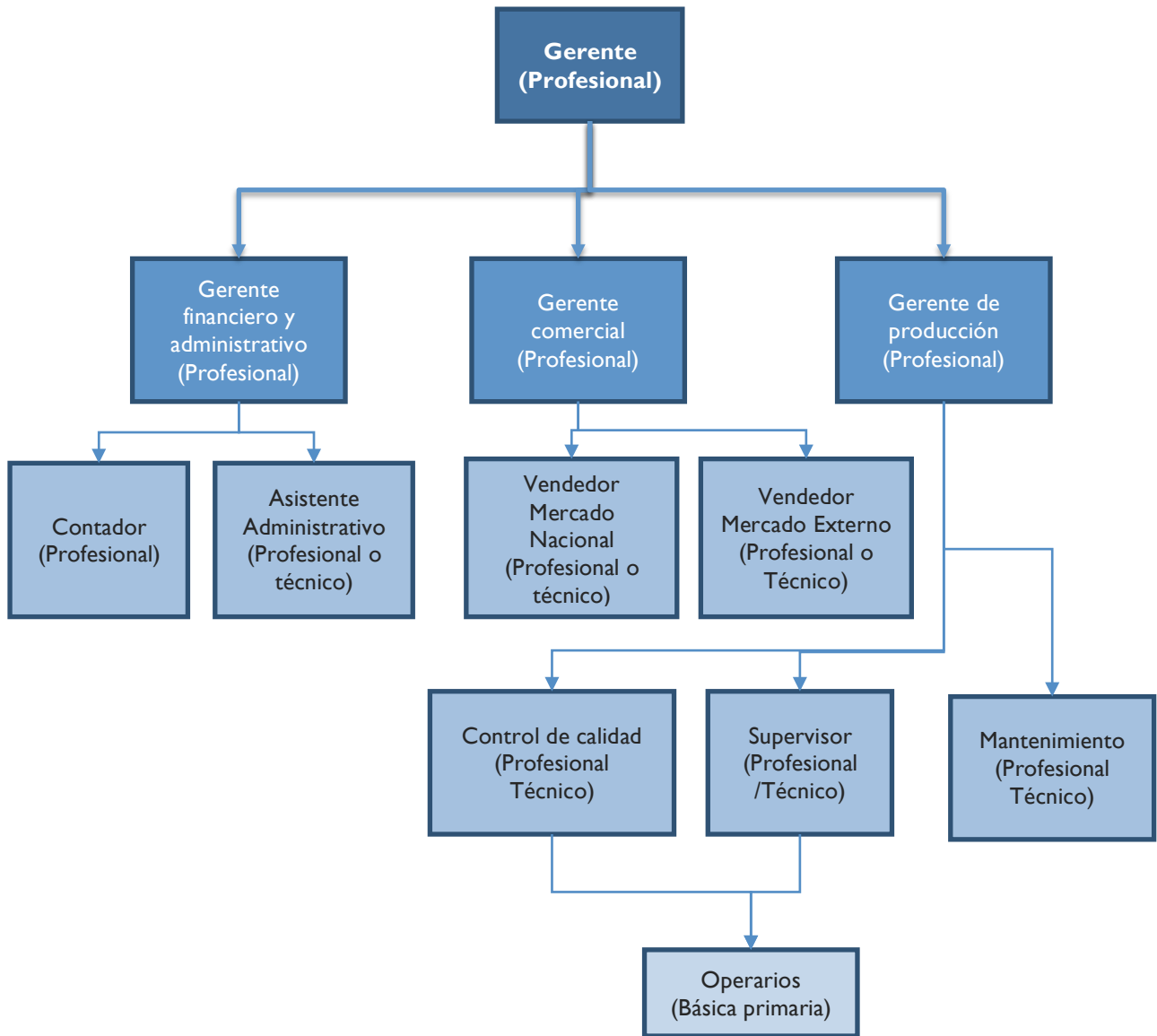
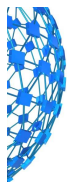


Figura 5.3 Organigrama empresa procesamiento de peces. Fuente SENA-Angarita et al, 2005

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



En este caso los niveles de formación requeridos son 10 profesionales universitarios, de los cuales 6 pueden tener nivel técnico de formación. Para los operarios se considera suficiente que tengan nivel de básica primaria.

Ahora bien, el estudio SENA-SAC de 2013, obtuvo información del nivel educativo que tenían las personas que ostentaban las diferentes ocupaciones. Los resultados se presentan en la

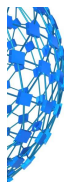
Tabla 5.5.

Tabla 5.5 Nivel de educación para las ocupaciones de empresas piscícolas (% de respuesta)

Ocupación	Nivel educativo (% de respuestas -suma de cada fila=100%-)						
	Ninguno	Primaria	Secundaria	Técnica	Universidad	Posgrado	No Sabe o no responde
Gerente	1,72	27,59	39,66	8,62	18,97	1,72	1,72
Administrador	-	36,67	26,67	13,33	13,33	6,67	3,33
Técnico de campo	-	-	-	33,33	66,67	-	-
Director de larvicultura	-	-	-	100	-	-	-
Supervisor de cosecha	-	-	100	-	-	-	-
Mantenimiento	7,14	26,19	64,29	-	2,38	-	-
Operarios de salas	-	-	100	-	-	-	-
Operario algas	-	-	100	-	-	-	-
Operario alimentador	7,69	58,97	33,33	-	-	-	-
Operario de campo	1,33	46,67	45,33	6,67	-	-	-
Operario celador	-	83,33	16,67	-	-	-	-
Operarios de proceso	-	50	50	-	-	-	-
Operario de Venta	-	100	-	-	-	-	-
Patólogo	-	-	-	-	100	-	-
Otras	-	-	100	-	-	-	-

Es importante mencionar que en la Tabla 5.5 las ocupaciones relacionadas corresponden tanto a empresas de piscicultura como de cultivo de camarón. Si se toman sólo las ocupaciones de la Tabla 5.5 que corresponden a piscicultura y se combinan con las de los organigramas se puede llegar a

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



conclusiones interesantes que servirán para identificar líneas estratégicas (Tabla 5.6).

Tabla 5.6 Relación entre el nivel de formación académica para las ocupaciones y lo encontrado en las empresas (Fuente SENA –SAC y SENA-Angarita)

Ocupación	Nivel educativo requerido en Organigramas	% igual al nivel requerido	% inferior al nivel requerido	% superior al nivel requerido	No Sabe o no responde
Gerente	Profesional	18,97	77,59	1,72	1,72
Administrador	Profesional o Técnico	26,66	63,34	6,67	3,33
Técnico de campo	Técnico	33,33	-	66,67	0
Mantenimiento	Profesional o Técnico	0	97,62	2,38	0
Operario alimentador	Bachiller	33,33	66,66	0	0
Operario de campo	Básica primaria	46,67	1,33	52	0
Operario celador	Básica primaria	83,33	0	16,67	0
Operarios de proceso	Básica primaria	50	0	50	0
Operario de Venta	Profesional o Técnico	0	100	0	0
Promedio		32,48	50,82	21,79	0

La mayor parte de los encuestados reportan niveles de formación inferiores a los esperados, con las excepciones, primero, de los operarios celadores, que no tienen un impacto significativo sobre el desarrollo productivo pero sí tiene una importancia vital teniendo en cuenta los problemas de seguridad que se viven en la mayor parte de las áreas rurales del país y la segunda, la de los operarios de campo, que en un 98% tienen la formación esperada o superior.

Son particularmente preocupantes los casos de los gerentes, administradores y operarios de ventas, todos con porcentajes altos en los niveles de formación inferiores a los esperados. Esto se tiene que reflejar en ineficiencias a lo largo de las operaciones internas y externas de las empresas y seguramente repercute en menor aprovechamiento de los casos en que el nivel de formación mayor que el esperado.

Pero los resultados del análisis anterior sólo se pueden considerar válidos para las empresas piscícolas grandes y medianas (AMIPES), pues los

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



piscicultores AREL por sus características estructurales no quedan adecuadamente descritas. De las casi 30000 empresas piscícolas que se estima hay en Colombia, de acuerdo con (FAO-Alarcon, 2011) 126304 son AREL, lo que significa que son productores rurales para los que la piscicultura es ante todo una actividad complementaria de otras actividades productivas o laborales que realizan en su predio o en otros predios (de acuerdo con la muestra para el 91.7% de los encuestados la piscicultura es una actividad complementaria y sólo para el 8.3% es la actividad principal). Adicionalmente, contrario a lo que frecuentemente se afirma, la mayor parte de la producción de los AREL se destina al mercado y no al autoconsumo (según la encuesta sólo el 19.66% de los encuestados destina más del 20% de su producción al autoconsumo, es decir más del 80% de los piscicultores sacan al mercado más del 80% de su producción), no obstante, en cuanto al trabajo en las actividades piscícolas, el 81.3% de los encuestados dicen no usar mano de obra externa, es decir todas las ocupaciones que conlleva la actividad piscícola son cubiertas con mano de obra del propio productor o familiar.

Finalmente, el 67.1% los piscicultores AREL encuestados identificaron como principal limitante para su desarrollo y sostenibilidad los problemas relacionados con la tecnología, apenas superado por problemas de acceso a capital de trabajo que fue considerada la mayor limitación por el 69.87% de los encuestados. Es claro que las únicas respuestas para superar limitaciones tecnológicas están en procesos de capacitación, bien sea a través de asistencia técnica o programas de formación.

A pesar de que existe oferta institucional pública y privada para capacitación (SENA) y para asistencia técnica (UMATAS y EPSAGROS, entre otros) los proveedores de insumos (especialmente los distribuidores del alimento balanceado) juegan un papel muy importante, puesto que son a quienes los piscicultores consultan sus problemas técnicos (FAO, 2012). Sin embargo, debido a la escasa información de caracterización del sector resulta imposible cuantificar el grado de extensión de estas actividades. A manera anecdótica, durante los talleres realizados con el sector hubo varios comentarios acerca de cómo para algunos piscicultores la primera opción en términos de asistencia era contactar a los proveedores de insumos.

El aporte de conocimientos de los proveedores de insumos es evidentemente importante, pero se restringe a su campo de especialización, y puede resultar insuficiente para la capacitación y el desarrollo de

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



competencias para los acuicultores. En la medida que la escala de ventas de alimento lo justifica, las empresas fabricantes pueden desarrollar programas mucho más completos como sucede con las empresas más importantes de concentrados en Europa que cuentan con programas consolidados en los que imparten cursos sobre alimentación y patología a sus clientes y además tienen publicaciones periódicas sobre el sector y sus productos²⁶.

Además, a la escala o volumen de ventas de alimento, como limitación para que las empresas de alimentos asuman estos programas para la transferencia de sus conocimientos es necesario que los piscicultores estén cualificados para asimilar bien esos conocimientos y sepan aplicarlos o adaptarlos eficazmente a su instalación.

Por todo lo anterior, se hace evidente que para los piscicultores AREL las limitaciones en formación y capacitación, son mucho más agudas que para los medianos y grandes. Adicionalmente, las características estructurales de los AREL deben servir de base para la formulación de estrategias especiales para ellos.

En general, para todos los niveles de tamaño de las empresas piscícolas, se hace evidente la necesidad de tener un personal capacitado que responda a vacíos en algunas áreas estratégicas para el adecuado desarrollo de la piscicultura, estas son: manejo de aguas, manejo de alimentación y nutrición, manipulación de alimentos técnicas de reproducción y levante piscícola, (SENA et al. 2013).

Finalmente, las unidades productoras en general no tienen como prioridad la formalización de su actividad, ni exigir que su personal esté certificado en las competencias necesarias para realizar determinadas actividades.

La edad de los piscicultores y el relevo generacional

Dentro de la caracterización del sector acuícola es de destacar que los perfiles ocupacionales caracterizados en las unidades productoras, por el estudio realizado en 2013 por el SENA, se destaca que la mayor parte de las ocupaciones están a cargo de personas que en su mayoría cuentan con más de 35 años y que representan el 57% de la población total encuestada y los

²⁶ [en línea], < <http://www.biomar.com/> >, [Consulta: 10 oct 2014]

[en línea], < <http://www.skretting.es/> >, [Consulta: 10 oct 2014]



mayores de 40 años representan el 37,02% (SENA-SAC et al., 2013). Estos últimos están concentrados en los cargos administrativos y de toma de decisiones de las piscícolas en cargos gerenciales con el 67,24% y para administradores el 43,33%.

El trabajo infantil, aunque es marginal, aparece en las empresas encuestadas con un 1,91% (SENA-SAC et al., 2013). Teniendo en cuenta que el trabajo familiar es la principal fuente para atender las ocupaciones piscícolas en las AREL, es muy probable que la participación del trabajo infantil sea mucho más significativa, pero no hay datos concretos sobre ello.

La concentración del trabajo en edades medias (más de 35 años) permite suponer que hay muy poca transferencia de conocimiento a nuevas generaciones, lo que se podría traducir en dificultades para que se dé el relevo generacional indispensable para la sostenibilidad de las actividades productivas.

Las ocupaciones relacionadas con innovación, investigación y desarrollo tecnológico.

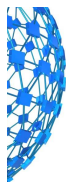
La progresiva globalización del mercado acuícola y creciente competencia con otros países hace necesario que las empresas innoven, investiguen y desarrollen propuestas tecnológicas, tanto en nuevos productos, como en procesos para mantener y ampliar sus beneficios. Sin embargo en la información disponible se echa de menos ocupaciones y funciones relacionadas con estos temas estratégicos al interior de las empresas piscícolas en particular y acuícolas en general.

Es necesario evaluar qué competencias relacionadas con estas áreas fundamentales, deberían incorporarse al mapa de ocupaciones y funciones para la piscicultura continental. Es claro que los programas de incorporación de tecnólogos y pregrados/posgrados podría solucionar parte de estos problemas, pero enmarcados en un mapa laboral claro.

Competencias laborales normalización y certificación

El ministerio de educación define las competencias laborales específicas como aquellas que “están orientadas a habilitar a las personas para

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



desarrollar funciones productivas propias de una ocupación o funciones comunes a un conjunto de ocupaciones”²⁷.

Las competencias laborales específicas para un sector se definen a partir de un mapa funcional y a solicitud de los empresarios del sector. Estas se elaboran siguiendo una metodología de nacionalización definida, de manera posterior las normas son elaboradas por técnicos del sector productivo y son sometidas a un proceso de evaluación y certificación.

La definición de competencias tiene dos finalidades básicas, en primer lugar es un insumo fundamental para establecer el currículo con el que se formarán para el trabajo las personas que conformarán el capital humano de un sector, la segunda finalidad es la de contar con referencias precisas para evaluar y certificar que las personas cumplen con el estándar definido por la norma. Adicionalmente, el proceso de evaluación y certificación sirve para detectar deficiencias en los procesos formativos.

También en concertación en la Mesa Sectorial, el proceso de certificación de competencias puede aplicarse a trabajadores que están desempeñando una ocupación y han desarrollado las habilidades que establece la norma de competencia correspondiente.

Para el sector de la piscicultura el proceso de normalización de competencias, tiene especial importancia y potencial, para el mejoramiento de la posición competitiva y el aumento de la productividad del trabajo empleado. Pero es necesario revisar, el conjunto de las competencias para las que ya existe norma, para definir si son las necesarias, si es necesario adicionar nuevas normas y si los contenidos corresponden a las necesidades y mejores prácticas para asegurar la productividad y competitividad del trabajador piscícola.

Finalmente, se pueden definir dos metas a alcanzar relacionadas con la certificación de competencias. La primera y para la cual ya se han adelantado acciones en la Mesa Sectorial de la Acuicultura, es la certificación de competencias para las que ya existen normas, para los trabajadores actuales de las piscícolas. La segunda es revisar la totalidad de las competencias y existentes a la luz de un nuevo mapa ocupacional laboral para la piscicultura,

²⁷ [en línea], < http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-106706_archivo_pdf.pdf >, [Consulta: 10 oct 2014]



de tal manera que en el corto plazo, se cuente con normas perfectamente congruentes con las necesidades ocupacionales de la piscicultura. Es importante tener en cuenta que estos procesos deben estar enfocados a certificar desde el punto de vista de la ocupación, es decir se debe certificar a un operario que cumpla con todas las normas contenidas en la ocupación, de esta manera se alcanzaría un más alto desempeño global que resultara en el aumento de la competitividad del sector.

Para terminar con el diagnóstico hay que poner en relieve que los instrumentos de formación para el trabajo no están concebidos con visión de cadena, es así como la Mesa Sectorial Acuícola sólo trabaja con los eslabones de la producción primaria, es decir, piscicultura de alevinos y piscicultura de engorde ya que el procesamiento del pescado es abordado en la Mesa Sectorial de Alimentos. El nivel de coordinación entre las mesas no es lo suficientemente fuerte para asegurar la coherencia en normas de competencias, currículos y programas de capacitación para asegurar el mejoramiento de la competitividad de manera integral.

5.2. Oferta educativa y de formación/especialización profesional

Según SENA - Angarita *et al.* (2005), la oferta formativa en Colombia es impartida por instituciones privadas y oficiales mediante, universidades con programas de formación de pregrado, especialización y maestrías, instituciones universitarias de formación tecnológica y técnica y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Igualmente, los organismos que rigen la educación en Colombia son: el Ministerio de Educación, el Consejo Nacional de Educación Superior, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior – ICFES, y el Instituto Colombiano de Crédito educativo y Estudios Técnicos en el Exterior – ICETEX.

Aunque inicialmente el sector productivo participa en la elaboración de programas de formación, los organismos públicos descritos en el párrafo anterior son los que rigen y desarrollan principalmente la formación en acuicultura, no existiendo iniciativas privadas para el diseño, planificación e impartición de cursos específicos para profesionales de la acuicultura.

El país cuenta actualmente con una amplia oferta educativa y formativa relacionada directa o indirectamente con la acuicultura. Considerando tanto titulaciones de nivel universitario como cursos de capacitación/calificación, se ofrecen un total de 71 programas relacionados con la actividad acuícola y áreas afines, que abarcan

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



desde aspectos específicos como Especialista en Acuicultura – Aguas Continentales hasta otros más generales como Zootecnia. La mayor parte de estos programas pertenecen a las áreas de pregrado y posgrado, suponiendo el 68 % de la oferta total. Considerando sólo los programas específicos sobre acuicultura esa proporción se reduce al 37 % (Figura 5.4).

Empero, existen deficiencias en los planes de formación técnica y tecnológica y la actividad acuícola no está provista de personal idóneo para el desarrollo, planificación, investigación, extensión, producción, comercialización, transformación, consumo, transferencia y adopción de tecnología en las instalaciones (Merino et al., 2013). Es por tanto que estos autores señalan la formación de recursos humanos para la acuicultura a nivel interdisciplinar como uno de los factores críticos limitantes al desarrollo de la acuicultura.

A continuación se exponen las ofertas formativas, analizando sus potenciales y limitaciones, considerando dos grandes bloques: formación universitaria y formación para el trabajo no universitaria.

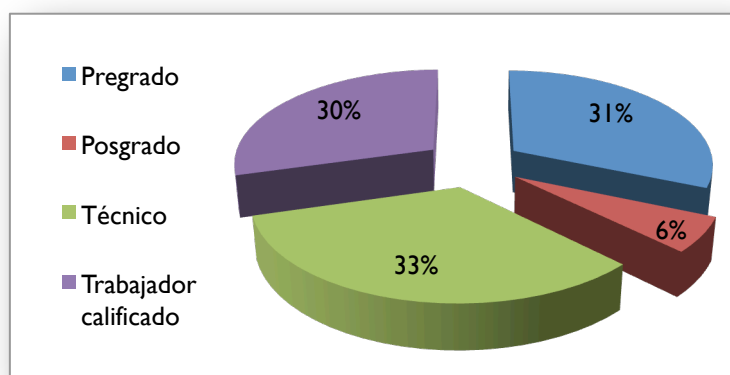


Figura 5.4 Distribución de los programas específicos de acuicultura en función del nivel de formación. Fuente: SENA-Angarita et al. (2005) y elaboración propia

Formación universitaria: pregrado y posgrado

Las empresas de cualquier sector, además de requerir una fuerza laboral con niveles más elevados de formación, necesitan establecer nexos profundos con la universidad y los centros de investigación. Por una parte, la formación

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



continuada es una necesidad cada vez más sentida por parte de las empresas (el ritmo acelerado de innovaciones tecnológicas y los cambios permanentes en las formas y maneras de fabricar, distribuir y vender hace necesaria la actualización permanente de sus empleados, particularmente de aquellos que fueron formados antes de que se implantara el nuevo sistema técnico) y por otra, se requiere el apoyo de la estructura investigativa de las universidades para enfrentar los problemas técnicos e impulsar el desarrollo de innovaciones tecnológicas (Misas, 2004)

En los países más desarrollados, la investigación científica y formación en universidades puede traducirse en tecnología y en riqueza social con una gran rapidez, porque están aseguradas las conexiones entre el trabajo de los científicos y formadores y las necesidades de la industria. En Colombia esas conexiones son palpables solamente en determinadas áreas (la acuicultura no es una de ellas) y con frecuencia existe un distanciamiento problemático entre la investigación que se realiza en las universidades y los espacios en los cuales esas investigaciones podrían ser convertidas en nuevas condiciones materiales y sociales de trabajo.

Diversidad de la oferta formativa universitaria

No existe a nivel nacional una uniformidad de criterios para el contenido de los programas universitarios ya que cada universidad diseña su propio plan de estudios. En muchos países los planes universitarios siguen directrices nacionales en cuanto a contenidos a impartir y también cuentan con un número de materias que define cada centro, de esta manera se asegura tanto uniformidad de titulaciones y competencias a nivel nacional, como una mayor movilidad interuniversitaria.

Tal como se adelantó, gran parte de la oferta formativa está constituida en pregrados y postgrados. Parte de estos programas no son específicos de la acuicultura, sino que tratan de materias generales como biología, zootecnia, veterinaria, conformando el 36 % de las titulaciones específicas de acuicultura, tales como, Acuicultura Profesional, Ingeniería Acuícola, Técnico en Acuicultura, Tecnología en Acuicultura, Tecnología en Acuicultura Continental, Tecnología en Acuicultura de Aguas Marinas y Continentales, Especialización en Acuicultura, Especialización en Acuicultura-Aguas Continentales (Merino et al., 2013).

Considerando únicamente la formación específica en acuicultura, a pesar de que la oferta es amplia, la realidad es que pocos programas se encuentran

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



activos. De hecho sólo se imparten actualmente 6 programas de pregrado y 2 de posgrado, para un total de 32 % de las opciones disponible (Tabla 5.7).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 5.7 Programas universitarios actuales (Febrero 2014) de formación en acuicultura.

Fuente: SENA-Angarita et al. (2005); universidades colombianas (<http://www.guiaacademica.com/>) y elaboración propia

Institución	Programa	Dept.	Municipio
Pregrado			
Universidad de Córdoba	Acuicultura	Córdoba	Montería
Universidad del Cauca	Acuicultura	Cauca	Popayán
Universidad del Pacifico	Tecnología en Acuicultura	Valle del Cauca	Buenaventura
Universidad de La Guajira	Tecnología en Acuicultura	Guajira	Riohacha
Universidad Surcolombiana	Tecnología en Acuicultura Continental	Huila	Neiva
Corporación Universitaria Minuto de Dios	Técnica Profesional en Acuicultura	Bogotá D.C.	Santa Fe de Bogotá
Postgrado			
Universidad de Los Llanos	Especialización en Acuicultura - Aguas Continentales	Meta	Villavicencio
Universidad de Los Llanos	Maestría en Acuicultura	Meta	Villavicencio

Resulta necesario resaltar que la maestría que se ofrece (*Acuicultura*) está totalmente orientada hacia la investigación mientras que la especialización (*Acuicultura-Aguas Continentales*) tiene unos objetivos más profesionales y aplicables directamente al mundo empresarial. Por tanto, a efectos reales y considerando la escasa o inexistente iniciativa de empresas acuícolas en investigación, las especializaciones se ajustan más al mundo profesional actual que las maestrías.

Contenido de los programas de formación universitarios

El contenido de los planes de estudios universitarios está inicialmente bien orientado ya que poseen un carácter multidisciplinario, con asignaturas con contenidos sobre biología de peces y otros organismos, ingeniería y diseño de instalaciones y asignaturas relacionadas con la gestión y administración

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



empresarial, tales como: *Administración y economía acuícola y Economía agropecuaria*.

No obstante los contenidos no están actualizados y no se ajustan a la demanda de la acuicultura real en el país. Además, los empresarios demandan una carga lectiva más apropiada de asignaturas relacionadas con la gestión empresarial y comercial y aspectos jurídicos de estas actividades. Respecto a esto último sólo un plan de estudios universitarios contempla conceptos legales de la gestión acuícola (*Legislación acuícola*), los cuáles cada vez cobran más importancia, sobre todo en las áreas sanitaria y ambiental.

Es evidente la poca uniformidad de criterios entre universidades del país, existiendo titulaciones con nombre similar y asignaturas muy diferentes, aunque sí manteniendo el carácter multidisciplinar de la acuicultura. A modo de ejemplo, actualmente existen *Tecnología en Acuicultura y Tecnología en Acuicultura Continental*, con asignaturas muy diferentes entre ambas, pudiendo ser englobadas en una misma con dos especializaciones diferentes en los últimos trimestres de formación.

Esta dispersión puede ser la consecuencia del carácter multidisciplinar y dinámico de la acuicultura, que origina frecuentes adaptaciones y actualizaciones de los sistemas de producción. En otros estados con importante actividad acuícola la formación se centra en un programa único nacional dentro del que se imparten diferentes especialidades o módulos. A modo de ejemplo la Universidad de Stirling, Escocia, solo ofrece un grado en Acuicultura (*Aquaculture*) para todo el país²⁸, al igual que los pregrados que se imparten en las universidades de Vancouver, Canadá²⁹ y Flinders, Australia³⁰.

También existen asignaturas cuya pertinencia directa con la acuicultura puede ser discutible, aunque seguramente están relacionadas con buscar la formación integral y humanística de los estudiantes, por ejemplo, Deporte formativo, Dibujo Técnico y Ética. Esto se refleja en la Figura 5.5^{31,32}, donde

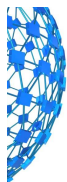
²⁸ [en línea], < <http://www.stir.ac.uk/undergraduate-study/course-information/courses-a-to-z/school-of-natural-sciences/aquaculture/> >, [Consulta: 10 oct 2014]

²⁹ [en línea], < <http://www.viu.ca/fisheries/BSc.asp> >, [Consulta: 10 oct 2014]

³⁰ [en línea], < <http://www.flinders.edu.au/courses/undergrad/bscaq/> >, [Consulta: 10 oct 2014]

³¹ [en línea], < <http://www.stir.ac.uk/undergraduate-study/course-information/courses-a-to-z/school-of-natural-sciences/aquaculture/> >, [Consulta: 10 oct 2014]

³² [en línea], < <http://facultades.uniguajira.edu.co/cienciasbasicas/index.php> >, [Consulta: 10 oct 2014]



se observa que en otras universidades extranjeras la carga lectiva de materias complementarias no es tan grande como ocurre en Colombia. El caso extremo lo encontramos en una de las universidades punteras a nivel mundial en acuicultura (Stirling), donde no se imparte ninguna materia de esas características. Además de lo anterior y considerando el modelo de otros países sudamericanos importantes en acuicultura como Chile, el sistema universitario colombiano necesitaría reforzar las materias relacionadas con gestión y administración, tal como ya se señaló, además de aquellas específicas sobre acuicultura desde el punto de vista biológico (no de instalaciones o ingeniería), tales como fisiología, biología y técnicas de cultivo de organismos.

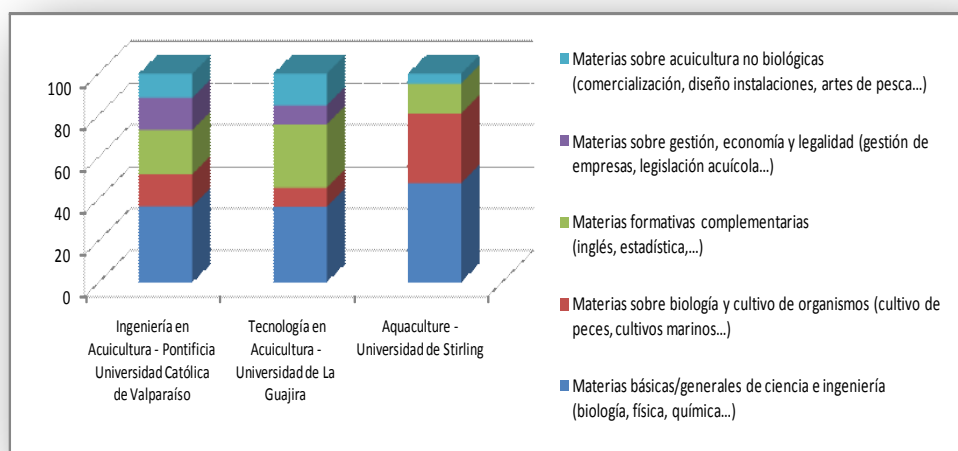


Figura 5.5 Distribución de materias en programas universitarios de acuicultura de tres universidades diferentes (Chile, Colombia y Reino Unido). Fuente: páginas webs de las tres universidades

En relación al contenido práctico de los programas, los pregrados se intentan acercar al mundo empresarial mediante la realización de un semestre de prácticas que puede desarrollarse en instituciones de investigación, formación y/o innovación, sin embargo, en la mayoría de los casos los universitarios acceden a las plantas de producción con conocimientos muy limitados, pasando la mayor parte del tiempo aprendiendo y sin aportar nuevas ideas o procesos a la empresa. Esta incorporación de personal en

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



prácticas no es bien valorada por los empresarios ya que deben perder tiempo formando a este personal cuya estancia no suele superar seis meses en la empresa.

Referente a esto se muestra en la Figura 5.6 la distribución de horas de prácticas en programas de formación universitaria en acuicultura de dos universidades³³, observándose que un caso tan exitoso como el de la universidad de Stirling posee un plan de estudios donde las prácticas representan un 25% de la carga lectiva global de la carrera, frente al 10% típico (I semestre) en las universidades colombianas.

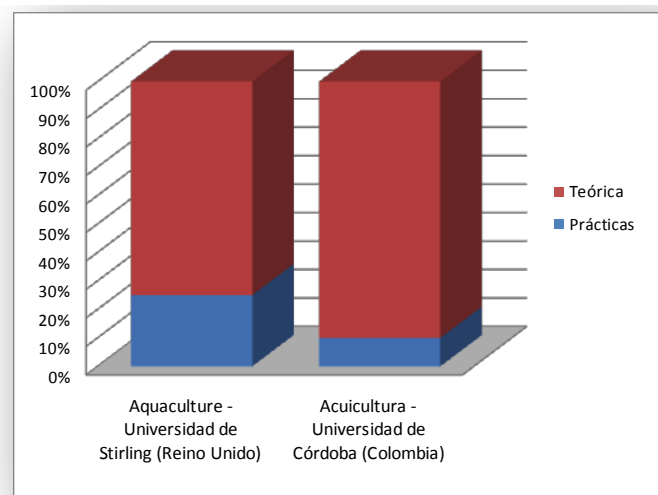


Figura 5.6 Porcentaje de horas lectivas teóricas y prácticas en programas de acuicultura de dos universidades: colombiana y extranjera. Fuente: páginas webs de las universidades

La certificación de prácticas de universitarios también es un aspecto a considerar ya que actualmente no están profesionalmente reconocidas. En este sentido los empresarios proponen que éstas sean validadas y

³³ [en línea], < <http://www.stir.ac.uk/undergraduate-study/course-information/courses-a-to-z/school-of-natural-sciences/aquaculture/> >, [Consulta: 10 oct 2014]
[en línea], < <http://facultades.uniguajira.edu.co/cienciasbasicas/index.php> >, [Consulta: 10 oct 2014]
Más información en ANEXO II de este documento.



certificadas tal como ocurre con los practicantes del SENA, suponiendo así un incentivo más al practicante.

Disponibilidad y distribución territorial de la formación universitaria

Otro aspecto a considerar en el análisis de la oferta formativa universitaria es la disponibilidad y el acceso a los programas de formación. Respecto a esto SENA-Angarita et al. (2005) señalan que una de las dificultades más marcadas es la distancia de los centros de capacitación de los sitios de producción, dado que las diferentes instituciones educativas están concentradas principalmente en las grandes ciudades del país, lo que limita las posibilidades de los estudiantes de zonas rurales que deseen formarse en este campo laboral.

Además de esto la mayoría de las universidades no se encuentran cerca de las zonas de producción acuícola más importantes. En la Figura 5.7 se evidencia esa desconexión territorial entre empresas y universidades, la cual puede estar también relacionada con la escasa interacción entre ambos sectores, tal como anteriormente se ha comentado. Observando la Figura 5.7 se puede deducir que aunque los departamentos con mayor producción (Meta y Huila) poseen pregrados y posgrados vigentes, existen algunos cuya producción es considerable y no poseen universidades que impartan esa formación en la actualidad (Antioquia) o no las han tenido nunca (Santander y Casanare).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

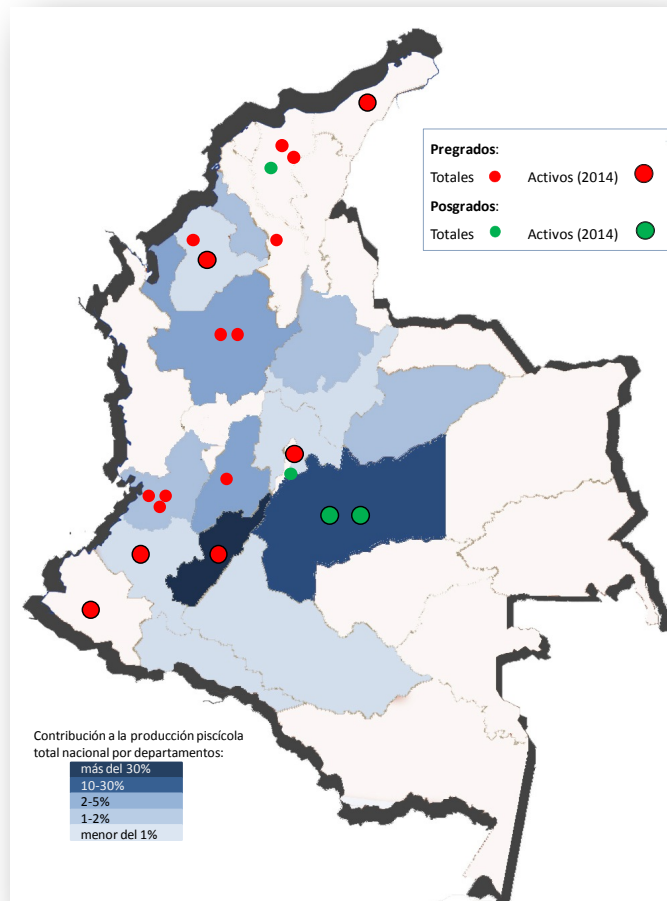


Figura 5.7 Producción piscícola por departamentos y situación geográfica (a nivel de departamento) de la oferta formativa universitaria de acuicultura en Colombia. Fuente: Merino et al. (2013), SENA-Angarita et al. (2005), universidades colombianas (<http://www.guiaacademica.com/>) y elaboración propia

Convocatorias públicas de refuerzo de la formación universitaria

Al ser la acuicultura un sector muy dinámico y abierto a nuevas técnicas procedentes de las actuales investigaciones, es una interesante opción la formación temporal en centros y empresas extranjeros pioneros en esta área. Esto exige una mayor inversión y esfuerzo pero se ha demostrado que la formación a corto plazo en países más desarrollados en la materia tiene un gran impacto positivo en las empresas instituciones del país de origen

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



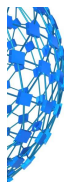
(Bower y Ngugi, 2012). De hecho, según estos autores, es más efectiva una formación a corto plazo en el país extranjero seguida de otro período corto en el país de origen, que una formación a largo plazo exclusivamente en el extranjero. De esta forma los problemas locales que obstaculizan el desarrollo de la acuicultura se resuelven en gran medida.

Consciente de ello, Colombia cuenta con varios programas para la inserción de investigadores y tecnólogos que trabajan en el extranjero, así como para la movilidad de personal a centros extranjeros para su formación. En la Tabla 5.8 se resumen las actuales convocatorias de estas características:

Tabla 5.8 Principales convocatorias para la formación de personal en el extranjero y la reinserción de profesionales colombianos que trabajan en el extranjero (Fuente: COLCIENCIAS, <http://www.colciencias.gov.co/>)

Convocatoria	Descripción	Beneficiarios
Doctorados en el exterior	Programa de crédito beca 100% condonable, para formar investigadores en doctorados de alto nivel académico en el exterior.	Profesionales de alto nivel académico que tengan admisión a programas de doctorado en universidades seleccionadas en el exterior.
Es tiempo de volver	Apoyar el retorno de investigadores colombianos residentes en el exterior mediante estancias posdoctorales en programas de doctorado de excelencia, centros de desarrollo tecnológico y empresas.	Colombianos que hayan obtenido título de doctorado en universidades extranjeras o nacionales, que residan en el exterior o hayan regresado al país en los dos últimos años. Los colombianos con título de doctorado en universidades nacionales, deberán acreditar experiencia académica o laboral en el exterior, por un periodo no inferior a dos años.
Colciencias-Fulbright	Programa de becas para estudios doctorales en Estados Unidos.	Profesionales colombianos con excelente desempeño académico.
Colciencias - Colfuturo	Programa crédito beca para estudios de maestría y doctorado en el exterior.	Profesionales colombianos con excelente desempeño académico.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



La aplicación de estos programas y convocatorias al sector piscícola, en opinión del CNA es restringido, por dos factores fundamentales, primero, la baja disponibilidad en muchas de las empresas piscícolas de los recursos financieros necesarios y segundo, la oferta reducida de Doctores y otros posgraduados en áreas pertinentes a la piscicultura continental.

Formación para el trabajo

Diversidad de la oferta de formación para el trabajo

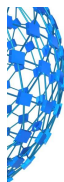
La formación para el trabajo en Colombia la imparte principalmente el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). El estado actual de este tipo de formación guarda gran similitud con la universitaria en el sentido de que la oferta es amplia y variada pero poco constante en el tiempo. De hecho, Merino et al. (2013) y SENA-Angarita et al. (2005) describen hasta 31 planes de formación repartidos por todo el territorio nacional. La información más actualizada (<http://oferta.senasofiaplus.edu.co/sofia-oferta/buscar-oferta-educativa.html>) especifica 28 cursos de diferente duración específicos para la acuicultura, aunque sólo el 14% se encuentran en activo Tabla 5.9.

Tabla 5.9 Programas activos actuales (Febrero 2014) sobre piscicultura en Colombia, indicándose los departamentos y municipios donde se celebran así como su duración (horas) y tipología según el SENA. Fuente: web SENA³⁴

Denominación	Departamento/s	Municipio/s	Tipo	Horas
Piscicultura	Huila, Boyacá, Cauca, Antioquia, Caldas	Altamira, Nuevo Colón, Popayán, Viterbo	Programa técnico	300
Piscicultura básica	Sucre, Meta	Coveñas, Puerto López, San Onofre	Curso corto	120
Alimentación de peces	Nariño	Sotomayor	Curso corto	50

³⁴ [en línea], < <http://www.sena.edu.co/> >, [Consulta: 10 oct 2014]

[en línea], < <http://oferta.senasofiaplus.edu.co/sofia-oferta/buscar-oferta-educativa.html> >, [Consulta: 10 oct 2014]



Cultivo de peces en estanques	Santander	Suratá	Curso corto	120
-------------------------------	-----------	--------	-------------	-----

Los programas de formación impartidos por el SENA se distribuyen en tres categorías:

1. **Formación tecnológica:** Programas de hasta 2 años de duración, tales como auxiliar, técnico y operario. Formación de niveles de educación superior que cuentan con registro calificado del ICFES incluyen tecnólogo y especialización tecnológica.
2. **Formación técnica:** Incluye programas cortos de un año de duración que certifican técnicos, auxiliares y ayudantes. Adicionalmente, existe formación complementaria enfocada a cualificar rápidamente al trabajador.
3. **Formación empresas:** Programas a la medida para la empresa, diseñados bajo normas de competencia, independientes del nivel.

Esta formación se imparte tanto con la modalidad presencial como virtual. En la actualidad este último recurso no está disponible para formación en acuicultura y debe evaluarse para qué ocupaciones resulta pertinente, teniendo en cuenta la exigencia de prácticas de campo y laboratorio que se requieren en los diferentes eslabones de la cadena.

Estructura de los programas de formación para el trabajo

La temática de los programas de formación para el trabajo es bastante específica y corresponden con actividades propias de la piscicultura, tales como alimentación de peces, manejo sanitario y producción de concentrados para peces, entre otros. Sin embargo, la unificación de criterios, a nivel institucional y nacional a la hora de diseñar los programas y sus contenidos se dispersa por todo el territorio y se pueden encontrar cursos prácticamente duplicados, como por ejemplo, *Cultivo de peces en jaulas y Producción de peces en jaulas flotantes*, o *Alimentación de peces y Alimentación de peces de cultivo*. Esta diversidad de criterios y títulos también se manifiesta en la duración de los planes, y resulta llamativo que existan “cursos cortos” de duración muy diferentes; tal es el caso de los cursos cortos *Producir y cosechar peces en*

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



estanques y *Emprendedor en producción y comercialización de peces en jaulas flotantes*, que duran 30 y 300 horas, respectivamente.

Además de la formación específica sobre acuicultura existen programas de carácter transversal apropiados para cualquier actividad o empresa como, por ejemplo, *Formulación de proyectos en mi profesión*, *Gestión empresarial*, *Gestión del talento humano* y *Legislación documental en el entorno laboral*. Debido a la generalidad de la audiencia de estos programas, cuya tipología se estructura tal como se ha mencionado en el apartado anterior, se celebran con mucha más frecuencia que los específicos en acuicultura, existiendo actualmente ofertas de todos los mencionados³⁵

Aunque en el SENA existe una modalidad de cursos adecuada a las demandas de las empresas (Formación empresas), su oferta está muy limitada y actualmente no existe ningún programa de tales características. De hecho, en programas ya finalizados sólo el 28% correspondían a esta tipología, siendo la mayor parte correspondientes al tipo de cursos cortos (Figura 5.8).

³⁵ [en línea], < <http://oferta.senasofiplus.edu.co/sofia-oferta/inicio-sofia-plus.html> >, [Consulta: 5 oct 2014]

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

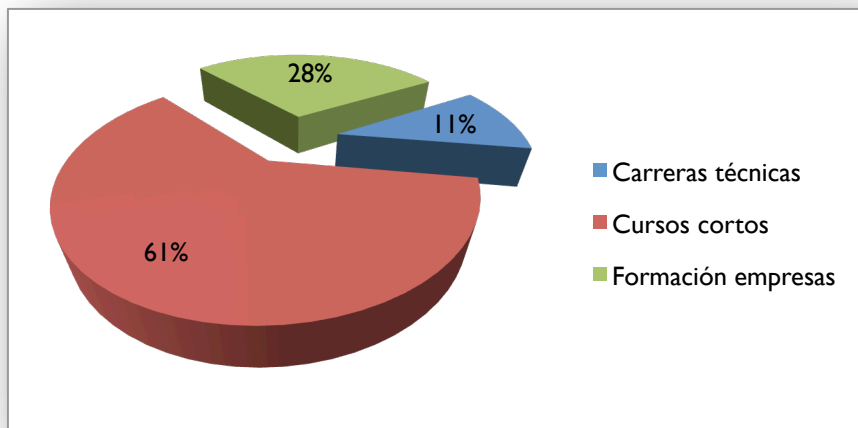


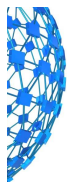
Figura 5.8 Distribución de programas de acuicultura que oferta el SENA según su tipología, considerando tanto activos como ya finalizados. Fuente: web SENA

Sin embargo, según fuentes consultadas, la razón de esta falta de demanda por parte de las empresas es básicamente debida al procedimiento administrativo necesario para su solicitud al SENA. Este proceso resulta bastante lento y dificultoso para los empresarios, por lo que pierden el interés al acceso a esta oferta formativa aun estando disponible. Además, el conocimiento de esta modalidad formativa no está muy extendido entre las empresas piscícolas.

Algunas de las carreras técnicas del SENA cuentan un número de horas de prácticas que suponen aproximadamente el 25% de la formación. Esa es la distribución aproximada que suelen desarrollarse en otros planes de formación de países con gran tradición acuícola como España³⁶ Figura 5.9. Sin embargo, en opinión de los participantes en los talleres para este estudio manifestaron que los practicantes del

³⁶ [en línea], < <http://www2.gobiernodecanarias.org/agricultura/pesca/formacion/fparrecife.htm> >, [Consulta: 5 oct 2014]

[en línea], < <http://formacionprofesional.ced.junta-andalucia.es/index.php/enseñanzas/catalogo-de-familias-profesionales-y-titulos/2033-tecnico-superior-en-acuicultura> >, [Consulta: 5 oct 2014]



SENA llegan a las empresas con conocimientos muy limitados, por lo que los empresarios deben invertir esfuerzos y tiempo en formarlos. De lo que se sigue que se puede suponer que la formación de los tecnólogos y técnicos del SENA no está suficientemente adaptada a la realidad de la acuicultura empresarial.

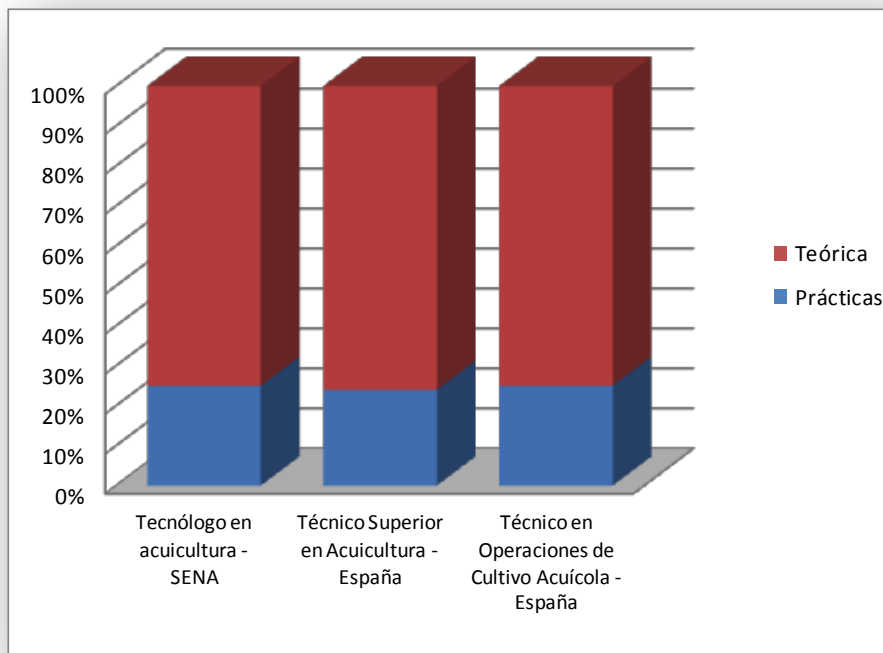


Figura 5.9 Porcentaje de horas lectivas teóricas y prácticas en dos programas de acuicultura de formación no universitaria equivalentes en términos formativos y de competencias en España y Colombia. Fuentes: Páginas web del SENA, Gobierno de Canarias y Junta de Andalucía.

Además del SENA, tal como se explica más adelante, algunos proveedores de insumos organizan cursos cortos de formación relacionados con los productos que distribuyen concentrados, sistemas de oxigenación, medicamentos/vacunas, productos desinfectantes, etc. Este tipo de formación se desarrolla de manera aislada pero contribuye a la formación del personal dentro de la

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



empresa. El beneficio es mutuo para el proveedor y el piscicultor ya que se hace la promoción del producto o captación de clientes por parte del proveedor y se imparte la formación puntual de los trabajadores, que consigue la empresa. Estos cursos proporcionan una formación complementaria muy importante para el desarrollo de actividades específicas en piscicultura, por lo que el establecimiento de programas de formación basados en ellos y diseñados en coordinación entre SENA y proveedores sería de especial interés para el sector piscícola.

Distribución de la oferta formativa no universitaria

Respecto a la disponibilidad geográfica de la formación, al igual que sucede con los pregrados y posgrados, en la actualidad no existe una correlación entre la cantidad de cursos/carreras técnicas ofrecidos y la producción acuícola por departamentos Figura 5.10. De hecho, en los departamentos con la mayor producción piscícola (Meta y Huila) se imparte la misma cantidad de programas formativos que en zonas con producción mínima

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



como

Sucre

y

Nariño.

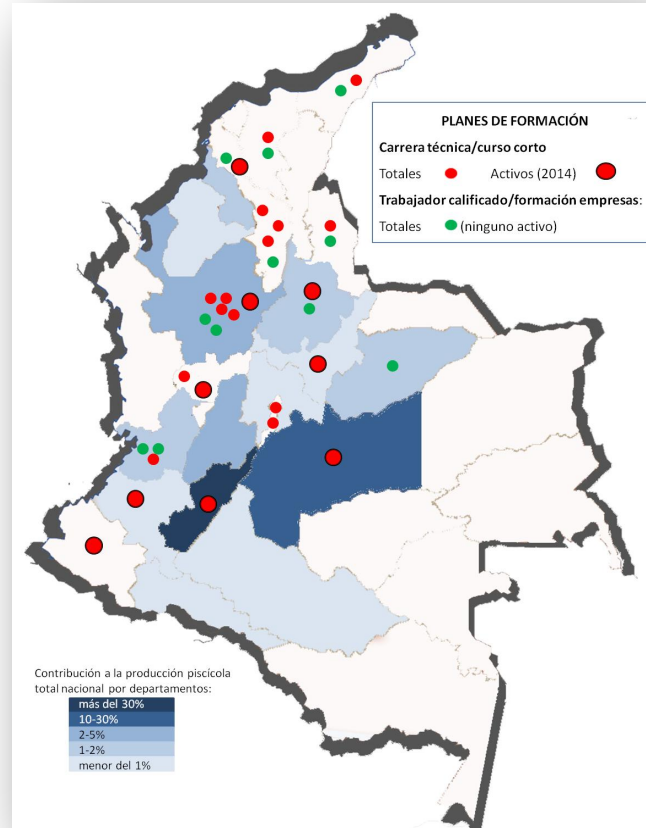


Figura 5.10 Producción piscícola por departamentos y situación geográfica (a nivel de departamento) de la oferta formativa del SENA en acuicultura. Fuente: Merino et al. (2013), Angarita et al. (2005), Web SENA

Dentro de las líneas estratégicas se deberá considerar una que se encamine a generar un mejor balance entre la oferta de formación para el trabajo y las demandas regionales realmente existentes, de tal manera que se optimice la asignación de los recursos de que se dispone.

Programas de formación no universitaria liderada por el gremio

Durante el 2014 FEDEACUA diseñó e implementó el programa “Piscicultura con mayor formación académica” el cual tiene por objetivo desarrollar

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



programas enfocados a las necesidades de los productores en sus diferentes escalas y sitios de producción. La priorización de temáticas las realiza un comité técnico conformado por productores de tilapia, trucha, cachama y especies nativas, de diferentes eslabones de la cadena productiva como semilla, sistema de engorde, cadena de custodia y planta de procesamiento y así mismo de diferentes regiones del país. De esta manera se logra el acercamiento entre las necesidades del sector a lo largo de la cadena de valor y las acciones de formación (FEDEACUA, 2014, Comunicación Personal).

Durante el 2014 se fortaleció el sector productivo con el diseño y elaboración de curso de conocimiento internacional como son:

- Lineamientos para la implementación de BPPA - Buenas Prácticas de Producción de la Acuicultura, basado en GLOBALGAP Versión 4.0.
- HACCP Internacional
- Auditoria Interna HACCP Internacional
- Código SQF para producción primaria y planta de proceso
- Estándar BAP - Best Aquacultures Practices de GAA - Global Aquaculture's Alliance para tilapia y trucha
- Estándar ASC - Aquaculture Stewardship Council para tilapia y trucha
- Estándar GLOBALGAP para alimento concentrado (piensos)
- Trazabilidad Automatizada para Tilapia y Trucha
- Prerrequisitos HACCP Internacional
- Microbiología aplicada a plantas de procesamiento

Para este programa se realizan los respectivos certificados de asistencia con códigos diferenciados para sector productivos y para sector institucional, de tal forma que anualmente se puedan tener indicadores de cobertura diferenciados. Este tipo de programas tiene el gran valor añadido de resultar en suplir deficiencias de formación identificadas por el sector y trabajar con personal que ya se encuentra trabajando en el sector, lo que resulta en 100% de asimilación de las labores de formación al sector.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



5.3. Conclusiones

- Es necesario revisar y reformular el mapa ocupacional para la piscicultura, por otra parte, es necesario ajustar el contenido de la oferta de educación y formación en cada una de las ocupaciones identificadas, así como establecer los requerimientos tanto para competencias como para modelos de enseñanza-aprendizaje, a partir de una caracterización de las empresas y de los procesos que se dan al interior de cada uno de los eslabones de la cadena de valor. Esta reformulación debe estar enfocada en el aumento de la competitividad y calidad de los productos piscícolas en Colombia.
- Es indispensable que la oferta de educación-formación asegure contenidos y sistemas adecuados para llegar a los piscicultores AREL. El apoyo de los proveedores de insumos seguirá siendo fundamental, pero deben buscarse nuevos canales.
- El eje central de la formación-capacitación-educación debe ser el mejoramiento continuo de la productividad, competitividad y calidad de la producción de las empresas piscícolas.
- Se debe establecer programas enfocados a preparar el relevo generacional en las empresas piscícolas.
- Para el mejoramiento de la productividad y la competitividad es necesaria la vinculación de personal debidamente capacitado en todos los niveles ocupacionales, desde personal calificado, técnicos, tecnólogos, profesionales e investigadores. Es decir se requiere un incremento en la cualificación del capital humano en general..
- Ya que las normas de certificación son establecidas por el sector, se deben reforzar los programas de certificación de competencias con el fin de mejorar la productividad.
- Se debe trabajar para que las mesas sectoriales abarquen la totalidad de la cadena de valor o se establezcan mecanismos potentes para la coordinación entre diferentes mesas y programas de formación, teniendo en cuenta la necesidad de un enfoque diferencial para piscicultores AREL, AMyPEs y medianos y grandes.
- Existen pocas ocupaciones oficiales específicas para la acuicultura, lo que sumado a la diversidad de funciones para cada ocupación, puede

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



llevar a la formación de trabajadores con muy bajos niveles de especialización y eventualmente a niveles poco competitivos de productividad laboral.

- Existe gran variación en el nivel de la formación del personal que trabaja en el sector piscícola, estando relacionado con el grado de tecnología que se aplica y con el alcance de la proyección de la empresa y de sus productos a los mercados regional, nacional o internacional.
- Para los piscicultores AREL, las limitaciones en formación y capacitación, son mucho más agudas que para los medianos y grandes. Adicionalmente, las características estructurales de los AREL deben servir de base para la formulación de estrategias especiales para ellos.
- Independiente del tamaño de las empresas piscícolas, se hace evidente la necesidad de tener un personal capacitado que responda a vacíos en algunas áreas estratégicas para el adecuado desarrollo de la piscicultura tales como: manejo de aguas, manejo de alimentación y nutrición, manipulación de alimentos técnicas de reproducción y levante piscícola.
- El proceso de normalización y certificación de competencias, tiene especial importancia y potencial, para el mejoramiento de la posición competitiva y el aumento de la productividad del trabajo empleado.
- Existen deficiencias en los planes de formación técnica y tecnológica y la actividad acuícola no está provista de personal idóneo para el desarrollo, planificación, investigación, extensión, producción, comercialización, transformación, consumo, transferencia y adopción de tecnología en las instalaciones.
- No existe a nivel nacional una uniformidad de criterios para el contenido de los programas universitarios ya que cada universidad diseña su propio plan de estudios. Haciendo falta el establecimiento de nexos profundos con la universidad y los centros de investigación.
- Tomando como ejemplo los modelos de otros países sudamericanos importantes en acuicultura, el sistema universitario colombiano necesita reforzar las materias relacionadas con gestión y administración, además de aquellas específicas sobre acuicultura desde el punto de vista biológico (no de instalaciones o ingeniería), tales como fisiología, biología y técnicas de cultivo de organismos.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- La distancia de los centros de capacitación de los sitios de producción limita las posibilidades de los estudiantes de zonas rurales que deseen formarse en este campo laboral.
- Actividades de formación a corto plazo en el extranjero seguidas de otro período corto en el país de origen, tienen como resultado una buena manera de adquirir conocimientos de países referentes para ser transmitidos al sector. Sin embargo, es importante asegurar las condiciones para el regreso de los profesionales formados en el exterior.
- El estado actual de la formación para el trabajo, impartida por el SENA, guarda gran similitud con la universitaria en el sentido de que la oferta es amplia y variada pero poco constante en el tiempo. Aunque existen modalidades de cursos adecuados a las demandas de las empresas (Formación Empresas), su oferta está muy limitada y actualmente no existe ningún programa de tales características para el sector de la piscicultura, teniendo como resultado que la formación de los tecnólogos y técnicos del SENA no está suficientemente adaptada a la realidad de la acuicultura empresarial.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



6. Asociatividad y gremialidad

6.1. Visión general del asociativismo y el gremialismo en la piscicultura colombiana

Como se observó en los apartados anteriores, el asociativismo y el gremialismo son mecanismos de organización social y económica, que aunque en lo esencial tienen objetivos diferentes, pueden complementarse y fortalecerse mutuamente.

Gremialismo

En Colombia se han organizado asociaciones cuya finalidad corresponde más a la naturaleza de gremio que a las finalidades de generar escala e incrementar la competitividad, enfocándose legítimamente, a gestionar ante el gobierno la orientación de las políticas en beneficio de sus representados. Algunos ejemplos de estas asociaciones son la ANDI –Asociación Nacional de Empresarios (antes de Industriales), que es el gremio que agrupa, principalmente, a los empresarios del sector manufacturero mediante la conformación de Cámaras Sectoriales (es decir “gremios especializados” de los que forman parte las empresas de un determinado sector manufacturero), ANALAC –Asociación Nacional de Productores e Industriales Lácteos, ASOCAÑA –Asociación de Cultivadores de Caña de azúcar de Colombia, ASOCOLFLORES –Asociación Colombiana de Exportadores de Flores, entre otras.

Pero al mismo tiempo, algunos gremios y asociaciones, han incluido dentro de su actividad gremial, labores encaminadas a fortalecer empresarialmente a los afiliados, mediante la creación de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico³⁷, comercialización de insumos, programas de asistencia técnica, y comercialización de la producción.

³⁷ [en línea], < http://www.andi.com.co/pages/quienes_somos/quehacemos.aspx >, [Consulta: 5 oct 2014]
[en línea], < <http://www.sac.org.co/es/quienes-somos/nuestros-afiliados/> >, [Consulta: 5 oct 2014]
[en línea], < http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/quienes_somos >, [Consulta: 5 oct 2014]
[en línea], < <http://www.cenicafe.org/es/index.php> >, [Consulta: 5 oct 2014]
[en línea], < <http://www.cenipalma.org/quienes-somos-cenipalma> >, [Consulta: 5 oct 2014]
[en línea], < <http://www.ceniagua.org/html/qui.html> >, [Consulta: 5 oct 2014]



Posiblemente el ejemplo más claro de un gremio que combina las funciones de representación de sus afiliados con la promoción del mejoramiento productivo y competitivo es la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia –FEDERACAFE- que es el Gremio más grande de Colombia, con la representación de más de 500,000 cafeteros, mediante una estructura que asegura la representatividad y participación de todos, con una estructura relativamente compleja que se muestra en la



Figura 6.1 Estructura gremial FEDERACAFE. Fuente Página Web FEDERACAFE

Las funciones que asume la FEDERACAFE para cumplir con sus objetivos gremiales y de fortalecimiento productivo y competitivo de los afiliados, es decir, su función asociativa se resume en cuatro grandes áreas temáticas:

1. La representación gremial
2. El desarrollo social de los cafeteros

[en línea], < http://www.federaciondecafeteros.org/particulares/es/que_hacemos/representacion_gremial/organos_gremiales_de_la_federacion_de_cafeteros/ >, [Consulta: 5 oct 2014]
[en línea], < http://federaciondecafeteros.org/particulares/es/quienes_somos/gestion_estrategica/ >, [Consulta: 5 oct 2014]

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



3. La investigación y la transferencia
4. La comercialización del café

Adicionalmente, el Comité Nacional de Cafeteros, ver , que aunque aparece dentro de la estructura gremial, en realidad es un órgano mixto (gobierno-representantes), gestiona un fondo parafiscal al que exclusivamente contribuyen los cafeteros y que tiene las siguientes funciones, que resultan mucho más coincidentes con los de una organización asociativa:

1. Adoptar medidas orientadas a mejorar la competitividad de la caficultura.
2. Diseñar la política para la comercialización interna y externa del café colombiano.
3. Dictar medidas conducentes a garantizar la calidad del café de exportación.
4. Adoptar estrategias de promoción del café.

Sobre estas funciones y el papel de los fondos parafiscales se volverá más adelante en este documento.

De la Federación de Cafeteros nació el Centro Nacional de Investigaciones del Café –CENICAFE- cuyo objetivo general puede resumirse en: “**el desarrollo de tecnologías apropiadas para la producción de café en Colombia, en términos de sostenibilidad económica, ambiental y social**”.³⁸ Tiempo después de la creación de CENICAFE en 1938, varios gremios del sector agropecuario crearon sus propios centros de investigación, los cuales se han financiado con recursos privados del respectivo sector, con ingresos de los fondos parafiscales y mediante la suscripción de diversos convenios y contratos con entidades públicas, dentro de las que destacan el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, bien sea directamente o a través de las entidades que tiene adscritas, así como con COLCIENCIAS y SENA, entre otras.

Los CENI, como suele llamarse a esto centros de investigación no son muchos, en el sector agropecuario existen: CENICAFE (café-creación 1938), CENICANA (caña de azúcar –creación 1977), CENIBANANO (banano de exportación -1985), CENIPALMA (palma de aceite – creación 1991),

³⁸ [en línea], < http://www.cenicafe.org/es/index.php/quienes_somos/historia >.[Consulta: 17 oct 14]



CENIACUA (camarón de cultivo y piscicultura continental y marina – creación 1993), CEVIPAPA (papa- creación 1999), CENIFLORES (floricultura -2004).

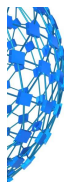
La gremialidad en la piscicultura de Colombia se ha presentado históricamente de modo regional, con la creación de gremios que representan los intereses de productores de tilapia y trucha en los principales núcleos de producción, pero sólo desde el 2012 se constituye un gremio de orden nacional para la Piscicultura Continental que es FEDEACUA. Anteriormente (2008-2009), hubo representación por parte del gremio nacional de la Acuicultura Marina – ACUANAL de 3 exportadores de tilapia en Colombia que no tuvo continuidad por falta de cobertura del plan estratégico gremial para la Piscicultura Continental.

La principal debilidad que ha tenido Colombia en sus esquemas de gremios regionales, es la carencia de recursos económicos para darle continuidad a las proyecciones o planes de acción propuestos por los productores agremiados. Normalmente, cuando se constituyen los productores, estos hacen su aporte mensual a la agremiación, pero a medida que pasa el tiempo y no ven reflejado su aporte en una mejor venta comercial u oportunidad de crédito u otro, dejan de pagar el aporte para el funcionamiento básico del gremio y esto ocasiona la no continuidad o cierre temporal de los mismos.

Los gremios regionales optan por conseguir recursos del gobierno a través de las diferentes convocatorias que se presentan anualmente, lo cual les da un flujo de caja de operación, pero así mismo les genera un compromiso de consecución de recursos para cubrir las contrapartidas exigidas por las diferentes convocatorias que en algunos casos, resultan de difícil consecución. La experiencia de Colombia es que al no captar este tipo de recursos es muy difícil sobrevivir a una operación continua del plan de acción gremial, algunas instituciones siguen vivas jurídicamente pero muertas en su operación, las cuales ante una nueva oportunidad de recursos del gobierno se pueden reactivar.

FEDEACUA en sus 16 años de constitución, se consolidó primero como gremio regional del departamento del Huila y desde hace 3 años se ha venido consolidando como gremio nacional cumpliendo un importante papel de representación de los intereses de los piscicultores continentales que producen tilapia, trucha, cachama y especies nativas. FEDEACUA es el gremio vinculante de la piscicultura como un sector de clase mundial que se adhirió a camaronicultura, lo que hoy constituye el sector de acuicultura,

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



consolidando un importante apoyo de gestión público-privada para fortalecimiento del sector. De igual forma, ha gestionado apoyos muy eficaces de entidades públicas como son el Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Gobernación del Huila, FAO, entre otras. Se considera que para su consolidación a nivel nacional debe ampliar su representatividad en los segmentos de piscicultores medianos, AMyPEs y AREL, en todo el territorio nacional.

Adicionalmente, el sector de la piscicultura continental dada su baja formalización, representada en la falta de permiso para el desarrollo de la actividad, ha hecho que sea una labor con bajo reconocimiento y facilidad de ser ejercida sin que instituciones como la AUNAP, la ANLA o las CARs realicen la función de vigilancia y control. En este contexto, el tener el permiso para el desarrollo de la actividad implica estar bajo regulación y control, en suma, se crea la percepción de limitaciones para su desarrollo. En contrario, no tener regulación facilita el desarrollo de la actividad sin restricciones. Lo anteriormente descrito, es una limitante para el fortalecimiento gremial, al no haber un reconocimiento por parte de los piscicultores hacia las entidades reguladoras y gremiales, generándose una coyuntura negativa en la cual el gremio que representa a los productores ante el gobierno, no cumple la regulación que para ellos se genera. En el caso de FEDEACUA, es de carácter obligatorio contar con el permiso de la autoridad competente. Quién no posea el permiso respectivo se le da el acompañamiento para acceder al mismo y se formaliza su vinculación sólo cuando tenga los documentos el orden.

Un tema importante es ver como FEDEACUA logra integrar en todo el territorio nacional a los piscicultores de todos los tamaños y lograr una mayor representatividad en aquellos pequeños y medianos o de recursos limitados con el fin de impulsar el crecimiento y desarrollo del sector. Para ello se debe generar primero un proceso de fortalecimiento de la gremialidad regional y un ejercicio en paralelo de alineación de los planes de acción de estos gremios regionales y el gremio nacional, esto mediante acuerdos de colaboración, convenios y otras figuras de mayor complejidad que en el futuro de mediano plazo permitan ir consolidando un gremio nacional más sólido desde el fortalecimiento regional.

Un factor que limita las posibilidades de ampliación de la representatividad del gremio es la disposición limitada de recursos económicos, aunque

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



mediante convenios con entidades públicas se han gestionado recursos para la realización de programas y proyectos que están encaminados a superar diferentes problemas y generar oportunidades de mejora por demanda de los piscicultores, se hace necesario fortalecer líneas de cofinanciación que le den continuidad a esos programas y proyectos que inician, o a esquemas que le den sostenibilidad económica al gremio, como lo son la venta de servicios que requiere el mismo sector.

FEDEACUA en su consolidación como gremio nacional de la Piscicultura Continental, ha venido incrementando su número de asociados, en el 2014 cuentan con 128 asociados que tienen el 52% de la producción nacional, los cuales cuentan con su respectiva formalización en Colombia. En el gremio se tienen vinculados al 100% de los exportadores de tilapia y trucha que son 11 razones sociales; así como medianos y pequeños productores de tilapia, trucha, cachama y especies nativas, representados en 79 asociados y 14 asociaciones de pequeños productores, constituidas por 38 unidades productivas en Colombia. Adicionalmente, se tiene trabajo articulado con tres gremios regionales en Colombia: ASOACUICOLA (Antioquia), ACUIORIENTE (Meta) y ASOPISBOY (Boyacá).

Dado que en Colombia hay piscicultura en todos los departamentos, FEDEACUA constituyó 4 capítulos regionales para darle una mejor organización al esquema de trabajo, como se describe en el cuadro a continuación:

REGION SURCOLOMBIANA	REGION CARIBE	REGION LLANOS	REGION ANDINA
Huila	Antioquia	Meta	Cundinamarca
Tolima	Cordoba	Casanaré	Boyacá
Caqueta	Sucre	Vichada	Santander Norte / Sur
Putumayo	Bolivar	Arauca	Caldas
	Atlántico	Guaviare	Risalralda
	César	Amazonas	Quindio
	La Guajira	Guainia	Valle
	Magdalena		Nariño
	San Andrés		Cauca
	Choco		

Parte del crecimiento gremial a nivel nacional, fue la consolidación de 4 programas estructurados y desarrollados bajo la demanda de los productores asociados a FEDEACUA, mediante los cuales se les quiere brindar desde apoyo técnico hasta información para mejorar la toma de decisiones en tiempo real (Figura 6.2)

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

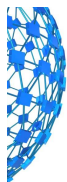


Figura 6.2 Programas estructurados y desarrollados bajo la demanda de los productores asociados a FEDEACUA

Los 4 programas desarrollados al 2014 por FEDEACUA ya se encuentran operando y tanto asociados como no asociados se benefician de dichos programas. En el caso de investigación y desarrollo tecnológico se fortalece un grupo ante Colciencias denominado AQUASOST con número de registro Col 0148845, que tiene por función hacer alianza con los centros que a nivel nacional hacen proyectos de innovación e investigación de tal forma que se puedan canalizar los resultados de las investigaciones a beneficio de los productores. Es importante resaltar que el grupo registrado tiene proyección de consolidación de investigación y desarrollo de un CENI que responda a las necesidades a nivel nacional.

Por otra parte, INFOAQUA, es un programa que demandan constantemente los productores piscícolas al respecto de cifras de precios nacionales e internacionales, datos de producción, indicadores de competitividad entre otros que no está actualmente consolidado por parte de las entidades responsables de cifras estadísticas y que FEDEACUA comenzó a consolidar y analizar para sus asociados. Otro de los programas, EDUAQUA, es el realizado bajo la demanda del sector productivo para fortalecer los esquemas de formación en técnicos, operarios, administrativos y gerentes de las diferentes unidades productivas del sector en temas especializados e innovadores, este programa también tiene un subnivel de formación para campesinos denominado “Pasaporte Acuícola” que tiene una metodología de aumentar capacidades cognitivas en diferentes temas para aquellas personas que no saben leer y escribir.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Por último tenemos AQUAGAP, que en el 2014 se fortaleció como el proyecto bandera para trabajo en el campo colombiano, desarrollando un aplicativo bajo metodología desarrollada por FEDEACUA y avalada por GLOBALGAP para pequeños productores, realizando diagnóstico, plan de implementación, proceso de auditoría interna y auditoría acreditada para que alcancen certificaciones de estándares de calidad en Buenas Prácticas de Acuicultura, bajo los sellos de BAP-GAA, ASC y GLOBALGAP.

Adicionalmente, gracias a la representación del sector por parte de FEDEACUA, se logró la participación activa de la Piscicultura Continental en una alianza público-privada con el Programa de Transformación Productiva, que en primera instancia es el apoyo principal a la formulación del Plan de Negocios para la Piscicultura Continental del que forma parte el presente documento.

En diferentes momentos se ha planteado la posibilidad de constituir un Fondo Parafiscal que se convierta en una fuente permanente de recursos para acciones gremiales estratégicas. Pero debe tenerse en cuenta que la creación del fondo parafiscal, representa varios problemas que lo pueden hacer inviable, por ejemplo:

1. Para poder poner en funcionamiento un fondo parafiscal es necesario primero trabajar en la formalización del sector, de esta forma tanto el recaudo como los servicios o beneficios que pueda ofrecer el fondo a los actores de la cadena de valor pueden ser más efectivos.
2. Se requiere identificar la base o fuente del recaudo del aporte parafiscal, lo que teniendo en cuenta el nivel de organización del sector, la escala de la producción, la diversidad de modelos de negocio y la dispersión geográfica de los piscicultores de todos los tamaños, puede resultar muy complejo. Por ejemplo, si se tratara de usar como base de la cuota parafiscal el precio y cantidad en la venta de alevinos, se tropezaría con que no existe un registro completo de los productores de este insumo básico y que la escala de la mayoría de los productores es tan pequeña que puede resultar más costoso el proceso de recaudo que los resultados a lograr.
3. También se ha explorado la posibilidad de que el recaudo del fondo parafiscal sea a través de las casas de alimento balanceado,

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



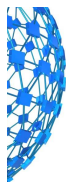
teniendo en cuenta la facturación mensual que se hace por la compra del alimento concentrado para Piscicultura Continental. Esta idea se discutió en el marco de la Cámara de Alimento Concentrado de la ANDI concluyendo que puede ser un buen esquema que debe tener un plan de acción del ente operante, que normalmente son los gremios nacionales. En el momento de la discusión no existía un gremio nacional que asumiera el liderazgo para tramitar el proyecto de ley y encargarse de la administración del mismo, motivo por el cual el tema quedo aplazado. Este proceso en sus tres intentos fue liderado por el Consejo Nacional – Cadena de la Acuicultura, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

4. Se requiere tramitar la promulgación de una ley mediante la cual se cree el Fondo, como iniciativa gubernamental (por tratarse de un tema fiscal) y no es claro que exista el interés y la voluntad política en el gobierno para adelantar este proceso. En la actualidad (2014) el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha manifestado su no disposición para tramitar nuevos fondos parafiscales.
5. Se requiere la aceptación por parte de la mayoría de los piscicultores y no resulta claro que los productores estén de acuerdo con el establecimiento de lo que para muchos podría ser sólo una carga fiscal nueva sin mayores ventajas.

Una alternativa para la constitución del fondo es el establecimiento de convenios entre el gremio y los proveedores de insumos, principalmente con los fabricantes de alimentos, pero también se debe pensar en una estrategia para ordenar la proveeduría de alevinos. Los convenios se fundamentarían en la expectativa de ampliación de la demanda por alimentos y alevinos a cambio de condiciones favorables para los piscicultores. Estos convenios, si bien implican riesgos, por la responsabilidad compartida respecto a la calidad de los insumos, no sólo fortalecen al gremio sino que refuerzan los procesos de integración vertical.

Por último, resulta necesario resaltar que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural bajo resolución 1193 del 3 de abril de 2014 creó la mesa sectorial de pesca y acuicultura, en la cual FEDEACUA quedó como consejero de la acuicultura continental y ACUANAL quedó como consejero para acuicultura marina. Estos dos gremios, también hacen parte del

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Consejo Nacional de la organización de cadena productiva de la acuicultura del MADR.

El Plan de Negocios para la Piscicultura Continental debe contemplar estrategias encaminadas a fortalecer la representatividad de FEDEACUA y la profundización de las labores que adelanta el gremio en la consolidación de la competitividad del sector.

Asociativismo

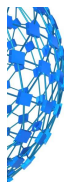
El asociativismo, es decir, la creación de organizaciones que tengan como objetivo principal el desarrollo y consolidación de la posición competitiva, la eficiencia económica y la sostenibilidad de las actividades productivas desarrolladas por los asociados, es una corriente de la cual se sabe, numerosas organizaciones en todos los sectores de la producción han decidido implementar. No obstante, este tipo de organizaciones son difíciles de caracterizar y por lo tanto, de valorar su impacto real en cada sector, particularmente en la piscicultura continental.

El nivel de asociatividad no se ha medido de manera exhaustiva para la piscicultura continental colombiana, sólo en el estudio sobre los piscicultores AREL, se tuvo en cuenta esta variable y se llegó a las siguientes conclusiones:

- El nivel de asociatividad o asociativismo entre los piscicultores AREL, es del 30.13%, es decir de 760 piscicultores que se encuestaron, 229 afirmaron pertenecer a una "... asociación, cooperativa o grupo asociativo...".
- De acuerdo con lo manifestado por los acuicultores encuestados y que pertenecen a una de las diferentes formas de asociación: "...la efectividad de las asociaciones para minimizar los problemas o prestar servicios, es mínima".

Es muy frecuente encontrar asociaciones que nacieron como respuesta a una condición impuesta por instrumentos de política pública, por ejemplo, convocatorias del Ministerio de Agricultura, del INCODER, del SENA con carácter nacional y por las gobernaciones y algunas alcaldías, a nivel regional, entre otras. Además, otras organizaciones asociativas se formaron como empresas solidarias, particularmente como cooperativas y posiblemente donde se encuentran más ejemplos de éxito es en el sector lácteo, con casos

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



como el de COLANTA que nació en Antioquia y hoy tiene presencia nacional.

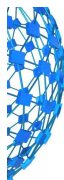
Hay que resaltar los esfuerzos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural por promover las organizaciones asociativas que buscan formar procesos de integración vertical y horizontal. Sin embargo, el esquema de organización más importante, no ha arrojado resultados muy claros en conseguir el fortalecimiento asociativo de los productores, como es el caso de las “Organizaciones de Cadena”.

Estas organizaciones tienen como uno de sus objetivos centrales, la formación de integraciones verticales entre los eslabones de cada una de las cadenas productivas, no obstante, se encontraron con varios problemas para consolidar ese objetivo, como una focalización geográfica no adecuada y una su capacidad de gobernanza relativamente débil (CIAT, Parra-Peña S., et al 2013)³⁹, que corresponde al uso de instrumentos complejos y poco concreto, como los “Acuerdos Sectoriales de competitividad” que no llegaron nunca a identificar la mecánica para la integración y el hecho de que el Ministerio de Agricultura, sólo tiene verdadera injerencia en los eslabones primarios de las cadenas y por lo tanto, los representantes de los otros eslabones (transformación industrial, proveeduría de insumos y comercialización) no encontraron estímulos claros para la integración.

La piscicultura continental forma parte de la Cadena de la Acuicultura, en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que si bien está trabajando en el mejoramiento competitivo del sector, no tiene dentro de sus objetivos actuales promover formas de integración vertical u horizontal entre los eslabones de la cadena, como se puede derivar del siguiente extracto de la página web de la organización de cadena de la acuicultura⁴⁰: *“durante el periodo 2013 y 2014 se vienen desarrollando proyectos base para el progreso de la Acuicultura a nivel Nacional, estos son; “La implementación de lineamientos de política para la promoción y aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuicultura”, convenio con FAO, el cual busca formular la política para el desarrollo de la pesca y la Acuicultura en Colombia y a su vez fortalecimiento de la articulación interinstitucional para el manejo y desarrollo de la misma tanto a nivel*

³⁹ [en línea], < http://ciat.cgiar.org/wp-content/uploads/2013/01/politica_sintesis8_cadenas_productivas_colombianas.pdf >, [Consulta: 5 oct 14]

⁴⁰ [en línea], <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-acuicultura/?ide=51>, [Consulta: 5 oct 2014]



nacional como internacional. De igual forma⁴¹, “la Inversión en fortalecimiento de plantas de procesamiento con certificación HACCP y estándares internacionales requeridos por el mercado; como Base fundamental para la Implementación de Buenas Prácticas de Producción de la Acuicultura (BPPA) para garantizar trazabilidad, inocuidad alimentaria, bienestar animal, desarrollo social y sostenibilidad ambiental. Así mismo⁴² “el Establecimiento de la línea base en Colombia que determine las principales variables para incrementar el consumo per cápita para la cadena de la acuicultura”. (Mercado Nacional), con FEDEACUA; serán los lineamientos base para el desarrollo y mejora de la competitividad del Sector”. En lo afirmado anteriormente es posible observar una gran coincidencia entre las tareas de la cadena de la acuicultura y los alcances del Plan de Negocios, objeto del presente trabajo.

Otras asociaciones que han surgido con base en convocatorias gubernamentales son las que han conseguido cofinanciación para proyectos del INCODER⁴³, en este caso, las asociaciones son conformadas por piscicultores, pues el objeto es la cofinanciación de proyectos de acuicultura, aunque en la última convocatoria se incluyeron también proyectos de pesca. Es interesante, observar el importante número de asociaciones que han recibido recursos, (159), en el curso de tres convocatorias realizadas entre 2009 y 2011, pero además la distribución de esas asociaciones por departamentos, como se muestra en la Tabla 6.1

Tabla 6.1 Número de asociaciones (proyectos) cofinanciados por INCODER. Fuente: Web INCODER

Departamento	2009	2010	2011 - 2012	Acumulado	% Participación
Tolima	17	16	9	42	26,42
Amazonas	7	3	8	18	11,32
Nariño	4	6	3	13	8,18
Boyacá	5	6		11	6,92
Cauca	3	6	2	11	6,92
Putumayo	7		3	10	6,29
Huila	4	1	2	7	4,40

⁴¹ [en línea], <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-acuicultura/?ide=51>, [Consulta: 5 oct 2014]

⁴² [en línea], <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-acuicultura/?ide=51>, [Consulta: 5 oct 2014]

⁴³ [en línea], <<http://www.incoder.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=2571&conID=286>>, [Consulta: 5 oct 2014]



Vaupés	1	3	2	6	3,77
Bolívar	3	1		4	2,52
Meta	1	2	1	4	2,52
Sucre	2	1	1	4	2,52
Valle del Cauca	1	3		4	2,52
Arauca	1	2		3	1,89
Chocó	2		1	3	1,89
Cundinamarca		1	2	3	1,89
Santander	2	1		3	1,89
Atlántico	2			2	1,26
Caquetá		2		2	1,26
Casanare	2			2	1,26
Antioquia		1		1	0,63
Caldas		1		1	0,63
Cesar	1			1	0,63
Córdoba		1		1	0,63
La Guajira	1			1	0,63
Norte de Santander	1			1	0,63
Risaralda		1		1	0,63
Colombia	67	58	34	159	100,00

Tolima ha obtenido más de la cuarta parte de los proyectos con 42 asociaciones cofinanciadas, sólo 6 departamentos tienen 10 o más proyectos (asociaciones) cofinanciadas y hay 6 departamentos que no recibieron ninguna cofinanciación como, Guainía, Guaviare, Magdalena, Quindío, San Andrés y Providencia y Vichada.

Ahora bien, la información de INCODER no muestra cuantas asociaciones presentaron propuestas, pero se puede suponer que fueron más que las que efectivamente recibieron recursos. Esta hipótesis se refuerza con los datos que resultaron del “Diagnostico del sector de la acuicultura de recursos limitados AREL” (FAO, González, R. – 2011), donde se ve que el número de piscicultores AREL en los departamentos es muy superior a los que finalmente resultaron elegidos en las convocatorias

Tabla 6.2 Número de piscicultores AREL y AMIPE por Departamento – 2011. Fuente: FAO

Departamento	Total	AREL	AMYPE	% Participación
--------------	-------	------	-------	-----------------

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Cauca	5.069	5.013	56	17,41
Huila	4.298	3.868	430	14,76
Antioquia	3.767	3.394	373	12,94
Nariño	3.550	3.230	320	12,19
Boyacá	2.746	2.285	461	9,43
Risaralda	1.752	1.674	78	6,02
Meta	1.520	1.265	255	5,22
Norte de Santander	1.203	962	241	4,13
Tolima	1.049	1.003	46	3,60
Putumayo	800	500	300	2,75
Chocó	669	669	0	2,30
Córdoba	500	450	50	1,72
Casanare	450	400	50	1,55
Santander	400	400	0	1,37
Cundinamarca	350	315	35	1,20
Guaviare	217	217	0	0,75
Caquetá	162	148	14	0,56
Amazonas	150	147	3	0,52
Cesar	131	109	22	0,45
Sucre	105	57	48	0,36
Magdalena	91	91	0	0,31
Vaupés	46	46	0	0,16
La Guajira	37	20	17	0,13
Arauca	31	25	6	0,11
Atlántico	26	14	12	0,09
Guainía	2	2	0	0,01
Valle del Cauca	0	0	0	0,00
Colombia	29.121	26.304	2.817	100,00

Además, si se comparan las dos Tablas, se evidencia una baja coincidencia entre el número de proyectos aprobados por INCODER para los diferentes departamentos y el número de piscicultores que se relacionan en el estudio de FAO. Así por ejemplo, mientras el Tolima registra el 26.42% de los proyectos (asociaciones) con cofinanciación de INCODER, sólo tiene el 3.60% de los piscicultores AREL registrados por el estudio, mientras que Cauca tiene el 17.41% de los piscicultores AREL, sólo consiguió el 6.92% de los proyectos aprobados por el INCODER.

Una explicación para estas diferencias o faltas de coincidencia es, como ya se mencionó, el bajo nivel de participación en asociaciones de los piscicultores AREL y AMYPES. En el diagnóstico sobre estos piscicultores de FAO-2011, se indagó sobre Asociativismo, definida como: **Pertenencia a una asociación, cooperativa o grupo asociativo con el que se trabaje la**

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



acuicultura (sic) que se está desarrollando. El resultado fue que el 30.13% respondió afirmativamente, es decir pertenecía a algún tipo de asociación, pero el 69.87% respondió negativamente.

En contraste con lo anterior, y a pesar de la escasa información sobre el número y características de las asociaciones existentes, se encuentran datos sobre algunas organizaciones que agrupan piscicultores de diferentes regiones, con características más afines con la representación gremial que con la organización o asociativismo para el mejoramiento de la competitividad. Algunas de estas últimas son las que se crearon como organismos gremiales en los diferentes departamentos productores y que posteriormente dieron pie a la consolidación de FEDEACUA como gremio nacional, Ver Tabla 6.3.

Tabla 6.3 Asociaciones de piscicultores en Colombia encontradas en la bibliografía.
Fuentes: Merino et al. (2013); Luna y Domínguez (2008); CPPM (2005); GH (2006) y Angarita et al. (2005)

Siglas	Nombre	Ciudad/región	Cobertura
FEDEACUA	Federación Colombiana de Acuicultores	Bogotá	Nacional
ASOACUICOLA	Asociación Colombiana de Acuicultores	Antioquia	Departamental
ACUIORIENTE	Asociación de Acuicultores de los Llanos Orientales	Meta	Departamental
ACUICA	Asociación de Acuicultores del Caquetá	Caquetá	Departamental
TRUCHIORIENTE	Asociación truchicultores del Oriente	Antioquia	Departamental
ASOPISBOY	Asociación de Piscicultores de Boyacá	Boyacá	Departamental
ASOPISHUILA	Asociación de Piscicultores del Huila	Huila	Departamental

Por otra parte, existen organizaciones regionales con objetivos de carácter más amplio que la representación o promoción del desarrollo de la piscicultura, que también promueven la formación de organizaciones de piscicultores, dos ejemplos de este tipo de entidades son:

Centro de Productividad del Tolima (CPT)

El Centro Regional de Productividad y Desarrollo Tecnológico del Tolima - CPT, es una organización que tiene como objeto el impulsar la competitividad de los sectores productivos del Tolima. Creada en julio

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



de 1997, sus socios son: Colciencias, SENA, Gobernación del Tolima, Asociación para el Desarrollo del Tolima - ADT, Acopi, Andi, Asobancaria, Cámara de Comercio de Ibagué, Corpoica, Universidad de Ibagué, Fenalco, Fibratolima, Serviarroz, Texpinal y Universidad del Tolima.

Durante los últimos diez años, el CPT se ha enfocado en 5 líneas estratégicas:

- Repoblamiento y Seguridad Alimentaria
- Fortalecimiento del Asociativismo
- Acompañamiento y Asistencia Técnica
- Transferencia de Tecnología
- Estrategia Comercial, centrada en el desarrollado las dos marcas colectivas del Tolima “Tolipez” y “Piel Arte”.

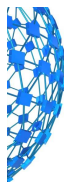
La línea de fortalecimiento del asociativismo ha permitido que en la actualidad cuente con 71 asociaciones frente a las 12 originales, que benefician a un total de 705 familias en el Departamento, con un total de 4,443 personas (Santofimio *et al* 2012).

Consejo Regional Indígena del Cauca –CRIC.

Creado en 1971 como organización representativa de los intereses de las comunidades indígenas del departamento del Cauca, En la actualidad representa 115 Cabildos y 11 Asociaciones de Cabildos que están divididos en 9 zonas estratégicas. Legalmente constituidos existen 84 Resguardos de 8 pueblos indígenas del Cauca: Nasa – Paéz, Guambiano Yanaconas, Coconucos, Epiraras – siapiraras (Emberas), Totoroes, Inganos y Guanacos. Se le reconoce como Autoridad Tradicional de los pueblos indígena del Cauca⁴⁴.

Dentro de las variadas funciones que cumple en lo político y lo cultural, en lo económico han desarrollado numerosas actividades, dentro de las cuales una es la piscicultura. La cual se desarrolla mediante diferentes asociaciones al interior de los cabildos y enunciados. Lamentablemente

⁴⁴ [en línea], < <http://www.cric-colombia.org/portal/estructura-organizativa/> >, [Consulta: 5 oct 14]



no fue posible encontrar datos sobre el número de asociaciones de piscicultores que están vinculadas al CRIC, pero se puede suponer que son muy numerosas.

Otros Instrumentos de Política que apoyan procesos de organización de los productores y el asociativismo.

Además de las organizaciones de cadena y las convocatorias del INCODER, el gobierno colombiano cuenta con otros dos instrumentos que favorecieron o favorecen procesos de organización y desarrollo de asociativismo entre los actores de las cadenas productivas:

El Fondo de Modernización e Innovación para las Mipymes – INNPULSA MIPYME de BANCÓLDEX.

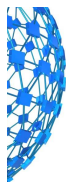
Este fondo, mediante convocatorias busca alcanzar dos objetivos básicos, “el fortalecimiento de las cadenas productivas de las que las Mipymes hacen parte, para que puedan cumplir con los requerimientos de los mercados” y “el desarrollo de productos y servicios innovadores, que les permite a las Mipymes llegar a nuevos mercados y... generar más ingresos”⁴⁵

Este fondo está enfocado al sector industrial, es decir no trabaja directamente con Mipymes del sector primario, salvo que estén integradas como proveedores de una empresa dedicada a la transformación industrial de los productos primarios que generan. El apoyo, que consiste en créditos no reembolsables, lo recibe la empresa de transformación.

La última convocatoria para “encadenamientos productivos” se abrió en julio de 2014.

El Proyecto de Apoyo a las Alianzas Productivas, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

⁴⁵ <http://www.innpuisacolombia.com/es/ofertas>



Este Programa operó hasta comienzos de 2014 y en la actualidad no figura entre las convocatorias vigentes⁴⁶, ni en los Programas y Proyectos de apoyo del MADR⁴⁷. Sin embargo se considera que el esquema metodológico es una referencia importante para el desarrollo de programas de fortalecimiento de la asociatividad entre los piscicultores continentales.

El Proyecto busca “incrementar la competitividad y el desarrollo empresarial de las comunidades rurales pobres, de manera sostenible, a través de alianzas orientadas por la demanda del sector privado comercializador”, es decir, busca que pequeños productores agropecuarios asociados, con poco capital para la inversión productiva aprovechen el acceso que tienen a los factores de producción (tierra y trabajo) y potencien su utilización, al establecer alianzas con empresas que les compran la producción, complementando su capacidad de inversión mediante un aporte del proyecto denominado **Incentivo Modular**.

En este caso el esfuerzo del apoyo público se concentra mucho en la producción primaria y aunque los dos instrumentos hacen referencia a la “visión de cadena” en realidad terminan enfocados a segmentos o eslabones y no al conjunto.

En esencia los dos instrumentos buscan promover la organización o asociación de pequeños productores en torno a una empresa, transformadora o comercializadora de los productos de los pequeños para que estos mejoren su capacidad técnica, de negociación y la generación de productos en condiciones competitivas.

Los procesos de asociatividad que se podrán desarrollar con el Plan de Negocios para la Piscicultura Continental en Colombia, pueden aprovechar elementos clave de los dos esquemas, teniendo en cuenta las particularidades del sector y de los piscicultores.

Un aspecto que no se hizo evidente en el análisis de la situación actual del asociativismo en la piscicultura continental, como sí ocurrió en el de

⁴⁶ <https://www.minagricultura.gov.co/convocatorias/Paginas/Convocatorias.aspx>

⁴⁷ [en línea], www.minagricultura.gov.co/ministerio/programas-y-proyectos/Paginas/, [Consulta en línea 10 Enero 2015]



gremialismo, es el impacto negativo sobre las posibilidades de organización y asociación de los piscicultores de la informalidad en las actividades. Por una parte, además de otras razones ya mencionadas, la informalidad impide que los piscicultores puedan constituir asociaciones, cooperativas, empresas solidarias o empresas comerciales. Por todo lo cual es indispensable que en el Plan de Negocios se defina una estrategia encaminada a facilitar los procesos de formalización, especialmente bajo esquemas que contemplen la posibilidad de que piscicultores que conformen cualquiera de los modelos o sistemas de asociación, con el cumplimiento de un mínimo de requisitos, queden formalizados ante la Autoridad Acuícola y Pesquera.

6.2. Conclusiones sobre Gremialismo y Asociatividad

Conclusiones sobre Gremialismo

- El gremialismo puede ir más allá de la función central de representar los intereses de las empresas que conforman al gremio, buscando e implementando mecanismos para el fortalecimiento empresarial mediante acciones en investigación y desarrollo tecnológico, asistencia técnica, comercialización de insumos y productos y la promoción de procesos asociativos entre los afiliados.
- En el caso de la piscicultura continental colombiana, hasta hace poco más de tres años sólo existían gremios de carácter regional, pero con la creación de FEDEACUA como gremio nacional, se reforzaron e implementaron nuevos procesos de fortalecimiento competitivo del sector.
- Los gremios regionales como mecanismo de financiación recurren a convocatorias para conseguir recursos del gobierno, lo que les da un flujo de caja operacional, pero les obliga a conseguir recursos para cubrir las contrapartidas exigidas. Si no logran captar este tipo de recursos, el plan de acción gremial se dificulta, llegando a situaciones en las que algunos gremios regionales estén vivas jurídicamente pero muertas en su operación y a la espera de nuevas convocatorias para reactivarse.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

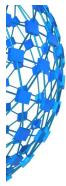


- FEDEACUA cuenta con cuatro programas especiales, que junto con la estrategia de sectorizar el país y la coordinación con organizaciones gremiales regionales, en departamentos con una presencia destacada en piscicultura, son pilares fundamentales para la consolidación de la representatividad del gremio y el fortalecimiento competitivo de los piscicultores.
- Es fundamental desarrollar una estrategia para la formalización de los piscicultores, pues además de constituir un serio problema respecto al cumplimiento de la normatividad vigente, se convierte en un limitante para el desarrollo de la representatividad gremial y en limitante para lograr la mejor cobertura de los programas de FEDEACUA.
- El Plan de Negocios para la piscicultura continental debe contemplar entonces estrategias encaminadas a fortalecer la representatividad gremial de FEDEACUA, lo que implica una línea de acción centrada en la formalización de los piscicultores y otra enfocada en la profundización de las labores que el gremio adelanta en busca de la consolidación de la competitividad del sector.

Conclusiones sobre Asociativismo

- Aun cuando la proporción de los piscicultores asociados, de acuerdo con el estudio de FAO sobre los AREL, no es baja ya que más del 30% forman parte de alguna forma de asociación; no se puede extrapolar ese dato y suponer que un tercio de los piscicultores en Colombia están asociados. Por el contrario, se puede pensar que en la medida en que los piscicultores no enfrenten las limitaciones de los AREL, su propensión a asociarse puede tender a ser menor.
- Una buena parte de las asociaciones se han creado para cumplir con los requisitos establecidos por diferentes esquemas de apoyo gubernamental como convocatorias INCODER, programas y proyectos del MADR y otras entidades públicas.
- Las convocatorias no han generado un movimiento asociativo grande entre los piscicultores, como lo demuestran las cifras en departamentos donde la cifra de pequeños piscicultores es muy grande y donde cabría esperar que atraídos por las convocatorias

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



formasen más asociaciones, lo cual no sucede, a pesar de existir en esos departamentos entidades regionales que promueven el fortalecimiento del asociativismo, por ejemplo: el Centro de Productividad del Tolima o el CRIC en el Cauca.

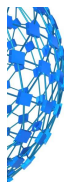
- De acuerdo con el mismo estudio de FAO, el nivel de satisfacción de los piscicultores respecto a los resultados de las asociaciones es bastante bajo, pues consideran que no atienden sus necesidades más sentidas.
- Existen o han existido instrumentos de política que buscan el desarrollo del asociativismo fundamentalmente mediante el fortalecimiento de los eslabonamientos en cadenas productivas y así consolidar la posición competitiva y mejorar la capacidad negociadora y la participación de los más pequeños actores en cada eslabón. Dos ejemplos de estos instrumentos son el Fondo de Innovación y Modernización de Mipymes, de Bancóldex y el Proyecto de Apoyo a Alianzas Productivas del MADR. Si bien es cierto que ambos instrumentos presentan restricciones para su aplicación a la piscicultura continental, tienen características que los convierten en buenas referencias para promover procesos de asociativismo entre los piscicultores.

El Plan de Negocios debe contemplar una estrategia encaminada a facilitar los procesos de formalización para piscicultores que conformen alguno de los modelos o sistemas de asociación, con el cumplimiento de un mínimo de requisitos.

6.3. Importancia del asociativismo y el fortalecimiento gremial en la piscicultura continental

La piscicultura continental colombiana necesita crecer y lograr aumentar su participación en los mercados nacional e internacional, lo cual resulta complicado a causa de la composición de los piscicultores que conforman el sector. Partiendo de la información, que como se ha repetido insistentemente es muy deficiente, se sabe con certeza que el número de exportadores son sólo 9. Las cifras para los AMYPES y los AREL que ofrece el Diagnóstico de la Acuicultura de Recursos Limitados de la FAO y el estimado de 30,000 que se usa comúnmente como total de los piscicultores continentales en Colombia, se puede calcular que los

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



“piscicultores grandes y medianos” que destinan su producción al mercado nacional, serían alrededor de 870.

Las diferencias entre estos piscicultores claramente van mucho más allá del número en cada grupo ya que el nivel de formalización, la tecnología o sistema de cultivo empleado, el nivel de la integración de diferentes eslabones de la cadena de valor, las prácticas acuícolas y de transformación del producto, la relación con los canales de comercialización y sobre todo, la escala de producción, son los elementos clave para su caracterización y que son la referencia básica para definir la importancia que puede tener el asociativismo, como camino para superar muchas de las limitaciones que se pueden encontrar en esos temas.

Breve caracterización de los piscicultores continentales

Otro de los grandes vacíos de información para el sector piscícola continental, en particular y para la acuicultura colombiana en general es la carencia de una caracterización sobre los diferentes tipos de productores, particularmente en lo que se refiere a elementos críticos que marcan diferencia en los modelos de negocio que cada tipo o clase de piscicultor aplica y cuáles son las limitaciones para lograr el óptimo desempeño del modelo de negocio respectivo. Sin embargo, con base en la información del diagnóstico sobre los piscicultores AREL (FAO -2011) y la contenida en el Diagnóstico de la Acuicultura para el PlanDAS (Merino, *et al*, 2012), se propone la caracterización que se presenta en este aparte.

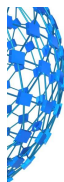
AREL y AMyPEs

Los AREL son la base de la pirámide con un estimado del 87.68% de los piscicultores del país. Los AMyPEs representan el 9.39% para un total del 97.07 de los piscicultores, sin embargo, el Diagnóstico FAO sobre estos productores estima que participaron en 2011 con sólo el 30% de la producción de pescado de cultivo en Colombia.

De acuerdo con el mencionado diagnóstico, lo que caracteriza a estos piscicultores es que enfrentan limitaciones en seis categorías o factores de la actividad:

- Tecnología
- Administración
- Mercado

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Capital
- Servicios
- Otros, que incluyen: permisos y licencias, apoyos gubernamentales, infraestructura pública y debilidad institucional.

Aunque el estudio no incluyó en sus encuestas a los piscicultores AMyPEs, manifiesta que es válido por extensión considerar que estos tiene características muy similares a las de los AREL, pero no precisa las diferencias.

Sobre la base de 760 encuestas a piscicultores AREL, se estableció que para la gran mayoría de estos productores la actividad piscícola es complementaria de otras actividades productivas, sólo el 8.3% de los piscicultores AREL la reconocen como su actividad principal, para el resto es una actividad complementaria.

El 99% de los encuestados producen en estanques o piscinas y con espejo de agua inferior a media hectárea, pero el 41% tiene menos de 500 metros cuadrados de espejo de agua.

El 80.3% de los piscicultores destina más del 80% de su producción al mercado, es decir menos del 20% de lo que producen se destina a autoconsumo y el 98% dice vender en el mercado local.

Los piscicultores identifican el orden de importancia de las limitaciones que enfrentan como se muestra en la Tabla 6.4

Tabla 6.4 Orden de importancia de las limitaciones de los AREL. Fuente FAO 2011.

Capital	69,87%
Tecnología	67,11%
Acceso mercado	47,63%
Servicios	27,89%
Otros	22,50%
Administración	16,84%

- En cuanto al capital, la principal limitación es el acceso a recursos de financiación y crédito.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- En tecnología, se identifican el bajo nivel de formación para el trabajo en piscicultura y la carencia de asistencia técnica.
- En acceso a mercados, la dependencia de los intermediarios acopiadores y la baja capacidad de negociación.
- En servicios, nuevamente la carencia de asistencia técnica y la ineficacia de las asociaciones existentes. El asociativismo quedó incluido como un servicio y aunque los niveles de asociación son bajos, sólo el 30.13% dice pertenecer a un grupo asociativo y consideran que la efectividad de las asociaciones para ayudarles a solucionar sus problemas es mínima.
- La principal limitación es el alto costo de los permisos y concesiones (costos tanto directos como de transacción) que se traduce en que sólo el 5.7% de los piscicultores AREL cuenten con permiso de cultivo. Esto lleva a un alto nivel de informalidad en el sector.
- En administración la baja formación para el trabajo y baja capacidad para reducir costos de insumos.

Exportadores

En la cúspide de la pirámide están los exportadores, sólo son 9 empresas (0.3% de los piscicultores) pero además de aportar la totalidad del pescado que exporta Colombia, tienen una importante participación en el mercado interno, pues son los mayores proveedores de las grandes superficies y los supermercados del país.

No se encontró un documento que exponga la caracterización de las grandes empresas de manera sistemática. Pero es presumible que respecto a los factores limitantes debe ser el polo opuesto de los AREL. A continuación se relacionan las características que se pueden resaltar para las grandes empresas, respecto a los mismos factores que se consideran limitantes en los AREL:

- En cuanto al capital, si bien es cierto que tienen pocas restricciones de acceso a crédito y financiación, la condición de ser grandes productores, limita o anula la posibilidad de acceder a los instrumentos públicos que contienen estímulos

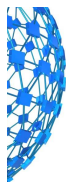
Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



para la inversión (tasas de interés bajas, incentivos a la capitalización rural, etc.), además la calificación de actividad de alto riesgo para la acuicultura en general, encarece la financiación y restringe el acceso. Por otra parte, algunos exportadores han accedido a líneas de crédito especiales para exportadores de Bancoldex y recibieron apoyos frente a situaciones coyunturales complejas como la revaluación y desastres naturales, que afectaron su competitividad, producción física o infraestructura.

- En tecnología ostentan en general los niveles tecnológicos de cultivo, manejo logístico y procesamiento de producto más altos que hay en el país y se considera que están cerca de los niveles de punta a nivel internacional. No obstante, hay indicios de que la productividad física, especialmente en proceso es baja respecto a los niveles de los países que lideran el mercado mundial y el sistema de cultivo para tilapia de exportación es casi exclusivamente en grandes jaulas (jaulones), pero han ingresado al grupo de exportadores productores en estanques de alta circulación de agua (raceways), mientras que para trucha, la situación es la contraria, la mayor parte de los exportadores producen en raceways y sólo algunos en jaulas⁴⁸.
- En acceso a mercados, los exportadores han establecido canales de comercialización complejos para sus exportaciones. En el mercado nacional venden directamente a grandes superficies y supermercados, adicionalmente venden a mayoristas de centrales de abastos de grandes ciudades y algunos han gestionado certificaciones especiales de sus productos y proceso, que mejoran la posición del producto en los mercados internacionales.
- En servicios todos cuentan con integración vertical con las plantas para el procesamiento de pescado. Algunos han desarrollado procesos para el aprovechamiento de subproductos del proceso y eventualmente establecen

⁴⁸ [en línea], < http://trout-co.com/index_site.html >, [Consulta: 5 oct 14]



convenios con proveedores para el suministro de insumos y asistencia técnica.

- La principal limitación es la posibilidad de expandir las operaciones de cultivo, especialmente en cuerpos de agua para el sistema de jaulas, pero también hay restricciones para el establecimiento de grandes cultivos con alta tecnología en sistemas en tierra. En segundo lugar, existe la limitación en recursos de inversión para apalancar las expansiones de oferta tanto en cultivo como en procesamiento.
- En administración han desarrollado sistemas complejos y bastante eficientes para el manejo de cultivos, plantas de proceso, manejo de canales de comercialización y proveeduría de insumos, sin embargo, no hay evidencia de que hayan desarrollado de manera permanente, sistemas de integración con productores medianos o pequeños, como podrían ser cadenas de proveedores.

Grandes y medianos

Los piscicultores medianos y grandes, independientemente de su número real, son los generadores de la mayor parte de la oferta piscícola para el mercado nacional y comparten casi todos los problemas que enfrentan los exportadores, así como algunos de los que agobian a las AMyPEs y AREL.

- En cuanto al capital, tiene las mismas restricciones que los exportadores para acceder a líneas de crédito y financiación especiales.
- En materia de tecnología, en este grupo de piscicultores se encuentra toda la gama de tecnologías disponibles, sin embargo, si se toma como referencia la información de la ENA (CCI, 2011) el sistema de cultivo más frecuente es el de piscinas en tierra para tilapia y cachama.
- En acceso a mercados, aunque algunos productores grandes y también medianos cuentan con manejo directo de canales de venta que les permiten llegar muy adelante en la cadena de

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



comercialización, la gran mayoría vende en finca, a acopiadores intermediarios.

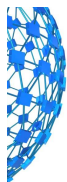
- En cuanto a servicios, sólo con contadas excepciones, no hay indicios de integración vertical ni horizontal entre piscicultores. Las pocas excepciones (FISHCO, Metafish Food Company, etc.) presentan resultados contradictorios, es decir hay reporte de éxitos y fracasos para los procesos asociativos. Adicionalmente, de manera eventual reciben apoyo de los proveedores de insumos en asistencia técnica.
- Las principales limitaciones que enfrentan los productores medianos y grandes son:
 - La condición de tomadores de precios en el mercado nacional.
 - El número de piscicultores que no cuentan con todos los permisos y concesiones que son necesarios para su formalización.
 - El costo de los insumos y la baja capacidad de negociación con los proveedores.
 - El bajo nivel de organización para enfrentar problemas de mercado y de proveeduría de insumos.
- En administración, también con algunas excepciones, tienen vacíos grandes en manejo administrativo, financiero, comercial y técnico de sus cultivos.

Eslabón de la producción de insumos para piscicultura continental

Respecto al eslabón de la producción de insumos para la piscicultura continental en Colombia hay dos subsectores estratégicos, el primero es la fabricación de alimentos para los peces y el segundo es la producción de alevinos de las diferentes especies que se cultivan. Los fabricantes de alimentos para animales deben registrarse ante el ICA, mientras que los productores de alevinos deben hacerlo, como cultivadores piscícolas, ante la Autoridad Acuícola y Pesquera AUNAP.

Producción de alimento Balanceados

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



La industria de producción de alimentos balanceados es la que proporciona el alimento para la piscicultura continental en Colombia, pero el rubro de alimentos para acuicultura ocupa el menor volumen de la producción de esta industria, como se puede observar en la Figura 6.3

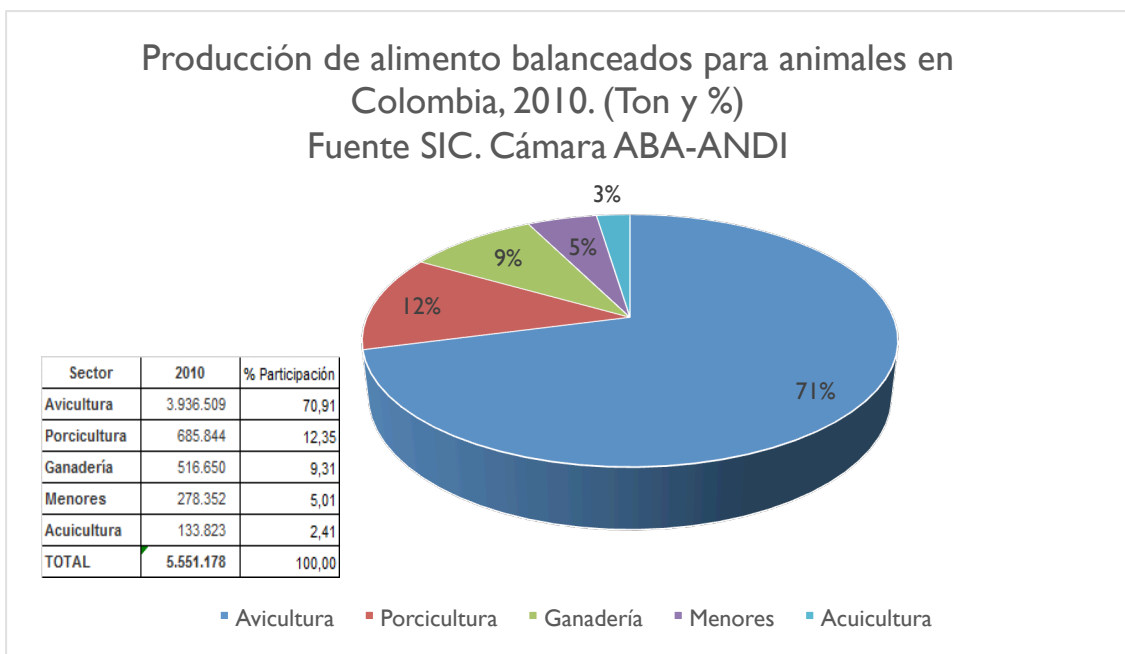


Figura 6.3: Producción de alimentos para acuicultura en Colombia (Toneladas y %), 2010.

Fuente: SIC, Cámara de ABA de la ANDI, 2014⁴⁹

La acuicultura participa entonces con un poco menos del 3% de la producción total de la industria de alimentos balanceados, mientras que la avicultura concentra el 71% y por lo tanto, este último sector es determinante de variables como la localización de las plantas de fabricación.

⁴⁹ Superintendencia de Industria y Comercio: Cadena Productiva de Alimentos Concentrados y Balanceados para la Industria Avícola y Porcina: Diagnóstico de Libre Competencia; 2014



En la Tabla 6.5 se presentan los fabricantes de alimentos para peces registrados ante el ICA, con la localización departamental de sus plantas de procesamiento del alimento.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 6.5 Localización departamental de las plantas de alimentos para peces registradas en el ICA, 2014⁵⁰

Localización por departamentos de las Fábricas de Alimentos que tienen registro de alimento para peces en el ICA, 2014													
	Antioquia	Atlántico	Bogotá D.C.	Bolívar	Córdoba	Cundinamarca	Huila	Meta	Putumayo	Santander	Tolima	Valle del Cauca	Suma
ACONDESA													
AGRINAL (PURINA)													3
AGROPEZ													
ALEN+PRO													
ALIMENTOS CONC. DEL SUR													
ALIMENTOS Y FORRAJES LTDA.													
CIPA													2
CONCENTRADOS													
CONCENTRADOS DEL NORTE													
CONCENTRADOS LA BASTILLA													
CONCENTRADOS PUTUMAYO													
CONTEGRAL S.A.													4
CONTEGRAL-FINCA													4
CRESTA ROJA S.A.													
DIEGO ALEJANDRO NIÑO S.													
EL GALPON LTDA													
GANABOR LTDA.													
GRANJA BUENOS AIRES													
ITALCOL												2	9
MEJIA Y COMPAÑÍA S.A.													
NUTRIBAL S.A.													
NUTRILISTO DE COLOMBIA S.A.													
NUTRION S.A.													
NUTRIMAX S.A.													
NUTRIMENTOS SUPER LTDA													
PROCEAL S.A.													
QBCO S.A.													
RAZA LTDA.													
SOLLA S.A.													4
Suma	6	3	7	 	 	5	5	2	 	5	4	9	49

⁵⁰ Fuente: <http://www.ica.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?nodeguid=d22461f0-e554-42f9-b7cb-48954bd739be&lang=es-CO>



Fuente: REGISTRO DE ALIMENTOS Y SALES MINERALIZADAS CON REGISTRO ICA VIGENTE A 18-NOV-2014,

De acuerdo con la Tabla 6.5, de las 29 firmas o empresas que están registradas, sólo 5 tienen más de una planta de producción. La que cuenta con más plantas es ITALCOL con 9, seguido por CONTEGRAL, que con la compra de FINCA, completo 8 plantas, luego siguen AGRINAL y SOLLA, cada una con 4 y finalmente CIPA, que tiene 2.

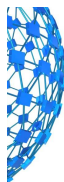
Para la fabricación de alimentos para peces se requiere que la planta de fabricación cuente con equipos de extrusión, que es un proceso especial para producir la “pastilla” que contiene los nutrientes debidamente balanceados para cada una de las especies de peces y para cada una de las etapas de desarrollo o crecimiento. Esas pastillas deben tener ciertas características de flotación y resistencia a la disolución en el agua, que no se consiguen con las “pastillas” usadas para la alimentación de aves de corral, las cuales se obtienen mediante procesos de “peletizado”.

No fue posible obtener información detallada y más reciente que para el año 2010 sobre la cantidad de alimento que fabrican las empresas registradas ante el ICA. Pero con base en la información sobre la participación en la producción total de alimentos para el año 2010, reportada por el estudio de la SIC, cabe suponer que la mayor parte de la producción de alimentos para peces se concentra en tres empresas: CONTEGRAL (incluyendo a FINCA), ITALCOL, y SOLLA.

Producción de Alevinos

La producción de alevinos es considerada una actividad de cultivo y por tanto requiere los permisos correspondientes de cultivo y comercialización, otorgados por la Autoridad Acuícola y Pesquera. Desafortunadamente no fue posible conseguir información de los permisos vigentes más reciente que la correspondiente al año 2011, pero ésta da una idea aproximada de la localización geográfica de este eslabón de la cadena, aunque con importantes vacíos como se verá más adelante. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que la información registrada sobre los volúmenes de producción, es la que los productores reportan al momento de solicitar el permiso, lo que hace

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



pensar que los datos corresponden a los máximos posibles de producción, con las instalaciones de que dispone el productor.

En la Tabla 6.6 se muestra la distribución de la oferta de alevinos para los departamentos en que se encuentran.

Tabla 6.6: Localización por departamentos de los productores de alevinos con permiso de cultivo en 2011. Fuente INCODER, 2011.

Producción de alevinos por departamento, 2011			
Departamento	Productores de alevinos con permiso de cultivo	Producción Registrada	% participación
Antioquia	5	5.185.000	4,14
Atlántico	1	4.325.000	3,46
Boyacá	1	1.200.000	0,96
Casanare	3	3.580.000	2,86
Cesar	1	350.000	0,28
Córdoba	4	18.270.000	14,60
Cundinamarca	1	250.000	0,20
Huila	9	24.154.400	19,30
Magdalena	1	nd	0,00
Meta	3	5.600.000	4,48
Nariño	1	420.000	0,34
Norte de Santander	3	586.000	0,47
Putumayo	1	100.000	0,08
Santander	2	10.100.000	8,07
Sucre	1	27.000.000	21,58
Tolima	1	12.000.000	9,59
Valle del Cauca	1	12.000.000	9,59
Suma	39	125.120.400	100,00

Fuente: INCODER Registro de Acuicultores a Nivel Nacional, 2011.

En cuanto a las especies para las que se producen alevinos, se encuentra que están especializados en la producción de tilapia 11 cultivos, 6 en el Huila, 2 en Antioquia y en Casanare y en Norte de Santander y Tolima, uno para cada uno de los tres departamentos. Especializados en trucha arcoíris se registran 3 cultivos de alevinos en Antioquia, y uno en cada uno de los siguientes departamentos: Boyacá, Casanare, Cundinamarca, Huila, Meta y Norte de Santander (llama la atención que no figuren registros para producción de alevinos de trucha en Cauca ni en

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Risaralda). Por otra parte, para la producción exclusiva de especies nativas, hay dos cultivos en Córdoba que producen bocachico, bagre, cachama y dorada. Finalmente, en materia de cultivos de alevinos que producen tanto especies nativas como tilapia y carpas son 16, los cuales cuentan con producción de bocachico, bagre, cachama, dorada y especies para las que no hay registros estadísticos de producción, como son el sábalo del Amazonas y el pirarucú.

En cuanto a la oferta, en la Tabla 6.7 se muestra cuál es la participación de las producciones registradas en cada uno de los grupos por especialización en especies.

Tabla 6.7 Participación de las producciones registradas de alevinos en cada uno de los grupos por especialización en especies

Especialización en la producción de alevinos por especies

Especialización	Número de Establecimientos registrados	Producción de alevinos (Unidades)	% Participación
En tilapia	11	34.460.400	27,54
En trucha arcoíris	10	7.215.000	5,77
En especies nativas	3	17.960.000	14,36
En especies nativas, tilapia y carpa	15	65.475.000	52,33
Total	39	125.110.400	100,00

Fuente: INCODER Registro de Acuicultores a Nivel Nacional, 2011.

La suma de los cultivos de alevinos especializados en tilapia y los que combinan esta especie con nativas, donde seguramente la más abundante será la cachama, tienen la mayor participación en la producción como es obvio, pero la oferta de alevinos de trucha (con sólo el 5.77%) parece muy baja.

Finalmente, en el mapa que aparece en la Figura 5.4, se presentan los departamentos en los que hay producción de alimentos balanceados, cultivo de alevinos y los puntos correspondientes a los cultivos que conforman la muestra de la Encuesta Nacional Piscícola de la CCI-MADR, lo que permite visualizar los desfases territoriales en la localización de la oferta de insumos y la ubicación de los cultivos que los usan.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

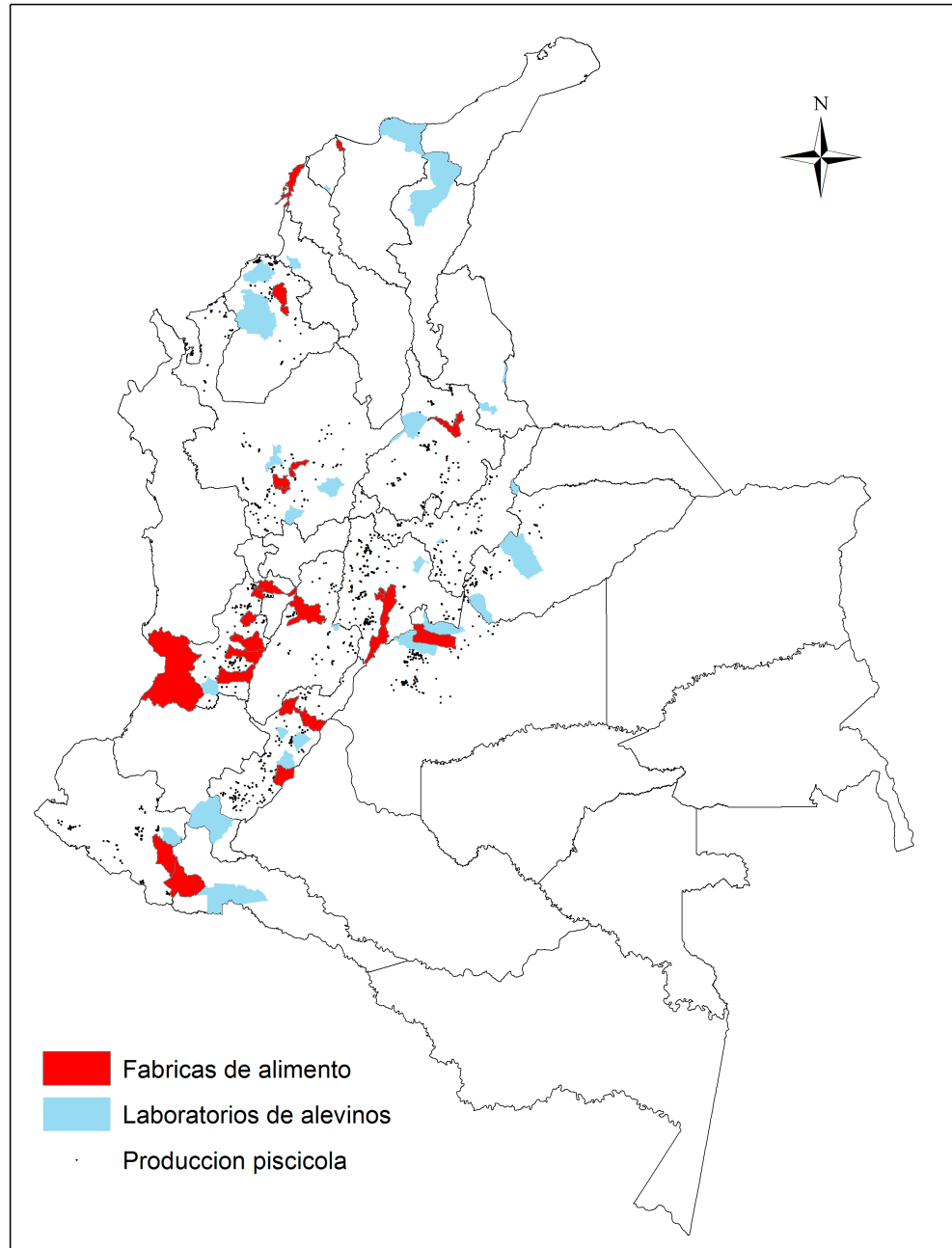


Figura 6.4 Mapa de localización de los cultivos de piscicultura continental, la producción de alevinos y las fábricas de alimentos balanceados

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



En el mapa se puede observar que no existe una clara correlación entre la ubicación de los cultivos de piscicultura continental, la de los fabricantes de alimentos y la de los productores de alevinos. En el caso de los fabricantes de alimentos, se entiende que la localización de las plantas de proceso obedece principalmente a la muy elevada participación de la avicultura en el conjunto de la demanda por estos productos (pero existen dos importantes excepciones, pues CONTEGRAL e ITALCOL, tienen plantas en el Huila, donde la variable determinante es la piscicultura). La alta participación de departamentos de la costa Caribe, especialmente de Sucre, en la producción de alevinos no tiene una clara explicación. Además hay una inconsistencia en el bajo nivel de productores registrados en el Meta, pero el liderazgo del Huila como mayor productor piscícola se ratifica con los datos disponibles.

Conclusiones sobre la estructura de la piscicultura continental

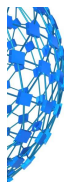
- En la producción piscícola participa un número relativamente alto de productores con características marcadamente diferentes, desde acuicultores con recursos limitados, pasando por medianos y pequeños productores que con limitaciones tecnológicas y logísticas atienden una parte importante del mercado nacional, hasta un reducido número de exportadores, que cuentan con tecnología de cultivo, plantas de proceso y sistemas de logística suficientes para mantener una participación importante tanto en el mercado externo, como en el nacional.
- Los AREL, pequeños y medianos piscicultores enfrentan limitaciones tecnológicas, de prácticas no adecuadas para asegurar la calidad y la inocuidad de los productos, dependencia logística de los acopiadores-intermediarios, todo lo que representa restricciones en el acceso a los mercados.
- Los exportadores y grandes productores necesitan ampliar su capacidad productiva y logística para aumentar su participación en los mercados externo e interno. Pero esto representa grandes inversiones que de alguna manera podrían reducirse si se lograra la organización y el fortalecimiento tecnológico y de manejo de los productos de los pequeños y medianos, constituyendo cadenas de proveeduría.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- La industria de alimentos balanceados podría ser un aliado importante en el proceso de organización y mejoras tecnológicas de los pequeños, sobre todo si logran aumentar la participación de los alimentos para peces en la composición de su oferta. Esa participación para el año 2010 era del 3% y no hay elementos que permitan pensar que en los 4 últimos años haya cambiado significativamente.
- La producción de alevinos, como otros muchos temas de la piscicultura continental, presenta muchos vacíos de información, pero es muy posible que si se desarrolla una estrategia para ordenar ese eslabón clave de la cadena, se pueda convertir en otro elemento para el desarrollo de procesos asociativos.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



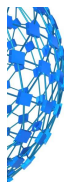
7. Sistemas de Información en Acuicultura

La existencia de un adecuado Sistema de Información de acuicultura (SIA) y Observatorio de Acuicultura está directamente relacionada con un alto grado de desarrollo del sector, como por ejemplo Chile y España, estos países cuentan con sistemas unificados donde se puede consultar información en todos los ámbitos.

En Colombia se han realizado esfuerzos para la colección de datos de piscicultura. En concreto, el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) colectó información entre los años 1995 a 2001. Al ser liquidada esta entidad, esta información fue recopilada por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) durante los años 2002-2005. Durante el año 2006 esta actividad fue desarrollada por el convenio suscrito entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Corporación Colombia Internacional y el Instituto Nacional Colombiano de Desarrollo Rural. Posteriormente, para el año 2007 se lleva a cabo la Encuesta Nacional Piscícola (ENP), diseñada conjuntamente con la cadena acuícola, lo que permite conformar un marco de granjas y definir el alcance de la investigación. La ENP es desarrollada por un convenio entre la CCI y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Durante el 2008 se lleva a cabo la primera encuesta en la que se aplican muestreos con el objetivo de investigar las áreas en espejo de agua y la producción de carne de pescado en los departamentos de Antioquia, Huila, Meta, Tolima y Valle del Cauca. Para el 2009 se añade la participación de los departamentos de Boyacá, Córdoba, Cundinamarca, Casanare y Santander, con el fin de alcanzar una cobertura en diez departamentos en los que se concentra aproximadamente el 92% de la producción piscícola total nacional. Durante el 2011 se añaden los departamentos de Caldas, Cauca, Quindío y Risaralda y finalmente para el año 2012 se incorpora al departamento de Nariño (MADR-CCI, 2013).

A pesar de estos esfuerzos en la recolección de datos, la información no solamente está dispersa, sino que presenta vacíos relevantes, de lo que se sigue la necesidad de un sistema de información para la acuicultura (SIA) en Colombia ya que además de ser un tema recurrente en los documentos de competitividad y definición de la cadena productiva, es primordial para mejorar la capacidad de toma de decisiones tanto a nivel institucional como empresarial. Estas carencias se mencionaron por primera vez en el Acuerdo Regional de Competitividad de la Cadena Piscícola en el Departamento del Meta de 2005 (CPPM, 2005; GH, 2006; Betancur et al., 2010; MADR-IICA, 2012). Aún así, estos documentos no profundizan en estrategias o criterios a seguir para el desarrollo de un sistema de información de acuicultura, sino que simplemente mencionan la necesidad de diseñarlo y crearlo. Únicamente la Agenda (MADR-IICA, 2012) analiza someramente

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



la situación respecto a este tema y señala que la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca debe estructurar y operar un Sistema de Información y Estadísticas, con información nacional e internacional, en coordinación con los eslabones de la actividad, municipios, gobernaciones, sector privado y académico, DANE, PROEXPORT, MCIT, MADS, CCI, MADR-AGRONET, cámaras de comercio, entre otros y partiendo del protocolo de toma de información sectorial que se formuló en 2011.

Un SI en acuicultura eficiente deberá solucionar la actual desinformación sobre temas estratégicos, como la formación para el trabajo y la caracterización de los diferentes tipos de productores así como solucionar problemas en las estadísticas derivados del manejo de cifras diferentes entre las numerosas entidades: UMATAs, INCODER, Secretarías de Agricultura, Universidades, etc. (MADR-IIICA, 2012).

Un sistema de información se fundamenta en bases/almacenes de datos y una red eficiente de difusión de la información. Actualmente Colombia cuenta con herramientas y canales eficaces de difusión de diferentes temas del sector agrícola en general, que en ocasiones incluyen temáticas de piscicultura. En este sentido, cabe destacar el impulso que ha dado el Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (MinTIC) para reducir la brecha digital entre los colombianos a través del programa COMPARTEL, que busca aumentar la cobertura en servicios de telefonía celular e internet a nivel nacional.

A continuación se exponen los recursos y medios existentes en la actualidad que podrían contribuir a la estructuración de un SI para la piscicultura en Colombia, adicionalmente se exponen algunos modelos internacionales de SI en el sector, los cuales podrían servir como base para la creación del modelo nacional.

7.1. La Encuesta Nacional Piscícola

La Encuesta Nacional Piscícola (ENP) recopila datos sobre piscicultura en algunos departamentos del territorio colombiano. La ENP tiene como objetivo principal el de estimar la superficie en espejo de agua en metros cuadrados (m²), la producción de carne en toneladas, la cantidad de granjas y las principales especies piscícolas cultivadas semestralmente en los departamentos investigados. La encuesta se realiza de manera bianual en 15 departamentos entre los meses de junio y julio, para el primer semestre y en octubre y noviembre, para el segundo semestre. Entre las variables medidas se encuentran:

- Superficie en espejo de agua en metros cuadrados (m²).

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Cantidad de estanques, jaulas y jaulones: utilizados y no utilizados.
- Producción: cantidad de kilogramos de carne de pescado producida durante el período evaluado.
- Especies piscícolas cultivadas.
- Comportamiento de la producción piscícola a nivel de granja.
- Comercialización de la producción.
- Mano de obra empleada en la granja durante el último mes

Es de notar que aunque la colección de datos se ha hecho a lo largo de un periodo de tiempo significativo (1995 hasta el presente), los datos colectados no se encuentran dispuestos en un repositorio central de fácil acceso, tal como un centro, observatorio o una plataforma digital diseñada para tal fin. Además, aunque esta recopilación de datos ha evolucionado favorablemente desde sus inicios, la información es aún incompleta ya que en 2013 sólo logró tener cobertura en 16 departamentos, el 50% de los existentes.

A la fecha y según nuestras búsquedas, el repositorio de esta información se encuentra en las páginas web de AGRONET y el SIOC. En el primer caso se encuentra solo información del segundo semestre del 2012, aunque en el segundo ya se dispone de datos del 2013⁵¹. Algunas exploraciones con motores de búsquedas resultaron en los reportes del 2010, y el primer semestre del 2012. En AGRONET y SIOC se encontraron boletines semanales (01 Sep 2011 al 26 Oct 2011), mensuales (Abril, Mayo, Julio, y Octubre del 2011) y boletines trimestrales (Octubre 2010-Octubre 2011) sobre estadísticas pesqueras y acuícolas, sin embargo, estos boletines no están actualmente disponibles online ni están actualizados.

El número de entidades que han recolectado esta información a través de los años, sumado a la falta de un repositorio centralizado de fácil acceso, explica las carencias en la información colectada, tanto por los vacíos que aún conserva, como por la consistencia de los datos que tienen las diferentes entidades que han hecho colecta.

⁵¹ [en línea], < <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/opc-documentoscadena?ide=51> >, [Consulta: 7 nov 2014]



7.2. Plataformas digitales actuales sobre acuicultura en Colombia

Actualmente no existe un sistema estructurado de información integral para la acuicultura (caracterización de los productores y sistemas de producción, normativa, formación para el trabajo, buenas prácticas, insumos, equipos, materiales, mercados, canales, destinos, precios y costos nacionales e internacionales, tendencias, roles institucionales y estadísticas por especies y regionalización) en Colombia. A pesar de que la ley 13 de 1990 y las posteriores modificaciones, establecen que la AUNAP tiene que desarrollar el sistema de información para la pesca y la acuicultura, esto no se ha cumplido sino muy recientemente con la puesta en marcha del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano⁵². De manera adicional, existe información de manera desagregada y dispersa entre instituciones, lo que no permite describir adecuadamente al sector.

El SEPEC, es una herramienta de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) que en convenio con la Universidad del Magdalena genera la estadística pesquera nacional y el conjunto de indicadores pesqueros, biológicos y económicos que contribuyen al manejo y ordenación de los recursos pesqueros aprovechados en las aguas marinas y continentales de Colombia. La plataforma eventualmente podría utilizarse como una de las bases para la construcción del SIA.

Por otro lado existe, la “Red de Información y Comunicación Estratégica del Sector Agropecuario – AGRONET Colombia”, la cual fue concebida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a través del Proyecto TCP/COL/2902⁵³. AGRONET publica información sobre acuicultura, incluyendo piscicultura y cultivo de camarón, pero ésta no está diseñada *ad hoc* para el sector. Se trata de una red centrada en agricultura y ganadería pero que puede constituir una base o referente importante para la configuración y puesta en marcha de un SI propio de la acuicultura colombiana.

AGRONET posee una base de datos documental y un buscador para acceder a publicaciones como “Sistema de información de la Pesca y la Acuicultura”, ENA del CCI-MADR y el Anuario estadístico Pesquero (GSI-MADR), que informa sobre la situación nacional y regional del sector. Sin embargo, AGRONET está basada en la actividad agrícola en general, conformando un sistema de información real para ese

⁵² [en línea], < <http://sepec.unimagdalena.edu.co/> >, [Consulta: 7 nov 2014]

⁵³ [en línea], < <http://www.agronet.gov.co/> >, [Consulta: 5 nov 2014]



sector y no para la piscicultura. De hecho, el monitoreo del mercado internacional en la página de inicio no incluye productos de la piscicultura. De igual forma los precios mayoristas mostrados en ésta no están actualizados (son de 2011) y la mayor parte de ellos, incluidos los de piscicultura, no están disponibles. La única información relativamente actualizada sobre piscicultura es la Encuesta Nacional Piscícola (ver apartado 3.1), cuyo informe (documento PDF) más reciente está disponible para descargar, aunque es una información que solo se muestra en un documento de texto, no existiendo una herramienta interactiva para filtrado, recopilación y presentación de datos concretos sobre estadísticas de producción, comercialización, etc. Para efectos prácticos, la escasa información sobre piscicultura no está claramente mostrada, en comparación con la relativa a agricultura y/o ganadería.

Adicionalmente a la base documental, AGRONET, cuenta con un sistema de información estadística conformado por grandes grupos de datos en los que se incluye lo pertinente a acuicultura y permite en muchos casos llegar a datos desagregados, por ejemplo en información sobre comercio internacional. La mayor deficiencia de estas estadísticas es la forma en que se agrupan que puede generar confusiones (estadísticas agropecuarias que son datos por producto y estadísticas por cadena productiva que supone una agregación de los productos pertinentes para cada cadena) y la frecuencia de actualización de los datos también presenta dificultades.

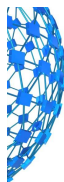
Por tanto, la red AGRONET contiene información sobre la piscicultura de difícil acceso y con grandes vacíos, lo que resulta en que el sector no la utilice como guía para sus actividades (Merino et al., 2013).

Además de AGRONET existen otras plataformas digitales colombianas, que informan sobre piscicultura de manera secundaria. Entre ellas se destacan:

- **SIOC⁵⁴ del MADR:** donde hay acceso a información documental del sector, como los acuerdos de competitividad y otros.
- **SIEMBRA⁵⁵:** se puede acceder a recursos para acceso a información sobre ciencia y tecnología en el sector agropecuario, aunque actualmente se encuentra en desarrollo y validación. El carácter

⁵⁴ [en línea], < <http://sioc.minagricultura.gov.co/index.php/art-inicio-cadena-acuicultura/?ide=51> >, [Consulta: 5 nov 2014]

⁵⁵ [en línea], < <http://www.siembra.gov.co>>, [Consulta: 5 nov 2014]



específico de esta web (I+D+i) no es el apropiado para su uso o consulta por los productores, además que su manejo no es muy intuitivo pues la información no se muestra de una forma sencilla para cualquier tipo de usuario interesado. La cadena acuícola se encuentra vagamente representada en la web y siendo un portal de I+D+i, la participación y/o presencia de centros de investigación y universidades es casi nula. Sin embargo, las noticias sobre el sector agrícola si están actualizadas y mostradas claramente. Actualmente la web presenta fallas en los links a muchos de los contenidos y tiene secciones fuera de servicio.

- Websites institucionales y de sectores transversales que pueden prestar servicio a los piscicultores en diferentes campos:
 - Materia zoonosanitaria, registro de importación de alimentos balanceados, ovas fértiles y otros insumos (ICA56)
 - Inocuidad y certificación para exportaciones (INVIMA57)
 - Ciencia y tecnología (CORPOICA58, COLCIENCIAS59)
 - Comercio internacional (PROEXPORT60)

Todas estas plataformas existentes son una fuente de información, aunque no específica ni actualizada sobre la piscicultura. Además el flujo de información es unidireccional y la participación del sector piscícola es aparentemente inexistente en estos portales. Únicamente se ofrece información estadística y algunas publicaciones sobre piscicultura proceden de diferentes instituciones públicas o privadas.

En ninguna de estas plataformas está disponible el acceso para que los piscicultores suministren información subiéndola a dichas plataformas y por eso no existe intercambio de información entre éstas y los productores, así como tampoco existe una actualización efectiva de la información.

Lo anterior lleva a que la propuesta estratégica se centre en la construcción de un sistema nuevo, integralmente destinado a la piscicultura continental, que tome los

⁵⁶ [en línea], < <http://www.ica.gov.co> >, [Consulta: 5 nov 2014]

⁵⁷ [en línea], < <http://www.invima.gov.co> >, [Consulta: 5 nov 2014]

⁵⁸ [en línea], < <http://www.corpoica.org.co> >, [Consulta: 5 nov 2014]

⁵⁹ [en línea], < <http://www.colciencias.gov.co/> >, [Consulta: 5 nov 2014]

⁶⁰ [en línea], < <http://www.proexport.com.co/> >, [Consulta: 5 nov 2014]



elementos útiles de las bases existentes porque probablemente tratar de fortalecer esas bases resultaría más costoso y no se podría lograr la interacción que se pretende con el Sistema propuesto.

7.3. Herramientas de comunicación para la acuicultura

Un sistema de información se basa en una actualización continua y conjunta entre administraciones y empresas para reflejar al detalle la realidad del negocio/actividad que representa y ofrecer el mayor número de prestaciones a los usuarios. Para ello, además del diseño del sistema, es necesaria una red de canales de información eficiente para que el SI pueda llegar a todos los entes, tanto para recibir como para proporcionar información al sistema.

De este modo, programas como COMPARTEL, desarrollado por MinTIC, son de gran trascendencia para la implementación del SI para la piscicultura dado que tiene en cuenta las comunidades rurales donde se encuentran gran parte de los productores. El programa COMPARTEL ha generado un número importante de puntos de conexión por telefonía rural y por internet satelital, mediante el establecimiento de telecentros en casi todos los municipios del país y la instalación de líneas individuales en los estratos de población urbana 1 y 2 y en áreas rurales, de tal manera que hay cobertura de la telefonía celular en casi todo el territorio nacional con más de 40 millones de líneas vendidas. Esto indica que, a priori, los medios de comunicación no constituyen una limitación significativa para el desarrollo de un sistema de información para la piscicultura (Merino et al., 2013).

Al 2011 se estimaba que menos del 75% de los colombianos utilizaban internet como canal de comunicación (DNP, 2011), sin embargo, recientemente el MinTIC ha adjudicado un proyecto para el establecimiento de una red de líneas de alta velocidad que cubra el 100% de los municipios en el país. Este proyecto logrará que para el 2015 Colombia tenga acceso a internet en todos sus municipios⁶¹. Aún así, en la actualidad existen *Kioscos Vive Digital* en todas las escuelas rurales del país disponibles para la comunidad⁶² por lo que el acceso a internet a futuro, tanto para la introducción como para la extracción de información, no será un factor limitante salvo por la ubicación de los kioscos respecto a la de los productores que por lo general se encuentran alejados de los centros urbanos o de las escuelas rurales.

⁶¹ [en línea], < <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-3839.html> >, [Consulta: 5 nov 2014]

⁶² [en línea], < <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-1956.html> >, [Consulta: 5 nov 2014]



Las restricciones en el acceso a internet pueden dificultar la implementación de un SI integral, que incluya la interacción del usuario y por lo tanto las granjas acuícolas localizadas en áreas remotas sólo podrán ser receptores de información usando métodos alternativos como la radio, el teléfono y la TV. En este sentido existen las siguientes emisoras y canales de radio y televisión:

- EVARadio⁶³ de CORPOICA donde se pueden difundir estudios, cursos y redes temáticas en temas agrícolas.
- TVAgro⁶⁴ canal colombiano con impacto en 16 países de Latinoamérica.

Adicionalmente, AGRONET posee un servicio de comunicaciones, Celuagronet, mediante el cual los productores reciben información personalizada relacionada con su actividad productiva, a través de mensajes de texto vía celular. Esta forma de difusión de la información es muy efectiva, pero en el caso de la acuicultura los datos disponibles son muy escasos.

7.4. Ejemplos de sistemas de información para acuicultura en otros países

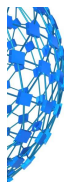
En el campo de la acuicultura existen experiencias a nivel internacional sobre la implantación de SIs que han mostrado ser efectivas como herramientas de difusión de la información los cuales se relacionan en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1 Principales características de plataformas digitales sobre acuicultura con orientación general hacia el sector (no específicos de investigación, formación u otros temas). Fuente: elaboración propia.

Nombre	Web	País-región	Carácter y entidad promotora
Fundación Observatorio Español de Acuicultura	http://www.fundacionoesa.es/	España	Público Gobierno de España

⁶³ [en línea], < <http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Emisora/Evaradio.asp> >, [Consulta: 5 nov 2014]

⁶⁴ [en línea], < <http://www.caminoalagro.com/> >, [Consulta: 5 nov 2014]



Asian Aquaculture Network (AAN)	http://www.asianaquaculturenetwork.com/home.php	Asia	Privado
Mundo Acuícola	http://www.mundoacuicola.cl/	Chile	Privado
Scotland's Aquaculture	http://aquaculture.scotland.gov.uk/	Escocia	Público y privado Gobierno escocés y empresas británicas

Particularmente en España se ha consolidado la Fundación Observatorio Nacional de Acuicultura (FOESA), que es de referencia para los países de la cuenca mediterránea⁶⁵. Esta experiencia muestra la capacidad de integrar información diversa de carácter gubernamental, científico, laboral, formativo y de negocio que facilita una dinámica positiva en el sector, aunque realmente esta plataforma tiene principalmente un carácter científico. FOESA tiene fines científicos pero en su plataforma digital tienen cabida casi cualquier tipo de información sobre el sector acuícola en España, encontrándose entre otros:

- Bases de datos de científicos especialistas en acuicultura.
- Bases de datos sobre empresas y asociaciones.
- Publicación de seminarios, cursos y congresos.
- Información ambiental a nivel nacional e internacional
- Información sobre sus actividades de fomento de la acuicultura en la sociedad.

Todos estos datos provienen directamente tanto de profesionales como de empresas, asociaciones y organismos públicos (centros de investigación, universidades, ministerios,...) pero la gestión del observatorio es llevada exclusivamente por la fundación como entidad perteneciente a la Secretaría General del Mar del Ministerio de Medio, Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno Español. De esta manera se evita la duplicidad de funciones y una organización efectiva de información proveniente de diferentes organizaciones.

⁶⁵ [en línea], < <http://www.fundacionoesa.es/> >,[Consulta: 5 nov 2014]



FOESA tiene carácter científico, pero existe otra plataforma en España más cercana al sector y por ende más próxima al sistema de información que aquí se plantea, *mispecies.com*⁶⁶. Esta presenta la siguiente información:

- Guía para el sector: productores, comerciales, asociaciones, organismos oficiales, mercados y formación.
- Base de datos de proveedores de especies, alimentación, servicios y tecnología.
- Base de datos legislativa.
- Precios actualizados diariamente de los productos de acuicultura en los principales mercados nacionales.
- Reportajes de interés.

Tanto en el caso de FOESA como en *mispecies.com*, aunque la información proviene de multitud de fuentes de diversa naturaleza, el manejo, análisis y presentación de ésta en la plataforma digital corre a cargo exclusivamente de únicos responsables, que manejan cada una de las plataformas.

7.5. Beneficios de un sistema de información en piscicultura

Los sistemas de información tienen un beneficio general que es el mejoramiento de las bases para la toma de decisiones disminuyendo la incertidumbre y los riesgos que estas conllevan. Específicamente para los piscicultores representa la posibilidad de conocer cuáles son:

- La oferta tecnológica disponible y las oportunidades para mejorar su productividad.
- Las mejores fuentes para la obtención de factores de producción e insumos y el comportamiento de sus costos.
- Las tendencias en los mercados nacional e internacional, tanto en la oferta como en la demanda.
- Los canales de comercialización disponibles.
- Las normas que regulan su actividad.

⁶⁶ [en línea], < <http://www.mispecies.com/> >, [Consulta: 5 nov 2014]



Un ejemplo de la utilidad de estos sistemas es la red de información puesta a punto por la Asociación de Empresas de Acuicultura Marina en Andalucía (ASEMA), en España. Se trata de un sistema de información, con acceso por la web o telefónicamente, denominado *Central de Ventas*, en el que se fijan diariamente, en acuerdo con todos los asociados y la oferta/demanda, los precios de venta de todas las especies producidas para los principales proveedores de la región. Es un sistema que proporciona tomas de decisiones rápidas y reales para todos los asociados, gestionadas desde la sede de la asociación. En este caso cobra importancia el hecho de estar asociado, ya que entre todos ellos tienen la ventaja de poder atender toda la demanda de la región, pudiendo ofrecer a estos proveedores productos de otros lugares al mismo precio en el caso de que su productor local habitual no tenga capacidad para suministrar todo lo requerido.

7.6. Conclusiones para el desarrollo de un sistema de información en piscicultura

La necesidad del diseño e implementación de un sistema de información para la piscicultura surge de la carencia de una fuente oportuna y confiable de datos que permitan la toma de decisiones tanto a nivel empresarial como institucional. Esto se hace patente por la no existencia de un ente articulador de la información a partir de una línea base para la piscicultura continental, el seguimiento a actividades productivas, comportamiento de los mercados, estado de las investigaciones y demás información relevante para el sector. Del análisis presentado en los epígrafes anteriores se puede concluir que:

- Existe desconocimiento de datos fundamentales como una línea base sobre la estructura productiva, las características de los productores, la evolución de la producción, necesidades tecnológicas y formativas, canales de comercialización, entre otros muchos.
- Dispersión y difícil control de la consistencia en el manejo de los datos existentes por parte de diferentes instituciones, generando grandes vacíos de información.
- La no existencia de una plataforma digital con información sobre el sector piscícola, que se constituye en una herramienta útil tanto para productores como para administraciones durante el desarrollo de sus funciones.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Restricciones en el acceso a internet en zonas rurales que, aunque se plantea solucionar a mediano plazo, hace pensar en la necesidad de mecanismos alternativos para facilitar el acceso a la información, mediante el uso de opciones diferentes a las plataformas en línea.
- Existen sistemas de información exitosos en otros países que pueden usarse como referencia para la construcción de un sistema en Colombia.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



8. MARCO NORMATIVO Y REGULATORIO

8.1. Análisis de la normativa nacional actual

Este análisis normativo pretende describir la situación actual del sector en materia normativa, identificar los asuntos que requieren ser modificados o dinamizados y hacer propuestas para que la aplicación de las normas sea eficaz y práctica para todos los actores de la cadena productiva. Además se presenta un cuadro que pretende recopilar de la manera más completa el marco normativo diferenciado por áreas temáticas (ver Anexo I).

Al realizar un análisis integral de las normas que regulan el sector acuícola pueden identificarse tres asuntos relevantes:

1. El número de entidades u organismos públicos que rigen la actividad de la piscicultura continental y en general de la acuicultura y la coordinación interinstitucional y la cantidad de trámites asociados al ejercicio de la actividad.
2. La falta de información de fácil acceso sobre los trámites (permisos, licencias y concesiones) para el ejercicio de la actividad, los requisitos exigidos y los trámites para obtenerlos.
3. La clasificación actual de la tilapia y la trucha como especies exóticas, lo cual incrementa los trámites y obstáculos jurídicos para su cultivo.

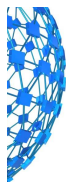
Organismos públicos que rigen el sector

De acuerdo con la Ley 13 de 1990 y con las varias reformas administrativas que se han dado desde su promulgación, las competencias para el sector en primera instancia, recaen en:

- La Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas (DCPA), que pertenece al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP).

La DCPA se encarga del diseño y evaluación de las políticas y la AUNAP se encarga de la ejecución de dichas políticas (permisos y autorizaciones para ejercer la actividad e inspección, vigilancia y control de ese ejercicio).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Pese a que estas entidades tienen una naturaleza de mando distinta, la determinación de sus funciones debería ser más específica y estar claramente diferenciada. Esta situación puede afectar la percepción de los acuicultores respecto a qué organismo determina y regula ciertos asuntos y cómo se debe actuar frente a ellos. En la actual propuesta de reestructuración de la Ley 13 (julio de 2014), ambas entidades mantienen las funciones como están actualmente.

Atendiendo al detalle de los decretos 4181 de 2011 y 1985 de 2013, que describen las funciones de la DCPA y AUNAP respectivamente, se percibe duplicidad de funciones en aspectos muy concretos (Ver ANEXO III):

- Promoción y fomento: ambas entidades promocionan programas y proyectos de desarrollo del sector.
- Gestión de la información: ambas entidades tienen responsabilidades similares en la gestión de la información estadística.
- Coordinación: la AUNAP tiene función coordinadora para definir programas para implementación de políticas. La DCPA tiene funciones de coordinación de asuntos de asistencia técnica, comercialización e infraestructuras

A pesar de los intentos por consolidar el marco normativo del sector, persiste un problema central:

- *No hay información pública de fácil acceso para que un empresario o emprendedor, sepa de manera precisa a cuál de las entidades debe dirigirse para iniciar el trámite de consecución de los permisos o concesiones.*

Al observar las normas para obtener los permisos para el ejercicio de la acuicultura por parte de AUNAP otras entidades están relacionadas con aspectos fundamentales de la actividad, como son la sanidad animal, la salud humana, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente. A continuación se hace una revisión de las entidades y las funciones relacionadas con la acuicultura y la piscicultura continental.

En Colombia el mando legislativo recae sobre el Congreso de la República, quien se encarga de la labor de promulgar las leyes, sin embargo, hay ocasiones en que bajo circunstancias especiales, el Ejecutivo en cabeza de la

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Presidencia de la República promulga decretos-ley, sin trámite específico ante el Congreso.

En la labor de formulación del marco de política y reglamentación de las leyes para el sector, están implicados 5 ministerios (Figura 3.1). Las competencias reglamentarias para la piscicultura corresponden a las áreas de interés o responsabilidad de cada uno de estos ministerios y frecuentemente no coinciden con las necesidades del sector y su potencial desarrollo.

Por último, el desarrollo del marco legal y de las políticas establecidas a nivel ministerial, está a cargo de entidades de carácter fundamentalmente técnicas y por lo general muy especializadas en temas que también corresponden a los intereses y áreas de responsabilidad del respectivo ministerio al que están adscritas.

En la Figura 8.1 se esquematiza la estructura institucional que da cuerpo al marco normativo aplicable al sector de la piscicultura continental.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

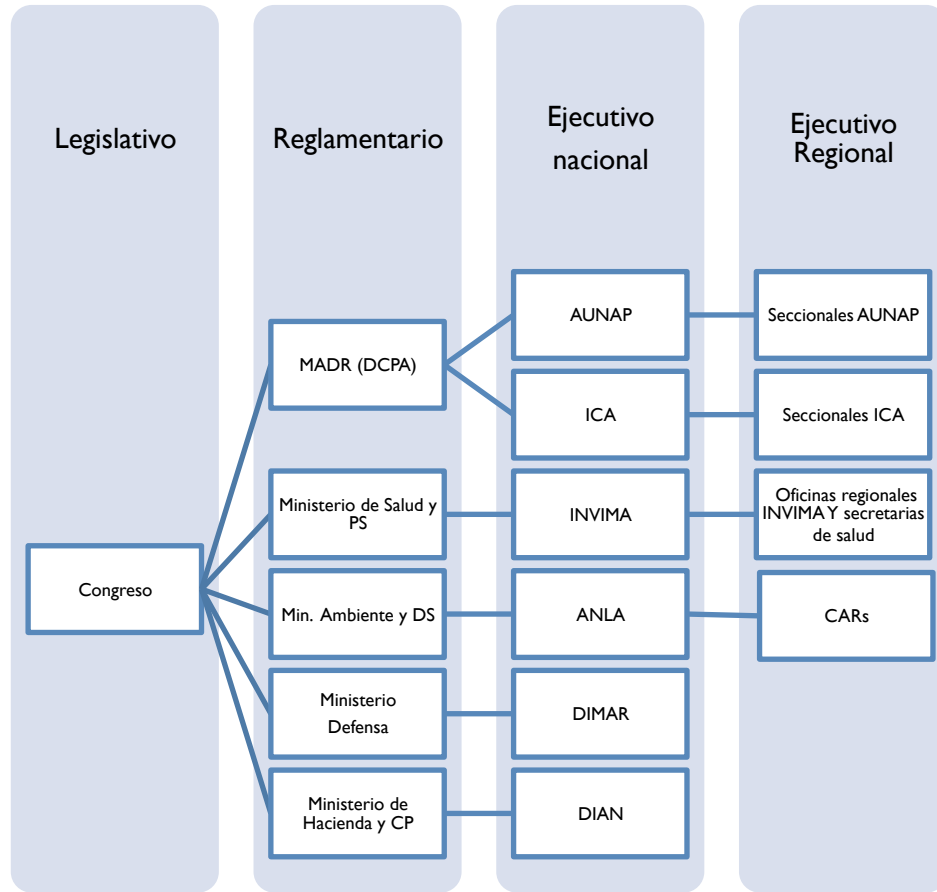


Figura 8.1 Entidades que conforman el marco de la normativa en materia de piscicultura continental en Colombia.

No se considera necesario hacer un recuento de los procedimientos necesarios para la promulgación de leyes correspondientes al poder legislativo, ni tampoco sobre las circunstancias en que el Ejecutivo emite decretos- ley, basta con reafirmar que las leyes y los decretos-ley, después de la Constitución, son el fundamento para la formulación de la política sectorial. A nivel de los ministerios, estos tienen que formular las políticas para asegurar el cumplimiento de las leyes, pero en numerosas ocasiones hay temas en las mismas leyes que “sobrepasan los límites sectoriales” y requieren la intervención de dos o más ministerios, por ejemplo, en las normas referentes al cultivo de especies exóticas de peces, intervienen los ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y el de Ambiente y Desarrollo Sostenible; mientras que para definir los sitios en que se pueden desarrollar actividades acuícolas, además de los dos anteriores interviene el Ministerio de Defensa, a través de la DIMAR. En general se observa que el marco

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



legislativo y de política presentan problemas al momento de hacer la coordinación interinstitucional para ejecutarlos, posiblemente porque las normas de ese nivel están redactadas de manera que dependen mucho del desarrollo de los instrumentos que reglamentan su aplicación.

Esa labor de ejecución de la reglamentación es función de las entidades adscritas a los diferentes ministerios. A continuación se reseña brevemente las que son pertinentes al sector de la piscicultura continental:

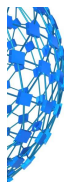
AUNAP

De acuerdo con la Ley 13 de 1990, una de las funciones de la Autoridad Acuícola y Pesquera es el otorgamiento de permisos para el ejercicio de actividades en estos subsectores. En desarrollo de ese mandato de ley se promulgaron diferentes actos administrativos que actualmente se resumen en la Resolución 0601 del 2012, que establece que la AUNAP expide permisos para pesca y acuicultura, de los cuales cuatro afectan a la piscicultura continental directamente, estos son los siguientes:

- Permiso de cultivo.
- Permiso de procesamiento.
- Permiso de comercialización.
- Permisos de exportaciones e importaciones.

Una explicación de por qué se establecieron los permisos para las actividades acuícolas en general y en particular para piscicultura continental, es que esas actividades fueron consideradas por los legisladores de la época como subsidiarias de la pesca y siendo, ésta última, una actividad puramente extractiva de recursos naturales, el gobierno debía fijar un esquema de permisos y concesiones, como se hace en los casos de la minería, el aprovechamiento forestal, entre otros. Es por eso que en la introducción al decreto reglamentario⁶⁷ (Decreto 2256 de 1991) del estatuto general de pesca (Ley 13 de 1990), se señala que: *"Partiendo del principio establecido en la norma reglamentada, que define a la actividad pesquera como un proceso que comprende las fases de investigación, extracción, cultivo, procesamiento y*

⁶⁷ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER, "Estatuto General de Pesca, Ley 13 de 1990, Decreto Reglamentario 2256 de 1991. Bogotá, Imprenta Nacional de Colombia, p 56 y 57.



comercialización de los recursos pesqueros, el decreto reglamentario dedica importantes capítulos (sic.) en los cuales define las características específicas de cada una de ellas, la forma como los particulares pueden ejercerlas y las acciones que corresponde desarrollar a las entidades estatales competentes.

En relación a los modos de adquirir derecho para que los particulares puedan ejercer la actividad pesquera, se han caracterizado los diferentes permisos, concesiones....”

Por otra parte y sobre la misma lógica de los permisos, AUNAP regula el sistema de piscicultura continental correspondiente a los procesos de repoblamiento de cuerpos de agua públicos, para asegurar la disponibilidad de recursos ícticos a los pescadores de las diferentes cuencas del país. Mediante la resolución 531 de 1995 se establecen los requisitos para este tipo de piscicultura, que se resumen a continuación:

- Para que personas naturales o jurídicas puedan realizar procesos de repoblamiento se requiere el concepto previo y favorable de la Autoridad Acuícola (hoy AUNAP).
- En el artículo segundo se prohíben las siguientes conductas:
 - El repoblamiento de cuerpos de agua con especies exóticas, cuya introducción al país no haya sido autorizada previamente por el Ministerio del Medio Ambiente (Hoy Ministerio del Ambiente y el Desarrollo Sostenible)
 - En ningún caso se permitirá el repoblamiento con especies trasplantadas o procedentes de otras cuencas, sin antes disponer del concepto técnico emitido por el INPA (Hoy AUNAP)
- **Parágrafo 1° del artículo tercero: Se prohíbe efectuar cualquier acción de repoblamiento en aguas del territorio colombiano con la mojarra roja (*Oreochromis spp*), con la carpa (*Cyprinus Spp*) y con la lobina de boca grande o bass (*Micropterus salmoides*)⁶⁸.**

⁶⁸ Los resaltados en negrilla y subrayados son nuestros.



- Parágrafo 2° del artículo tercero: **En las cuencas de la Orinoquía y la Amazonía se prohíbe el repoblamiento con especies exóticas y endémicas de otras cuencas.**
- Parágrafo 3° del artículo tercero: En aquellas zonas del territorio colombiano **donde no existe tradición y vocación de aprovechamiento de truchas, se prohíbe repoblar con especies de salmónidos.**
- El artículo cuarto afirma que los interesados en desarrollar actividades de repoblamiento deben presentar al INPA (hoy AUNAP) un Plan de Actividades que cumpla con los siguientes requisitos:

Objetivos, justificación, ubicación geográfica del área, piso térmico, descripción del ecosistema, la cual debe incluir: estado actual del cuerpo de agua en cuanto a características físico-químicas, especies ícticas presentes, su biomasa o volúmenes de captura estimados y el nivel trófico que estas ocupan; nombre común y científico de la (s) especies (s) a repoblar, cantidad y densidad a repoblar, **origen y certificación sanitaria de los alevinos**, descripción de la metodología de siembra y de seguimiento. **Concertación con usuarios y Municipios valoración del programa (relación Costo/Beneficio) y cambios socio-económicos esperados en el sector.**

Como se puede observar, en la Resolución 531 de 1995 no se hace ninguna mención respecto al movimiento de especies de una cuenca para que se cultiven en otra, con fines diferentes al repoblamiento. Sobre esa posibilidad no se encontró ninguna norma que lo aborde en forma positiva o negativa.

ICA

Desde su creación tiene la responsabilidad de velar y controlar todo lo referente a sanidad animal y vegetal. En cuanto a sanidad animal, y directamente relacionados con la piscicultura continental, esta entidad regula los siguientes temas:

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Control de la vigilancia sanitaria (Análisis de Riesgos)..
- Promoción, capacitación y acompañamiento a piscicultores en BPPA
- Registro de productores, importadores y exportadores de algunos productos acuícolas como animales vivos y material genético, materias primas y productos veterinarios para la acuicultura.

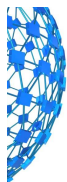
INVIMA

Tiene dentro de sus funciones la vigilancia de la inocuidad de los alimentos, particularmente en el procesamiento nacional y en los que ingresan como importaciones y de los que Colombia exporta. Razón por la cual, es la encargada de la inspección, vigilancia, control y certificación de los productos de la piscicultura que ingresan al país por los diferentes puertos y puestos fronterizos, así como de los que proceden de las plantas de proceso bien sea para el consumo nacional o para la exportación, estos últimos, deben ser certificadas por esa entidad. Por razones que no son totalmente claras, la certificación de las plantas de proceso para el mercado nacional es voluntaria, ya que así lo establece la reglamentación, mientras que para las de exportación es obligatoria. La vigilancia sobre el comercio y distribución de productos piscícolas es función de las entidades territoriales de salud (ley 1122 de 2007).

ANLA, CARs⁶⁹ e Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Colombia

De conformidad con los artículos 7 y 8 del Decreto 2820 de 2010, se requiere licencia ambiental para introducir al país, cultivar y comercializar especies, subespecies, razas, híbridos o variedades foráneas. Además, los zocriaderos que se establezcan para tal efecto, deben contar con autorización como predios proveedores.

⁶⁹ Estas entidades intervienen principalmente en procesos que son requisitos previos a la solicitud de permiso de cultivo y se supone que las normas establecidas por ellas corresponden a la política ambiental fijada por el MADS, principalmente en lo que se refiere a uso del agua y licencias ambientales específicas.



La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) está encargada de coordinar el proceso de licenciamiento para la introducción y cultivo de especies exóticas de peces. Las CARs se encargan del otorgamiento de concesiones para el uso del agua, ocupación del cauce, aplican el cálculo y recaudo de las tasas por uso de agua y el otorgamiento de licencias para predios o establecimientos que producen y comercializan especies exóticas. Por otra parte, el Instituto Humboldt, realiza los estudios de riesgo por la introducción al país de especies exóticas.

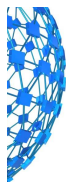
CÁMARAS DE COMERCIO (CC)

Las CC administran el registro mercantil y emiten tanto el certificado de existencia y representación legal como el certificado de inscripción en el registro mercantil, los cuales son requeridos por la AUNAP para el otorgamiento de los permisos. Casi todas las actividades del sector agropecuario no requieren inscripción en el registro mercantil para opera, sin embargo, recientemente, con la Resolución 1193 de 2014, se eliminó este requisito para los piscicultores AREL que produzcan menos de 8 toneladas de trucha al año y menos de 22 toneladas/año de cualquier otra especie. Dejando en desventaja al resto del sector por tener que tramitar un certificado adicional que ninguna otra actividad agrícola o pecuaria independiente de su tamaño debe tramitar.

Todo lo anterior muestra que la acuicultura colombiana en general y la piscicultura continental en particular, cuentan con una estructura institucional compleja, pero las normas que más afectan su desarrollo son las que se resumen a continuación:

- Ser la única actividad de la producción primaria (no extractiva) que requiere permisos estatales para su ejercicio.
- No es clara la difusión de las normas, requisitos y trámites para obtener los permisos, ni existe un sistema de coordinación entre las entidades relacionadas con su otorgamiento.
- La normativa existente sobre la introducción, trasplante y cultivo de especies exóticas, especies originarias de cuencas diferentes, que no se aplica con una visión positiva frente al desarrollo económico y social de la actividad.
- El principio precautorio se aplica exclusivamente mediante la prohibición, cuando existen desarrollos tecnológicos y métodos para

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



la vigilancia y control que permiten que la piscicultura de cualquier especie se haga de manera técnica, sostenible y responsable.

8.2. Los permisos para el ejercicio de la piscicultura continental

Descripción del estado actual de permisos para ejercer piscicultores continentales

Insistiendo en la falta de información para caracterizar al sector, a partir de los datos disponibles más recientes, a continuación se trata de describir el porcentaje de piscicultores que cuentan con los permisos de cultivo, para luego mostrar los problemas que pueden convertirse en limitantes para el desarrollo competitivo de la piscicultura continental.

La Tabla 8.1 incluye el número de piscicultores por tipo o tamaño del piscicultor, el número de piscicultores por cada uno de esos tipos y los porcentajes de participación respecto al total de piscicultores estimado para cada uno de los tipos.

Tabla 8.1 Número de permisos según tipo de piscicultor en Colombia. (Fuentes: FAO-Alarcón, 2011; FAO 2012; Elaboración propia)

Tipo de piscicultor	Número de Piscicultores en Colombia 2011	Número total de permisos otorgados	Porcentaje de piscicultores que cuentan con permiso %
AREL	26,304	32	0.12
AMyPE	2,817	181	6.43
Grandes y medianos	870	366	42.07
Exportadores	9	9	100.00
TOTAL	30,000	588	1.96

De la tabla anterior se puede observar que el número de explotaciones piscícolas que tienen permisos es muy bajo, solo 1.96%, mientras que los piscicultores grandes y medianos tienen el porcentaje más alto con 42%, sin embargo, a pesar de su tamaño, la mayoría de productores a este nivel operan sin los permisos requeridos. A medida que el tamaño de los

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



piscicultores se reduce, el porcentaje de permisos también disminuye, las razones para que ocurra esta situación están asociadas con los aspectos ya señalados, así como algunos que resaltaron los participantes en los talleres y que se resumen en:

- No existe fácil acceso a información de procedimientos.
- Resulta complicado obtener información sobre cuál es el procedimiento para iniciar la actividad como piscicultor y en muchas ocasiones puede frustrar la inversión.
- Una vez conocidos los trámites y documentos exigidos, su cumplimiento y obtención son complejos. Además, y a pesar de que están establecidas las duraciones de algunos de los trámites, éstas no se cumplen y en muchos casos no están determinadas superando los dos o tres años.
- No hay datos concretos sobre el costo de los diferentes trámites independientemente de que existan normas sobre dichos costos.

Trámites para obtener permisos para ejercer la piscicultura

Permisos

Actualmente, la obtención de permisos para la actividad piscícola continental en Colombia está regida por las resoluciones AUNAP 0601 del 23 de agosto del 2012 y 1193 de 2014. La primera establece los requisitos generales para cualquier tipo de permiso, los cuales son:

1. Solicitud debidamente firmada, la cual debe contener:
 - Lugar y fecha de presentación.
 - Nombre e identificación del solicitante, de su representante legal o del apoderado si fuera el caso.
 - Dirección, teléfono y domicilio del solicitante y correo electrónico, si hubiere lugar.
 - Clase y término del permiso solicitado.
2. Plan de actividades realizado y firmado por un Biólogo, Biólogo Marino, Ingeniero Pesquero o por un profesional en carreras afines demostrables con el pensum académico.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



3. Certificado de la Cámara de Comercio:
 - Para una sociedad, certificado sobre constitución, vigencia y representación legal.
 - Para persona natural, certificado de inscripción en el registro mercantil.
 - Para los dos casos no debe tener una vigencia mayor de 90 días de expedida.
4. Certificación uso de suelos-POT.
5. Copia de la cédula del interesado o representante legal.
6. Fotocopia de la matrícula o tarjeta del profesional que firma el plan de actividades.
7. Planos de la finca, si fuere pertinente.
8. Recibo de consignación por concepto de inspección ocular.

Los requisitos específicos para los tres permisos directamente relacionados con piscicultura continental se analizan a continuación.

Permiso de cultivo

El permiso de cultivo (es igual para piscicultura continental o cualquier otra actividad acuícola), según la Resolución 0601 se expide al presentar una solicitud que contenga la solicitud de permiso y se anexen todos los documentos exigidos en los trámites descritos a continuación. La duración del análisis de la información es de 15 días, pero no se encontró una constancia de que se informe a los solicitantes de ese plazo (comunicación personal Funcionario AUNAP).

Antes de entrar a la relación más detallada de los trámites y documentos necesarios debe mencionarse que el piscicultor, sin que exista información pública al respecto tendrá que realizar dichos trámites ante distintas entidades, con diferentes costos y duración de los correspondientes. A continuación se presenta una descripción de los pasos que debe seguir el piscicultor para obtener el permiso de cultivo, identificando los cuellos de botella que se presentan en cada caso (Figura 8.2).

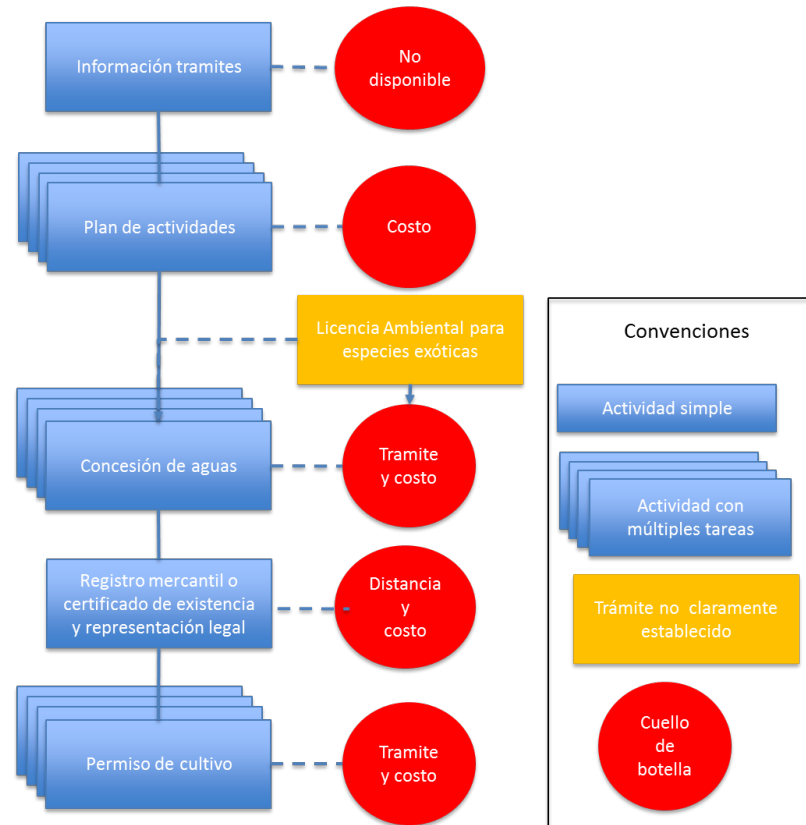
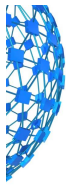


Figura 8.2 Hoja de ruta para los trámites de permisos de cultivo.

Como se puede observar en la figura, puesto que el permiso final lo expide la AUNAP, esta es la última entidad que debe recibir toda la información. El procedimiento se inicia con la búsqueda por parte del piscicultor de la información sobre los trámites requeridos, que no está disponible de manera unificada en ninguna plataforma nacional de información, ni en las entidades regionales o locales. A continuación se analiza cada uno de los trámites y los problemas que implica.

La exigencia de todos los permisos mencionados, no está claramente justificada en la legislación ni en documentación de las Autoridades de Acuicultura o Ambientales, con excepción del caso de especies exóticas. Esa falta de justificaciones explícitas genera desinformación entre los potenciales piscicultores y no estimula la formalización, pues aparece



como “tramitología” costosa en tiempo, dinero y sin ningún beneficio para el piscicultor o para el conjunto de la comunidad.

Plan de actividades

Según el artículo sexto de la Resolución AUNAP 0601 del 2012, el plan de actividades es considerado una labor de asistencia técnica, por lo cual debe ser elaborado por un profesional, con título expedido, reconocido y validado según las normas vigentes (artículo 127 del decreto 2256 de 1991), lo que incluye anexar al plan de actividades copia de la tarjeta profesional o matrícula correspondiente. El plan debe contener:

- Área donde se realizará el cultivo.
- Nombre e identificación de la fuente, corriente o depósito de agua que soportará el cultivo e identificación del permiso o concesión para su utilización, cuando se trate de bienes de uso público.
 - Identificación del permiso o concesión para la utilización de terrenos, costas, playas, lechos de ríos o fondos marinos necesarios para el cultivo.
 - Especie o especies a cultivar.
 - Actividades que se adelantarán, tales como reproducción, levante, engorde, procesamiento y comercialización.
 - Origen de la población parental (proveedor).
 - Destino de la producción (mercado nacional o internacional).
 - Volumen anual de producción por especie.

Adicional al costo de la asistencia técnica para elaborar el plan de actividades, los requerimientos de contenido según la norma resultan insuficientes para una buena caracterización de la piscicultura (ej. no solicitan información de sistemas de cultivo, geo-referenciación, entre otros). Este requisito es obligatorio para todos los niveles de piscicultores.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



En este caso se exige documentación que es del ámbito de otras autoridades no de la AUNAP., por lo tanto, si el interés del plan de actividades es verificar aspectos técnicos, la solicitud de requerimientos debiera limitarse a lo que estrictamente es competencia de la AUNAP.

Licencia Ambiental para el cultivo de especies exóticas

En primer lugar, es importante mencionar que la AUNAP, en la relación de documentos exigidos para la obtención del permiso de cultivo, no exige la licencia ambiental en los casos de especies exóticas, como sí lo prevé el Decreto 2820 de 2010. Empero, este requisito es de gran importancia, teniendo en cuenta que el mayor volumen de producción de pescado de cultivo corresponde a diferentes tipos de tilapia y que las exportaciones piscícolas de Colombia corresponden en su totalidad a tilapia y trucha, ambas especies exóticas y clasificadas como **invasoras** por el MADS⁷⁰.

Esta situación tiene un agravante, al igual que en el caso de los demás permisos, no existe suficiente información disponible para los piscicultores sobre las exigencias relacionadas con las licencias ambientales aplicables a los casos en que se pretenda cultivar especies exóticas como la trucha y la tilapia. Adicionalmente, existen múltiples conceptos que no están claros en la norma que exige las licencias ambientales, como se observa a continuación:

En primer lugar el Decreto 2820 de 2010 hace referencia a **zocriaderos**, pero no es claro si ello incluye a los laboratorios o granjas de producción de alevinos y las granjas de cultivo para engorde. Suponiendo que sean equivalentes o sinónimos, debería existir un reglamento para los procedimientos necesarios para obtener las licencias en estos casos.

Se establece la prohibición absoluta para la introducción de material parental de especies que el MADS haya declarado invasoras o potencialmente invasoras, aunque en la Resolución 0848 de 2008 (que

⁷⁰ La caracterización de una especie como exótica, depende exclusivamente de su origen, es decir si no es originaria del país o territorio donde se cultiva **es** exótica. La condición de invasora es más compleja, debe tener o desarrollar capacidad colonizadora, capacidad de aclimatación y capacidad de reproducción acelerada. Estas y otras características se evalúan en los “análisis de riesgo” que califica sobre un máximo acumulados de 1500 puntos, cada una de las características.



siendo anterior al Decreto 2820 de 2010, se entiende que sigue vigente), en la que se declararon invasoras la tilapia y la trucha, en el artículo 2° se señala que: *Tratándose de recursos pesqueros y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 40 y 45 de la Ley 13 de 1990 y el Artículo 46 del Decreto 2256 de 1991, **solamente se podrá efectuar la introducción al país de material parenteral de estas mismas especies cuando tengan como fin la realización de actividades piscícolas y/o acuícolas debidamente autorizadas por parte de la autoridad pesquera.** En todo caso, dicha autoridad **exigirá la implementación de medidas de bioseguridad relacionadas con el manejo y control de los establecimientos piscícolas y acuícolas existentes y los que llegaran a establecerse posteriormente.***

Tampoco está explícitamente indicado si para obtener la licencia ambiental y el permiso de cultivo, es necesario y suficiente con que la granja o laboratorio de producción de alevinos cumpla con lo establecido en la Resolución 2424 de 2009 y si los cultivos que cumplan con ella, se consideran de **ciclo cerrado** y por tanto pueden obtener la licencia ambiental.

Finalmente, no está establecido ningún mecanismo de coordinación entre las autoridades ambientales (MADS y CARs) con la AUNAP para la realización de los procedimientos y toda la carga del trámite recae sobre el piscicultor, sin que cuente con información clara sobre los procedimientos necesarios.

Concesión de aguas y cause

La concesión de agua y la de ocupación de causes parten de la base de que el agua es un recurso escaso y de uso público pero que puede ser aprovechado de manera privada o particular. En el caso de la concesión de agua, lo que se otorga es el derecho a “tomar” mediante obras especiales (compuertas, canales, bocatomas, sistemas de bombeo, etc.) parte del agua de un determinado cause o cuerpo de agua para usarlo en alguna actividad, agrícola, industrial o de prestación de servicios. La concesión, además asegura que las obras y la toma del agua no afectan a los demás usuarios potenciales, que se encuentren en el área de influencia del cauce o cuerpo de agua.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



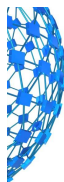
La concesión de ocupación de cause, es la que permite que se realicen obras o instalaciones en la superficie o sumergidas dentro del cauce o cuerpo de agua (p.e. las jaulas y jaulones para los cultivos de tilapia o trucha, entre otros muchos)

Estos trámites se realizan ante las Corporaciones Autónomas Regionales. Requieren completar el formato único nacional, documentación que acredite la personería jurídica del solicitante, propiedad del área en cuestión, descripción de los sistemas a emplear, en el caso de concesiones de cause se requiere: descripción y planos del proyecto, estudio hidrológico, modelación del cauce, medidas de manejo, posibles cambios geo-morfológicos de la actividad. Para ambos se exige el pago de la tarifa por evaluación (según la resolución número 112-1220 de 2013), y el comprobante del pago correspondiente. Una vez presentados los trámites el proceso puede variar entre 6 meses y 2 años (información suministrada por asistentes a los talleres). Este requisito es obligatorio para todos los niveles de piscicultores.

Un aspecto importante a considerar es el relacionado con la aplicación de las tasas por “consumo de agua”. En términos básicos, se parte del supuesto de que el agua que se sustrae de un cauce o de un cuerpo de agua se “consume”, es decir, esta no será devuelta a su origen. Pero en piscicultura continental toda o casi toda el agua que se toma para los cultivos se devuelve a su fuente al vaciar las piscinas. Pueden presentarse mermas por evaporación o fugas en los sistemas de toma y devolución, pero estos son absolutamente marginales.

Cámara de comercio (Registro mercantil, certificado de existencia y representación legal)

Este requerimiento es posiblemente el que menos impacta la tramitación de permisos, sin embargo los piscicultores lo consideran un obstáculo serio para su formalización lo que podría deberse a que la piscicultura continental en particular y la acuicultura en general, son las únicas actividades primarias agropecuarias que exigen este tipo de documentación. Recientemente, mediante la resolución 1193 del 21 de agosto del 2014, se eliminó la obligatoriedad de este trámite para los AREL, limitándolo a todos los piscicultores que produzcan más de 22 toneladas/año de cualquier especie, o más de 8 toneladas/año de trucha.



Este certificado se obtiene en la Cámara de Comercio a la que corresponde la ubicación del piscicultor, aunque los trámites son bastante simples, como se ve a continuación, representan dificultades para los piscicultores por cuanto están localizados, por lo general en ciudades muy retiradas de los cultivos y viviendas de los productores.

El trámite se inicia, presentando el Formulario RUES⁷¹, el Formulario de Registro con otras entidades, consulta de actividad Económica (código CIU en la página de la Cámara de Comercio), presentación de RUT, y cancelar los derechos de radiación que ascienden a 4.300 pesos. El tiempo de duración de este trámite es de 24 horas.

Inspección ocular

Adicionalmente a lo anterior, y para la expedición de permiso de cultivo, AUNAP exige realizar una inspección ocular cuyo costo es de 246.400 pesos por visita sin importar el tamaño del cultivo. En entrevistas con la AUNAP se encontró que frecuentemente estos trámites se demoran más de 15 días debido entre otras cosas a que:

- La documentación no se entrega completa.
- Falta el comprobante de consignación.
- No se demuestra el derecho de tenencia del predio (propiedad o arrendamiento).

Por último, cabe resaltar que la duración del permiso, según la resolución 0601 de la AUNAP, es por un máximo de 10 años, sin embargo, dado que las concesiones de agua solo se expiden por 5 años, y en los casos de tierras arrendadas los contratos pueden ser anuales, estos tiempos se convierten en el límite del permiso, en otras palabras la duración de la concesión de agua, o del contrato de arrendamiento, establecen la duración del permiso de cultivo. Evidentemente, la solución de fondo sería eliminar el permiso de cultivo y sustituirlo por un registro de piscicultores o acuicultores. También se considera que las concesiones de agua deberán permanecer como medida de control de la adecuada asignación de un recurso escaso.

⁷¹ [en línea] < http://camara.ccb.org.co/documentos/11576_11012_Formulario_RUES.pdf >, [Consulta: 20 nov 2014]



Permiso de proceso

Este permiso es requerido para las plantas de proceso de productos tanto de pesca como de acuicultura, no incluye la transformación primaria en granja del pescado (evisceración, descamado y eliminación de branquias). La AUNAP, por intermedio de un funcionario, previamente autorizado practicará una visita de inspección ocular a las instalaciones y se levantará un acta, copia de esta se anexará a la documentación para su trámite. Las tarifas se pueden observar en el Anexo V, se resalta que si la planta es para exportación tiene un recargo del 75% sobre las tarifas relacionadas en el anexo.

No está definido el tiempo que puede tomar la realización de estos trámites, además no es claro el objeto de este permiso, toda vez que las competencias en materia sanitaria y de inocuidad de alimentos son del INVIMA, de lo que se sigue que aparentemente existe cruce de competencias entre AUNAP e INVIMA. Para los temas relacionados con salud, el INVIMA eliminó las licencias previas de funcionamiento hace más de una década.

Permiso de Comercialización

Este permiso es requerido para las empresas que deseen comercializar directamente, para esto la empresa solicitante deberá anexar la siguiente documentación adicional a los requisitos generales:

1. Una certificación escrita de los proveedores.
2. Si proyecta vender directamente al público en mostradores o si va a exportar requerirá una visita de inspección ocular, de la cual se levantará acta y ésta formará parte de la documentación, para hacer viable su tramitación. La inspección tendrá un valor según el volumen de comercialización:

En el Anexo V se incluyen las tasas para el otorgamiento de este tipo de permisos. Como en el caso anterior, es de notar que para las empresas



que quieran comercializar en el mercado externo (exportar o importar) el valor de la tasas se multiplica por dos.

En este caso, tampoco es claro el objeto del permiso otorgado por AUNAP y nuevamente aparece un conflicto de competencias, más aun cuando el Sistema de vigilancia sanitaria abolió para la comercialización de alimentos, las licencias sanitarias de funcionamiento, en este caso hay duplicidad de funciones entre la AUNAP y las secretarías de salud.

Tanto los permisos de transformación como los de comercialización, no tienen una razón de ser diferente a las que se mencionaron al comienzo de este capítulo y por tanto podrían sustituirse por un sistema de registro y seguimiento periódico para la obtención de información útil para el sector.

En cuanto a las tasas, se presume que para la AUNAP como autoridad piscícola los ingresos que le reportan estos cobros no deben ser muy significativos y es muy poco probable que generen recursos disponibles para apoyar al sector en los proceso de ajuste productivo y competitivo.

Planes de ordenamiento pesquero y acuícola y uso de cuerpos de agua públicos

La normativa colombiana reglamenta la concesión y reserva de las fuentes de agua no marítimas con un alto grado de prioridad para fines acuícolas, sin embargo, pese a que se reglamenta el uso del agua para acuicultura sin alteración de los ecosistemas, los permisos para vertimientos y planes de cumplimiento no realizan mención expresa sobre las actividades de piscicultura, ni se han desarrollado normas expresas de contenido hidrológico aplicables al sector.

Los Planes de Ordenamiento Pesqueros y Acuícolas –POPAs- permiten formalizar la planificación de los recursos hidrológicos, pero es necesario que se efectué un ajuste en los Planes de Ordenamiento Territorial en los que se incluya lo relativo a protocolos metodológicos normalizados para la ejecución y validación de estudios de capacidad de carga y establecer un sistema de control y vigilancia del cumplimiento de los cupos de producción. Pero previo a esto es necesario definir las reglas de juego para el uso de cuerpos de agua en piscicultura que no existe.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Por lo anterior, el primer paso que debe darse para facilitar el desarrollo del sector, es desarrollar un marco normativo claro sobre el uso en piscicultura de cuerpos de agua públicos, particularmente de embalses de hidroeléctricas. Posteriormente, será necesario articular los POPAs con los Planes de Ordenamiento Territorial, con un enfoque que permita el desarrollo sostenible de la acuicultura en dichos cuerpos de agua.

Ventanilla única

El sector acuícola colombiano ha manifestado en diferentes foros la necesidad de crear una ventanilla única que simplifique el procedimiento de los trámites referentes a permisos ya descritos. La AUNAP en desarrollo de la política nacional de sistematización de procedimientos creó una ventanilla que pretende ser única (VETA), pero que solo abarca los trámites propios ante esa entidad, dejando de lado la coordinación con las corporaciones autónomas regionales como protagonistas fundamentales para que los piscicultores puedan obtener la documentación exigida por AUNAP.

Adicionalmente, en la actualidad el piscicultor que usa la VETA tiene que haber acumulado toda la documentación requerida por AUNAP e introducirla mediante el escaneo de los documentos físicos, para que sean evaluados sobre las imágenes por personal de AUNAP. Evidentemente, este procedimiento reduce el tiempo requerido para la aprobación o negación del permiso por parte de la autoridad, pero no corrige los cuellos de botella identificados en la Figura 8.2.

Colombia cuenta con una ventanilla única que funciona de manera razonable y con grandes beneficios para el usuario y para las entidades que se coordinan a través de la ventanilla, esta es la VUCE (Ventanilla Única de Comercio Exterior). Adicionalmente hay otros intentos, alguna en el Sector Ambiente como es el caso de VITAL –Ventanilla Única de Trámites Ambientales, que pretende unificar en una sola entrada todos los trámites que se deben realizar a nivel de la ANLA y las CAR, pero que todavía no opera completamente

Existen algunos ejemplos internacionales en los que la ventanilla única permitió reducir los tiempos y simplificar los procedimientos de manera

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



significativa, como por ejemplo en el caso de Noruega⁷², donde se ha logrado reducir el tiempo de trámites a 6 meses con un sistema de ventanilla única, operada desde los gobiernos locales. Esto ha sido posible gracias a la coordinación entre las entidades implicadas, tales como la dirección de pesca, la autoridad local de seguridad sanitaria, la administración de costas la gobernación local y solo en casos de extracción de agua, la dirección de recursos acuáticos y energía. Estas autoridades tienen un tiempo limitado para responder, posteriormente la autoridad local, con base en la respuesta recibida, evalúa y decide.

8.3. Descripción del estado actual de la aplicación de la normatividad sobre especies exóticas.

No fue posible conseguir información sobre el número y características de las granjas piscícolas y laboratorios de producción de alevinos que cuentan con licencia ambiental, sin embargo, si se tiene en cuenta el reducido porcentaje de los permisos de cultivo, es muy probable que el porcentaje de licencias sea menor.

Es evidente que la competencia para expedir licencias ambientales es de las autoridades de ese sector, pero persisten normas que dan facultades a la Autoridad Acuícola y Pesquera para intervenir y gestionar esquemas de tramitación que faciliten y simplifiquen la obtención de esas licencias. Hasta ahora lo único que se hace es establecer que el piscicultor que quiera obtener el permiso de cultivo, debe obtener los permisos y licencias ambientales con anticipación a la solicitud del permiso, sin que exista ninguna clase de información u oferta de apoyo para obtenerlos.

Las normas vigentes, generan confusiones y se interpretan como traslapes de autoridad entre las entidades del sector ambiental y el de Acuicultura y Pesca, comenzando con la falta de claridad sobre el ámbito de “recursos” naturales al que pertenecen las especies sobre las que se establece la norma. Lo anterior puede parecer un problema semántico, pero es fundamental para definir claramente cuáles son los límites de competencia de las entidades públicas, sobre los diferentes recursos de interés para la piscicultura continental, los cuales se muestran en la Figura 8.3.

⁷² [en línea], < <http://www.fisheries.no> >, [Consulta: 24 nov 2014]

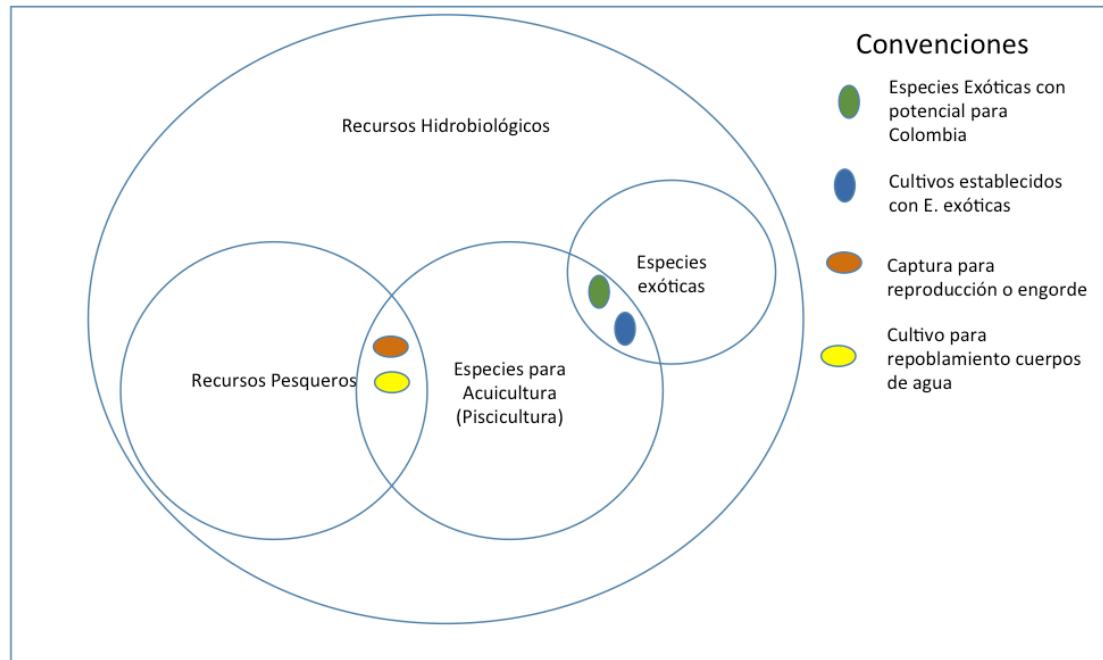
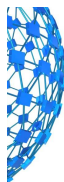


Figura 8.3 Ámbitos de los recursos hidrobiológicos y los piscícolas

A continuación se muestran las competencias institucionales sobre cada uno de los conjuntos y sub-conjuntos que conforman los diferentes recursos. Los recursos hidrobiológicos (que podríamos considerar el universo al que pertenecen todos los demás recursos pertinentes) son objeto de las normas establecidas por el sector ambiental –SINA (Ley 99 de 1993) pero: “Exceptuando aquellos que corresponden a recursos pesqueros, es decir: ... aquella parte de los recursos hidrobiológicos susceptibles de ser extraída o efectivamente extraída, sin que se afecte su capacidad de renovación con fines de consumo, procesamiento, estudio u obtención de cualquier otro beneficio”. La misma norma da facultades al sector ambiental, cuando dice: El INDERENA (Hoy Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible) y el INPA (Hoy AUNAP) definirán, conjuntamente, las especies y los volúmenes susceptibles de ser aprovechados. Una vez definidos, la administración y manejo integral de tales recursos pesqueros será de competencia exclusiva del INPA (Hoy AUNAP) (Ley 13 de 1990, Capítulo 2, Artículo 7).

Ahora bien el artículo 41 de la misma Ley 13, define la acuicultura como “(...) el cultivo de especies hidrobiológicas mediante técnicas apropiadas en ambientes naturales o artificiales y, generalmente, bajo control”. Adicionalmente en el **Artículo 42. “EL INPA (Hoy AUNAP) será el organismo competente para señalar los requisitos y condiciones conducentes al establecimiento y desarrollo de las actividades**

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



acuícolas. Las demás dependencias del sector público y las entidades privadas que de modo directo o indirecto se vinculen a esta actividad, deberán someterse a las disposiciones adoptadas por dicha entidad”.

De lo visto en la Figura 3.3, las especies exóticas para la acuicultura están en la intersección entre las especies de acuicultura, reguladas por la AUNAP, y las especies exóticas reguladas por ANLA y CAR's. Entonces, el establecimiento de la exigencia de licencias ambientales para la piscicultura de especies exóticas, restringe la autonomía de la autoridad acuícola y pesquera, que debería ser la responsable de condicionar la introducción, sistemas de cultivo y condiciones para la comercialización de recursos piscícolas exóticos, limitándola sin decirlo expresamente, a que sea únicamente la que certifica que el sistema de cultivo usado por quien solicita la licencia, sea en ciclo cerrado.

Con respecto al ciclo cerrado, el Decreto 2820 de 2010 responsabiliza a las CARs de la expedición de las licencias ambientales sólo para “zoocriaderos con fines comerciales de especies exóticas en ciclo cerrado”, añadiendo que “el pie parental deberá provenir de un zoocriadero con fines comerciales que cuente con licencia ambiental y se encuentre debidamente autorizado como predio proveedor”.

La definición de ciclo cerrado es fundamental, pero no está explícita en ninguno de los artículos que lo exigen, ni en el que recopila las definiciones básicas artículo 1° del Decreto 2820 de 2010. No está claro si se trata de sistemas de ciclo de vida completo, en cuyo caso se debería tener la capacidad de producción de alevinos en el mismo predio; Si se trata de sistemas de cultivo cerrados (recirculación de agua) lo que no sólo resultaría muy difícil de cumplir para la gran mayoría de los piscicultores en tierra sino imposible para los cultivos en jaulas.

Por otra parte, antes de que entrara a regir el Decreto 2820 de 2010, el INCODER (Hoy AUNAP) en 2009 emitió la resolución 2424: “*Por la cual se establecen normas de ordenamiento para administrar la actividad de la acuicultura en el país, que permita minimizar los riesgos de escape de especies exóticas de peces a cuerpos de agua naturales o artificiales...*” Esta resolución, si bien puede mejorarse en aspectos técnicos de cada uno de los sistemas de cultivo, señalando aspectos de construcción más precisos, no es tan ambigua como la exigencia del ciclo cerrado.

A pesar de lo anterior, el Decreto 2820 de 2010 no reconoce de manera explícita o implícita, que el cumplimiento de lo establecido en la resolución sea suficiente para legalizar los cultivos de especies exóticas y mucho menos los laboratorios de producción de alevinos.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



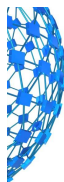
Finalmente, aunque la ley 13 de 1990 establece que el INPA (Hoy AUNAP) podrá desarrollar programas de importación de material genético de especies foráneas para cultivo, el Decreto 2820 de 2010 da todo el protagonismo a las autoridades ambientales, respecto a la posibilidad de introducir al país especies exóticas de peces para cultivo ANLA establece que debe expedir “licencia ambiental” para el establecimiento del cultivo, previa evaluación del riesgo para la biodiversidad nacional, realizado por el Instituto Von Humboldt. Esto fue aceptado por la Autoridad Acuícola y Pesquera antes de que se promulgara el Decreto 2820 de 2010, pues en la resolución 2424 de 2009, el artículo 6°, establece que: *Para el desarrollo de actividades de acuicultura con especies exóticas diferentes a las presentes en el país, es decir, introducidas por primera vez, se deberán adelantar los estudios de viabilidad técnica e impacto ambiental de acuerdo con lo establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la normatividad ambiental vigente.*

8.4. Conclusiones sobre marco normativo y permisos

Sobre el marco normativo aplicable

- A pesar de que la piscicultura es una actividad relativamente reciente y pequeña en el contexto del sector agropecuario en particular y de la economía nacional en general, cuenta con un esquema regulatorio complejo, en el que participan muchas entidades que establecen condiciones para el desarrollo de la actividad.
- En la Ley 13 de 1990 se percibe un grado de subordinación de la acuicultura (piscicultura continental) a la lógica con la que se formuló la normativa para la pesca, sin tener en cuenta que ésta última es una actividad extractiva de recursos renovables.
- De todo el conjunto de normas existentes, las que más afectan el desarrollo del sector, son las que establecen que la acuicultura (piscicultura continental incluida) sean las únicas actividades de la producción primaria (no extractiva) que requieren permisos estatales para su ejercicio.
- No es clara la difusión o publicación de las normas, requisitos y trámites para obtener los permisos.
- No existe un sistema permanente y sólido de coordinación entre las entidades relacionadas con el otorgamiento de los permisos o de los requisitos previos para conseguirlos.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- No resulta evidente la necesidad de un esquema complejo de permisos y concesiones. Desde el punto de vista ambiental las concesiones de agua y de ocupación de cause son suficientes. Para el manejo de especies exóticas lo que se requiere es una clara disposición respecto a las condiciones que deben cumplir los cultivos de “ciclo cerrado”.

Sobre los permisos para el ejercicio de la piscicultura

- No existe un medio de publicación de la autoridad acuícola y pesquera ni de ninguna de las entidades relacionadas con la expedición de permisos para la acuicultura (piscicultura continental), que facilite a los interesados información completa sobre el proceso, los requisitos, los costos y la duración para obtener el permiso de cultivo. La información disponible es fraccionada e incompleta. El porcentaje de piscicultores que cuentan con permiso para ejercer la actividad es muy pequeño.
- Débil coordinación entre las diferentes entidades involucradas en la expedición de permisos para piscicultura, lo que dificulta el establecimiento de una ventanilla única para el sector de la piscicultura que funcione como tal.
- Hay zonas grises y falta de claridad, tanto sobre cuál es el ámbito de las competencias de las autoridades acuícola y pesquera y de las ambientales, como en muchos de los conceptos utilizados en la normativa vigente.
- Existen trámites como los permisos de cultivo, procesamiento y comercialización para los que no es claro su objeto o finalidad del trámite. Adicionalmente, se traslapan en competencias con otras autoridades de salud como INVIMA y Secretarías de Salud. Los permisos previos han venido desapareciendo de los tramites públicos para pasarse a sistemas de registro y control posterior en una visión moderna de IVC.
- La única actividad del sector agropecuario que requiere permisos previos es la acuicultura generando complejidad y pérdida de competitividad comparativamente con los otros sectores del agro

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Los condicionamientos para otorgar licencias ambientales a los cultivos de especies exóticas no reconocen la capacidad de la autoridad acuícola y pesquera para regular el ejercicio de la actividad.
- La terminología utilizada en las normas es ambigua, especialmente en lo que se refiere al término “ciclo cerrado”.
- Al construir la hoja de ruta que debería seguir un piscicultor para obtener un permiso de cultivo, se encontraron cuatro grandes cuellos de botella y un trámite para el cual no está claramente establecido que forme parte de las exigencias previas que hace AUNAP:
 - Primer cuello de botella: dispersión y ambigüedad de información sobre trámites y procedimientos.
 - Segundo cuello de botella: costo de la elaboración del plan de actividades.
 - Tercer cuello de botella: costo y problemas en la tramitación de concesiones de aguas por las diferencias en tiempos y tarifas de las CARs.
 - Cuarto cuello de botella: costo y duración del proceso para obtener el permiso de cultivo.
 - Trámite no claramente establecido como requisito exigido por AUNAP: las licencias ambientales que otorgan las autoridades del ramo para cultivos de especies exóticas.
- En muchos de los trámites anteriores se dan repeticiones y redundancias en los requisitos exigidos.
- No existe ninguna razón para que AUNAP otorgue o niegue permisos de procesamiento y comercialización. Para el proceso y transformación de productos piscícolas lo importante es la vigilancia y control de las entidades sanitarias y para el comercio, las mismas autoridades respecto a las condiciones de higiene y aseguramiento de la calidad en los puntos de expendio.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



9. POLÍTICA DE AYUDAS, FINANCIACIÓN Y RÉGIMEN TRIBUTARIO DEL SECTOR

9.1. Análisis de las políticas de ayudas, financiación del sector a nivel nacional

La ley colombiana atribuye la función de otorgar subsidios al crédito para los pequeños productores por parte del gobierno nacional (ley 101 de 1993), así como la provisión de líneas de crédito para el desarrollo de la industria acuícola a cargo de FINAGRO, (Ley 101, art. 13 numeral 6). Esta entidad además debe estimular la creación y fortalecimiento de empresas productoras, comercializadoras y de transformación primaria de productos agropecuarios y pesqueros (Ley 811 de 2003 Art. 3).

La regulación en términos económicos de las competencias de FINAGRO, se encuentran regladas en el Estatuto Orgánico Financiero (artículo 228) para avalar una línea de crédito, requisito de los créditos de redescuento y las políticas de redescuento y actúa como banco de segundo piso, es decir sus recursos llegan a los usuarios finales (productores agropecuarios) a través de los bancos comerciales. Para el sector agrícola la principal entidad encargada de otorgar los créditos a los productores es el Banco Agrario, el cual tiene por objeto financiar las actividades rurales, agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales (Estatuto Orgánico Financiero arts. 234 y siguientes.)

Las principales características de las líneas de crédito y financiación de estas dos entidades son las siguientes:

- Líneas de crédito con apoyo directo: ICR (Incentivo a la Capitalización Rural); el IAT (Incentivo a la Productividad para el Fortalecimiento de la Asistencia Técnica) y FAG (Fondo Agropecuario de Garantías). Estos incentivos están condicionados por la dependencia del ingreso del productor de las actividades agrícolas, el tamaño del productor, fijando topes de capital para la clasificación de los usuarios.
- De acuerdo con el nivel de activos, varían las posibilidades de condonación parcial de la deuda, las tasas de interés y el porcentaje de las garantías exigidas que serán cubiertas por el FAG.
- Las principales líneas de financiación son la compra de animales, capital de trabajo, compra de equipos e infraestructura.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Sin embargo, específicamente para el sector de la acuicultura se observa una tendencia a la disminución de la solicitud de créditos desde el 2007 (Tabla 9.1, Figura 9.1).

Tabla 9.1 *Total Crédito agropecuario FINAGRO para Acuicultura 2006 - 2013. Agronet con base en las estadísticas de FINAGRO*

	Valor (Millones \$)	Número	Valor Promedio (Millones \$)
2006	17,847	534	33.4
2007	9,297	519	17.9
2008	19,018	327	58.2
2009	17,177	444	38.7
2010	4,564	308	14.8
2011	5,384	372	14.5
2012	10,151	290	35.0
2013	6,615	251	26.4

No. Cred=Número de créditos; M = millones, 2013 datos solo hasta septiembre.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

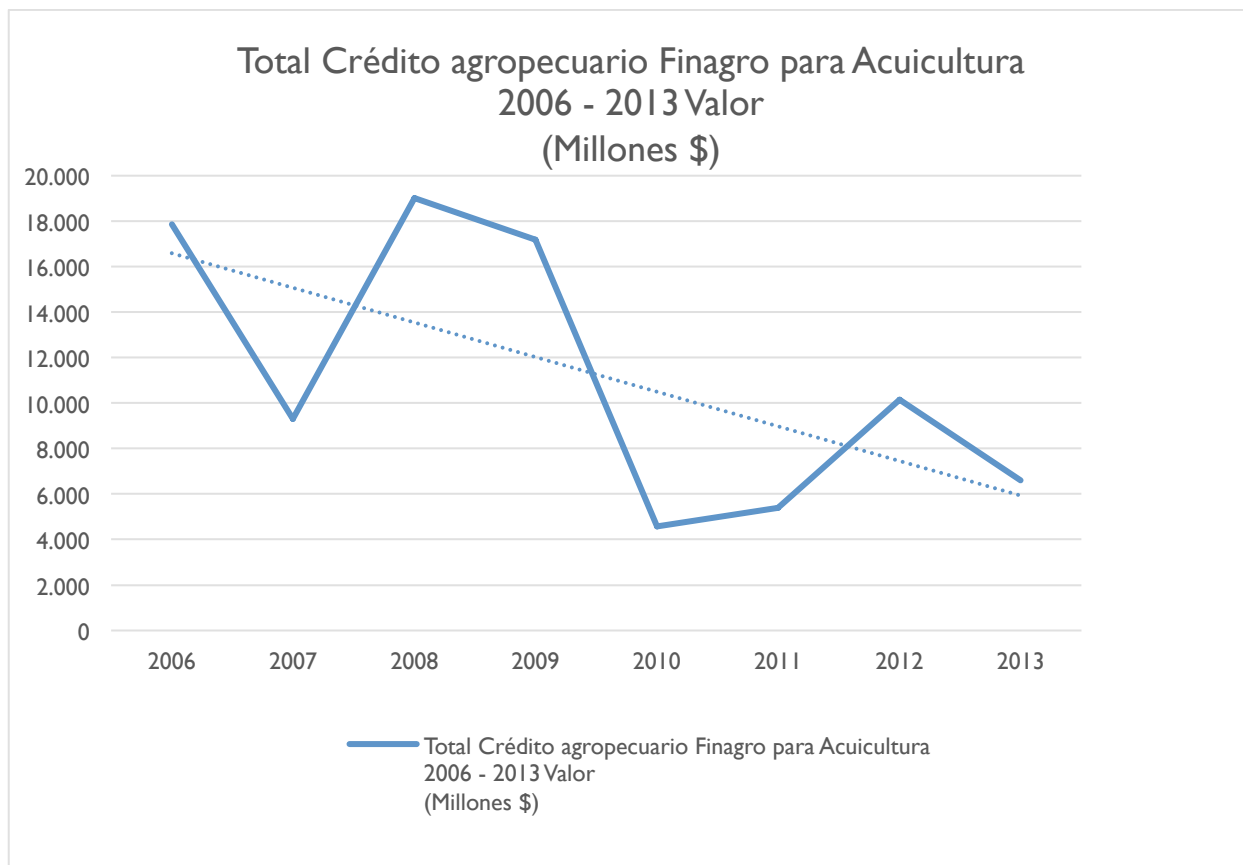


Figura 9.1 Total Crédito agropecuario FINAGRO para Acuicultura 2006 - 2013. Agronet con base en las estadísticas de FINAGRO

Como se puede ver en la Figura 9.1, el valor total de los créditos presenta una tendencia decreciente con una muy alta variabilidad (coeficiente de variación del 52%). Se han identificado cuatro razones principalmente para explicar esto⁷³:

- La acuicultura, dentro del sector agropecuario en Colombia, es uno de los sectores que registra un índice de cartera morosa del 37%. Esta situación se ha producido principalmente por los problemas que ha enfrentado el sector camaronicultor, pero afecta a la piscicultura porque se percibe como parte del riesgo propio del sector.
- La falta de motivación a la solicitud de crédito por parte de los piscicultores por:

⁷³ Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia. AUNAP-FAO 2012.



- La clasificación de los productores por parte de FINAGRO⁷⁴ en función a su capital hace que los productores dedicados a la piscicultura, que por lo general demanda inversiones relativamente altas, sean clasificados como “productores grandes” cuando en la práctica son pequeños o medianos.
 - Calificación de la piscicultura como actividad de alto riesgo lo que ocasiona exigencia de garantías adicionales.
 - Exceso de trámites y documentación para solicitud de créditos.
- La exigencia de una póliza de seguros para el otorgamiento de créditos. Aunque existe una oferta de seguros para la actividad, el monto de la prima a pagar es muy elevado, especialmente para el cultivo en jaulas.
 - Existen otras fuentes de financiación con más fácil acceso para el piscicultor como los proveedores de insumos, especialmente de alimento balanceado y los productores de material genético, que ofrecen financiación directa a los piscicultores, lo que reduce la necesidad de acceder al sistema financiero aunque puede elevar los costos.

Existen otros instrumentos de apoyo técnico y financiero del Estado colombiano:

- El Programa de Desarrollo Rural con Equidad – DRE, que ofrece condiciones financieras favorables con tasas de interés subsidiadas, plazos y períodos de gracia diferentes a los del ICR, para productores de sectores especialmente seleccionados. Las líneas DRE se tramitan a través de FINAGRO y especialmente del Banco Agrario.
- BANCOLDEX tiene el programa de protección a la cobertura cambiaria con el que se busca reducir el impacto de la revaluación sobre el ingreso de los exportadores. En 2013 se cubrieron el 18,6% del valor de las exportaciones (8,6 millones USD).
- INNpuls Colombia que da cofinanciación a proyectos enfocados a cierre de brechas tecnológicas con un concepto de innovación empresarial, trabajo en clústeres empresariales y capital semilla.
- Colciencias, con recursos propios y recursos del Sistema Nacional de Regalías, financia programas y proyectos de investigación desarrollo tecnológico e innovación.

⁷⁴ <https://www.finagro.com.co/productos-y-servicios/l%C3%ADneas-de-cr%C3%A9dito>



- El SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje) financia proyectos encaminados al fortalecimiento científico y tecnológico de las empresas del sector.
- El INCODER (Instituto Colombiano de Desarrollo Rural) financia proyectos asociativos y de extensionismo promoviendo la asociatividad y la formalidad.

9.2. Régimen tributario del sector

El régimen tributario general para el sector de la piscicultura se encuentra contenido en el estatuto tributario (Decreto 624 de 1989). Dentro de dicho régimen, se destaca lo referente al impuesto al valor agregado IVA, la Ley 1607 de 2012 establece tres tarifas 5%, 10% y 16%. En el caso de la piscicultura se encuentran una tarifa del 5%. Tabla 5.2.

En este decreto se indica la obligatoriedad de tener la relación discriminada de los ingresos por las ventas exentas, excluidas y gravadas; la relación de las facturas o documentos equivalentes de compra de bienes y/o de servicios gravados (según el artículo 440 del Estatuto Tributario) y finalmente la relación discriminada de proveedores pertenecientes al régimen simplificado.

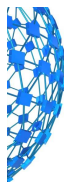
Exclusión del IVA

Los productos excluidos de IVA no causan el impuesto ni generan obligación de recaudo. Adicionalmente existen productos que están excluidos de IVA y que están relacionados directa o indirectamente con la actividad piscícola. En el eslabón de insumos, las empresas que producen alimento balanceado, tienen exclusión de IVA para la maquinaria y les aplica una tarifa del 5% para las materias primas. Para los laboratorios productores de alevinos: la compra de reproductores, antibióticos, inductores a la puesta o desove y material fungible de laboratorio. Para el eslabón de las fincas de cultivo, la compra de alevinos, fertilizante para piscinas, materiales de construcción y equipos de remolque. (Tabla 9.2)

Exención del IVA

Los productos exentos de IVA son aquellos que generan el impuesto per se encuentran grabados en la tarifa del 0% y tienen derecho a devolución. (Tabla 9.2)

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Los productores se consideran responsables del impuesto al valor agregado, están obligados a llevar contabilidad y serán susceptibles de devolución o compensación de los saldos a favor generados en los términos de lo establecido en el párrafo primero del artículo 850.

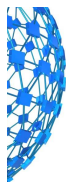
Entre los productos exentos de IVA se encuentran todos los productos piscícolas que se comercializan. Contrario a las afirmaciones de participaciones del sector en los talleres de elaboración del plan, no existe mecanismo alguno que les impida solicitar la devolución del IVA, según información aportada por FEDEACUA, los productores que no cumplen con los requisitos para solicitar a la DIAN, pero que venden su producto a plantas de proceso, reciben de estas últimas la cantidad correspondiente a la devolución como parte del precio del pescado vendido.

Independientemente de si un piscicultor tiene o no permiso para el cultivo por parte de AUNAP, para acceder a la devolución del IVA, tendría que estar registrado en el RUT, tener facturación aprobada por la DIAN y llevar contabilidad. Todo lo anterior resulta difícil para piscicultores individuales, medianos, pequeños, AREL o AMyPEs, pero si forman parte de una organización u asociación, esta última podría apoyarlos en el proceso hacia la formalización lo que les permitirá acceder a dichos beneficios.

Tabla 9.2 Descripción de los productos exentos y excluidos de IVA y los que declaran 5% IVA relacionados con la actividad de la piscicultura. Según la Ley 1607 de 2012

Código producto	Descripción
Productos exentos de IVA (según el artículo 477 del estatuto tributario)	
03.02	Pescado fresco o refrigerado, excepto los filetes y demás carne de pescado de la partida 03.04.
03.03	Pescado congelado, excepto los filetes y demás carne de pescado de la partida 03.04. Excepto los atunes de las partidas 03.03.41.00.00, 03.03.42.00.00 y 03.03.45.00.00.
03.04	Filetes y demás carne de pescado (incluso picada), frescos, refrigerados o congelados
Productos excluidos de IVA (Según el Artículo 38 de la Ley 1607 de 2012)	
Productos piscícolas para la comercialización	

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

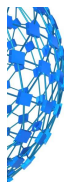


0301	Peces vivos excepto peces ornamentales
0305	Peces seco, salado, ahumado, cocido antes y durante el ahumado, harina, polvo y pellets de pescado apto para consumo humano
<i>Equipos e insumos para la actividad piscícola excluidos de IVA</i>	
29.36	Vitaminas y provitaminas, mezclados o no entre si
29.41	Antibióticos
30.01	Glándulas y extractos de glándulas para usos terapéuticos o profilácticos
30.05	Batas, gasas, vendas, recubiertos con sustancias médica o acondicionados con sustancias farmacéuticas para uso médico o veterinario,
31.01	Abonos de origen animal o vegetal, incluso mezclados y tratados
31.05	Abonos minerales o químicos con dos o tres elementos fertilizantes (N, P, K) en tableta o formas similares presentados en envases de 10kg o inferior
38.08	Desinfectantes, fungicidas, y productos similares presentados en formas o envases para la venta al por menor
69.04.10.00.00	Ladrillos de construcción y bloques a calicanto y de arcilla
84.07.21.00	Motores fuera de borda hasta 115HP
84.36.10.00.00	Maquinaria y aparatos para preparar piensos para animales
87.16.20.00.00	Remolques y semirremolques para uso agrícola
Materias primas para el eslabón de insumos (Alimento balanceado) de la cadena piscícola con 5% IVA (artículo 48).	
15.07.10.00.00	El aceite de soya y de palma
1102	Harinas de cereales
23.01	Harina, polvo y pellets o despojos de carne origen animal y pesado y mariscos
2308	Materias vegetales y desperdicios vegetales con destino alimentación animal
Artículo 49 de la Ley 1607 de 2012	Seguros agrarios

9.3. Conclusiones sobre ayudas, financiación y régimen tributario del sector

- La estructura del sistema de crédito y financiación no se ajusta a las características de los productores piscícolas impidiéndoles beneficiarse de los instrumentos de apoyo para el sector agropecuario.
- Con la excepción de los piscicultores exportadores y de algunos de los más grandes que venden al mercado nacional, la principal fuente de financiación y crédito está constituida por los proveedores de insumos.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Existen otros mecanismos de apoyo que promueven las exportaciones, el mejoramiento tecnológico y la innovación pero la mayoría de los piscicultores no tienen acceso a ellos por sus características de ser productores primarios con bajos niveles de organización asociativa.
- La informalidad en el manejo contable y de las ventas impide que la mayor parte de los piscicultores (principalmente medianos, pequeños, AMyPEs y AREL) no puedan beneficiarse del régimen de exención del IVA con derecho a devolución.

10. POLÍTICA SANITARIA Y DE INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS

El nuevo entorno mundial del comercio de alimentos obliga tanto a los países importadores como a los exportadores, a fortalecer sus sistemas de control sanitario y de calidad de los alimentos. Es por esto que los Sistemas de Medidas Sanitarias (salud animal, inocuidad de alimentos) y Fitosanitaria (salud vegetal) -MSF-, que operan en todos los sectores agroalimentarios para reducir las probabilidades de la aparición de brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs).

La correcta implantación de MSF asegura los estándares de inocuidad y sanidad agropecuaria para generar confianza en los consumidores y comercializadores, cumpliendo un papel esencial en la protección de la salud y seguridad de los alimentos.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



10.1. Marco conceptual del Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF)

A nivel internacional, el concepto actual de los sistemas MSF incorpora todas aquellas medidas de evaluación, análisis y gestión de las condiciones de sanidad e inocuidad de los productos agroalimentarios, incluyendo:

1. La aplicación de los principios básicos del **análisis de riesgo** La cobertura en toda la cadena de la trazabilidad de los procesos, que se conoce como “de la granja a la mesa” (CONPES 3375).
2. La aplicación de un sistema preventivo fundamentado en la aplicación de sistemas como el HACCP, las BPM, LAS BPAA.

El **análisis de riesgo** es una herramienta para ayudar a la toma de decisiones cuando no hay datos suficientes y existe incertidumbre sobre peligros potenciales. Este es un método estructurado que se inicia con **la evaluación del riesgo**, que se compone de la evaluación de liberación o entrada de un peligro, la evaluación de la exposición al contacto y la evaluación de sus consecuencias. Los resultados de este método generan medidas para gestionar y reducir el impacto de estos peligros, identificando la **gestión del riesgo**. Durante este proceso es necesario comunicar a los interesados cada uno de los pasos, ejecutando la **comunicación del riesgo**.

Adicionalmente los estudios epidemiológicos permiten conocer la distribución de las enfermedades, sus agentes etiológicos, la frecuencia de aparición, el número de casos y su impacto (mortalidades). Son utilizados como base científica para el desarrollo de evaluaciones de riesgo que se usan para diseñar acciones para gestionar los riesgos. Por último, no se limitan únicamente a enfermedades de animales, sino también al estudio de enfermedades transmitidas por alimentos.

El seguimiento denominado “de la granja a la mesa” busca asegurar la trazabilidad de todos los procesos a que es sometido el producto alimenticio desde su origen (cultivo en la granja), asegurando la normalización del control sanitario de la fase de cosecha y post-cosecha (sacrificio y transporte de peces a la planta de proceso), distribución y comercialización final (“la mesa”).

La aplicación del análisis HACCP, no sólo es una condición fundamental para que los productos puedan ingresar a los mercados internacionales, sino que asegura la inocuidad alimentaria. En el Anexo VI se puede consultar la revisión de algunas

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



experiencias europeas y latinoamericanas en la aplicación del sistema que se recopilaron para el presente trabajo.

En adelante se estudia la situación en Colombia sobre el estado de la implantación del sistema MSF, el papel institucional y el estado de la política sanitaria y de inocuidad

10.2. Situación de Colombia respecto a la implantación del Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF)

Colombia, en los últimos años, ha respondido a las obligaciones y compromisos derivados de los acuerdos MSF y del acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio -OMC, y a los desafíos sobre la calidad e inocuidad de alimentos. La consolidación de estas obligaciones está reflejada en el CONPES 3375 sobre la Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema Nacional de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

En ese documento se establecieron los lineamientos y estrategias para mejorar el estatus sanitario de la producción agroalimentaria nacional, **“proteger la salud y vida de las personas, los animales y las plantas, preservar la calidad del medio ambiente y, al mismo tiempo, mejorar la competitividad de la producción nacional a través de su capacidad para obtener la admisibilidad sanitaria en los mercados internacionales.”**

Desde entonces se han elaborado normativas para orientar las funciones de las diferentes instituciones implicadas en la implantación del sistema MSF y al día de hoy se cuenta con una estructura institucional y los instrumentos logísticos necesarios para ejercer las acciones con arreglo a las MSF. Quedan en adelante mejorar la operatividad de dichos instrumentos para hacer una realidad la implementación del Sistema MSF.

Tras 6 años de cambios y modificaciones de las políticas en materia sanitaria y de inocuidad, Mosquera y Castro (2013) hacen un diagnóstico de la situación actual sobre la capacidad de las instituciones para aplicar el sistema MSF. En adelante se presenta un resumen de la situación descrita por estos autores, y un análisis general, teniendo en cuenta información primaria y secundaria adicional.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



10.3. Normativa e institucionalidad en sanidad e inocuidad de alimentos aplicable a la piscicultura

En Colombia, las competencias en la política sanitarias y de inocuidad de los alimentos están repartidas entre instituciones de cuatro grandes sectores, lo que se analizará más detalladamente en la siguiente sección. Cada uno de los sectores y las instituciones que lo conforman, cumplen una serie de roles y responsabilidades en el marco de las actividades misionales, además de las funciones y competencias previstas en las normas legales vigentes y están reguladas específicamente para la acuicultura, según las normativas que se detallan en el Anexo I.

De la documentación analizada podemos destacar que Colombia participa en la Comisión del *Codex alimentarius*, de la OMC y ha logrado actualizar su normativa sanitaria en aspectos tan relevantes como el manejo de organismos genéticamente modificados, la adopción de HACCP para productos acuícolas para exportación, la regulación sobre factores de riesgo en alimentos para consumo humano y regulación de las tareas de ICA e INVIMA. Dentro de estas últimas se destacan los reglamentos técnicos para análisis, los límites máximos de medicamentos y sustancias químicas, el bienestar y las normas de trabajo de profesionales veterinarios.

No obstante, se evidencian algunos vacíos en aspectos que deben ser incorporados en la legislación para fortalecer las políticas sanitarias y de inocuidad en el sector, tales como:

Participación del sector en el Sistema:

- Incorporación del sector piscicultor en el equipo de consulta del ICA para establecer las medidas, normas, protocolos de bioseguridad en el manejo de temas epidemiológicos.

Sobre el enfoque de la “granja a la mesa”

- Establecimiento de un sistema de trazabilidad en todos los eslabones de la cadena, desde la producción en granja, los movimientos de productos del cultivo a plantas de proceso, distribución de productos y expendio.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Sobre el enfoque del “Análisis de riesgo”

- Obligatoriedad del registro en el ICA de todas las granjas y participación en de los esquemas de vigilancia pasiva (reportes de los productores) de enfermedades y mortalidad de peces.
- Desarrollo de normativa para hacer inspección, vigilancia y control de los laboratorios productores de alevinos (según entrevista con el ICA).
- Declaración de enfermedades relevantes de especies sensibles y portadoras.
- Difusión y aplicación de las medidas de vigilancia, prevención, control y erradicación.
- Promulgación de normativa que exija la implantación de Buenas Prácticas Acuícolas -BPA y Buenas Prácticas de Manufactura –BPM, en los eslabones de la cadena de valor de la industria piscícola.
- Reglamentación del uso de medicamentos para la piscicultura, tales como: tratamientos hormonales, tratamientos de antibióticos, y concentraciones de los mismos.
- Normativa para regular medidas preventivas para el cultivo de peces en embalses, por ejemplo: la separación de lotes de edad para evitar transmisión horizontal, distancia mínima de separación entre granjas.

10.4. Institucionalidad relacionada con el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) en Colombia

Así como se encontró que el marco normativo para el ejercicio de la piscicultura continental es muy complejo, con la participación de numerosas entidades públicas, en el caso del Sistema MSF se encuentra, como se mencionó en el aparte anterior, que de él forman parte entidades de cuatro grandes sectores de la administración pública, estos son: el sector salud, el sector agropecuario, el sector comercio y el sector ambiental. En la Tabla 10.1 se presentan las instituciones de cada uno de los sectores y las funciones de cada una. En este caso, se definió una entidad encargada de hacer coordinación entre todas las demás. La información de la Tabla sirve de base para estructurar las áreas temáticas que se analizan a continuación.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

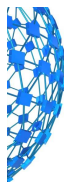


Tabla 10.1 Entidades involucradas y sus funciones en las políticas sanitarias y de la inocuidad de los alimentos clasificadas por sectores. Fuente: elaboración propia con datos de Mosquera y Castro (2013)

Sector	Institución	Funciones
Salud	Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS)	<ul style="list-style-type: none"> - Formulación de normas, programas y proyectos en materia de salud pública e inocuidad de los alimentos. - Diseñar estrategias para aplicación de principio de Análisis de riesgos. - Actualizar la normativa.
	INVIMA	<p>Es la Autoridad Nacional de Inocuidad de alimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realiza la Inspección Vigilancia y Control (IVC) de la producción y el procesamiento de los alimentos. -- Realiza la Inspección Vigilancia y Control (IVC) de la inocuidad en importación y exportación de alimentos y materias primas asociadas. - Las IVCs son ejercidas por la Dirección de Alimentos y Bebidas Alcohólicas (DABA) mediante Grupos Internos de trabajo (GIT), con el apoyo 9 Grupos de Trabajo Territorial (GTT) y 12 Sitios de Control de Primera Barrera (SCPB). - La DABA diseña y ejecuta planes de residuos y control de patógenos de origen animal y vegetal.
	Instituto Nacional de Salud (INS)	<ul style="list-style-type: none"> - Autoridad científico-técnica encargada de promoción, orientación y ejecución de la I+D y transferencia tecnológica. - Planeación y coordinación del Sistema de Información en Salud y vigilancia epidemiológica. - Laboratorio de referencia nacional y coordina la red de laboratorios. -Garantizar la operación del Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) incluyendo la Vigilancia epidemiológica de ETAs. - Ejecutar estudios por medio de la Unidad de evaluación de riesgos asociados a la inocuidad de alimentos (UERIA), como soporte al MSF de Colombia.
	Entidades Territoriales de Salud (departamental, distrital y municipal).	<ul style="list-style-type: none"> - En el SIVIGILA, investiga, notifica y reporta los ETAs. - Adoptar medidas de prevención y control. - Realizar vigilancia y control sanitario de la distribución y comercialización y transporte de alimentos y de los establecimientos gastronómicos.

Sector	Institución	Funciones
--------	-------------	-----------

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

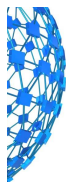


Agropecuario	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)	- Formular políticas y reglamentos sobre sanidad animal y vegetal, estándares de calidad y utilización de productos e insumos agropecuarios.
	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)	- Prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales; - La investigación aplicada y administración y ordenamiento de recursos pesqueros y acuícolas para asegurar la salud de personas, animales y vegetales y del comercio. - Adoptar MSF para el control de la sanidad animal y vegetal - Realizar IVC de la inocuidad en la producción primaria animal y vegetal mediante las Direcciones Técnicas de Insumos veterinarios (DTIV) y de Insumos agrícolas (DTIA). - Desarrollar estrategias y directrices para implementar y certificar en BPPA, BPM y sistemas de trazabilidad, mediante DTIV y DTIA. - Operar en direcciones seccionales en 32 departamentos y 117 municipios y 24 oficinas en puertos, aeropuertos y fronteras.
Comercio	MinCIT	- Formular políticas en políticas para la competitividad, integración y desarrollo de las empresas, el comercio exterior, interno y la promoción de la inversión. - Formular las políticas y las normas del Subsistema Nacional de la Calidad (normalización, acreditación, certificación y metodología) - Administrar el punto de contacto de la OMC y de la notificación internacional de las medidas sanitarias y fitosanitarias a la OMC, CAN y otros organismos. - Coordinar con las entidades involucradas en el proceso de reglamentación técnica y ejerce la Secretaría General del Comité Nacional del <i>Codex Alimentarius</i> .
Ambiental	Min Ambiente y Desarrollo sostenible	- Regulación y control de los aspectos ambientales que afecten la inocuidad, la sanidad agropecuaria, incluyendo la calidad de los recursos naturales empleados en la cadena agroalimentaria y otros riesgos ambientales. Esto mediante las CARs.

La coordinación institucional

Ante tanta diversidad de instituciones implicadas en asuntos sanitarios y de inocuidad de alimentos, se ha creado, por el Decreto 2833 de 2006, la

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Comisión de MSF para coordinar y orientar las políticas actuales en esta materia. El Departamento Nacional de Planeación ejerce la secretaría de dicho comité, dando apoyo para la coordinación inter e intra-sectorial.

De acuerdo a las entrevistas con el INVIMA, ICA Y AUNAP aún queda mucho trabajo para cumplir los objetivos de coordinación de la Comisión MSF para el sector agroalimentario. Dichas entrevistas resaltan la situación de falta de coordinación particularmente a nivel regional.

La participación de los piscicultores como apoyo a la coordinación institucional, puede ser una pieza clave en la consolidación del sistema sanitario.

Implantación de los principios básicos del MSF (CONPES 3375/2005)

Los principios básicos para la política nacional sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias establecidos por el CONPES son: I. Cobertura de todas las actividades de la cadena productiva: “de la granja a la mesa” y II. El enfoque de Análisis de riesgo”, que incluye Evaluación, gestión y comunicación del riesgo. A continuación se revisa su aplicación a la acuicultura en general y a la piscicultura continental en particular.

Enfoque de la “granja a la mesa”

En este enfoque sólo se ha materializado la definición de competencias de las diferentes entidades para el control de la inocuidad en los eslabones de la cadena. El ICA se encarga de los eslabones de proveeduría de insumos como alimentos balanceados y producción de alevinos y del eslabón primario, es decir, fincas de cultivo. El INVIMA tiene a cargo el eslabón procesamiento de pescado para la exportación y la vigilancia de los productos acuícolas y pesqueros que se importan. Finalmente, las entidades territoriales de salud se encargan del eslabón final: es decir, del transporte, la distribución, la comercialización, y de los establecimientos gastronómicos.

Hay que subrayar que, entre el eslabón primario de fincas de cultivo y el eslabón de la transformación en las plantas de proceso, existe un vacío en la norma para la atención de la fase de cosecha, la adecuación primaria del producto (eviscerado, descamado, etc.) y/o transporte del pescado a la planta de proceso, todo lo cual no está reglamentado ni existe una responsabilidad institucional asignada para garantizar la

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



inocuidad en estas actividades. El ICA llega hasta el final del cultivo, antes de la cosecha y el INVIMA comienza en la planta de proceso, lo mismo que las autoridades sanitarias locales, lo que resulta en un vacío normativo acerca de las condiciones de manejo entre el momento de la cosecha, la logística de movimiento del pescado al sitio de proceso, y el manejo inmediatamente anterior a iniciarse el proceso.

El sistema de trazabilidad, incluyendo el etiquetado, que en Colombia está reglamentado, pero falta un control sobre su cumplimiento⁷⁵. Según Merino et al. (2013) el consumidor nacional no tiene información sobre la procedencia de los productos y esto puede ser un desestimulo para el aumento del consumo de los productos de la piscicultura.

Enfoque del Análisis de Riesgo

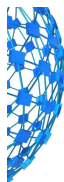
- **Evaluación del riesgo:**

La evaluación del riesgo para todos los alimentos está a cargo de la UERIA del INS. No se encontró alguna referencia de que se haya realizado una evaluación del riesgo sanitario y de inocuidad para los productos de la piscicultura.

Una aproximación a una evaluación del riesgo, es el “Primer mapa epidemiológico de las lesiones y enfermedades de los peces en Colombia” realizado por la Universidad Nacional de Colombia, (Iregui et al., 2004). En la Tabla 10.2 se presentan las epizootias identificadas para las especies piscícolas. Este estudio incluye información sobre la incidencia de las distintas epizootias y su distribución por especie y departamento.

Este documento constituye una de las más importantes bases históricas sobre enfermedades en peces de cultivo. Con base en este documento e información de campo recogida por el ICA, sería conveniente elaborar un listado de enfermedades relevantes, y

⁷⁵ Puesto que en Colombia actualmente la mayor parte del pescado de cultivo se vende en empaques inadecuados y sin etiquetas, será necesario establecer normas al respecto de usar empaque que asegure la calidad e inocuidad del producto, así como sistemas de etiquetados para grandes empaques o producto a granel.



definir los grupos de riesgo (especie cultivada), el impacto potencial sobre el sector y además compararlo con los patógenos declarados en otros países, especialmente los vecinos y aquellos de donde pueden importarse ovas o alevinos.

Tabla 10.2 Enfermedades relevantes identificadas en las fincas de Cultivo en Colombia. Elaboración propia. Fuente: Iregui et al. (2004)

Tipo de epizootia	Causas	Manifestación / Presencia Patógeno	Especies susceptibles
Lesiones branquiales	Deterioro de la calidad del agua (carga orgánica y desechos industriales)	Por parásitos: <i>Epitheliocystis</i> , Tremátodos, y Trichodinas	Tilapia
		Myxosporidius	Cachama
Lesiones tisulares	Desorden nutricional y alimenticio (exceso / falta proteínas)	Degeneración tubular hialina en riñón	Cachama y otras especies nativas
	Desordenes nutricionales y alimenticios (exceso grasas)	Vacuolización de hepatocitos	Cachama y trucha
Lesiones por infecciones bacterianas	Deterioro de la calidad del agua (carga orgánica y desechos industriales)	<i>Aeromonas sp</i> , <i>Edwardsiella sp</i> <i>Streptococcus sp</i>	Tilapia
	Rancidez de grasas y falta de vitamina C	<i>Flexibacter</i> (causa enfermedad del agua fría)	Trucha

Para mejorar el análisis de riesgo a cargo del ICA, esta entidad debería establecer un calendario de inspección y muestreo obligatorio. Para la metodología de muestreo para este calendario se podría tener de base la utilizada para la elaboración del “Primer mapa epidemiológico de las lesiones y enfermedades de los peces en Colombia” (Iregui et al. 2004).

Teniendo en cuenta la responsabilidad de la UERIA del INS, respecto al análisis de riesgo y a la cercanía que debe existir del ICA con los

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



piscicultores en los eslabones de laboratorios para la producción de alevinos y fincas de cultivo, sería recomendable que se estableciera un trabajo coordinado entre las dos entidades, para elaborar los listados de enfermedades y la clasificación de la situación sanitaria de las empresas.

En Colombia aún no existen enfermedades de declaración obligatoria y restrictiva para el comercio internacional de productos piscícolas (FUENTE: OIE.), por esto resulta recomendable implantar un sistema de bioseguridad para evitar la entrada al país de enfermedades.

En América Latina, para tilapia, se han reportado brotes y pérdidas económicas producidas por *Streptococcus agalactiae* y posiblemente *S. iniae* en Costa Rica, Honduras y Venezuela (Jimenez, 2010). Esto refuerza la conveniencia de que en Colombia se refuerce la gestión sanitaria desde la prevención y un control epidemiológico permanente.

Adicionalmente, el ICA tiene la responsabilidad de hacer la evaluación de los riesgos relacionados con la importación de peces para lo cual se prevé la evaluación de servicios veterinarios en el país de origen, análisis de riesgo del producto, evaluación del estatus sanitario del país, evaluación del animal que se importa y evaluación del establecimiento de origen. Se puede solicitar una comisión de Colombia que vaya a revisar el sitio de donde procede la importación. Se establecen los requisitos sanitarios del producto y se da el concepto. Este protocolo solo se ha aplicado hasta el momento en peces ornamentales y para la importación de ovas embrionadas de trucha.

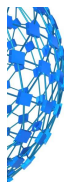
- **La gestión del riesgo**

Como ya se ha indicado en la Tabla 4.1 las acciones de gestión del riesgo las ejecutan: MSPS, MADR, ICA, INVIMA, INS y las Entidades Territoriales de Salud e incluyen:

- **Inspección, vigilancia y control (IVC)**

El ICA y el INVIMA son las entidades encargadas del IVC, con roles muy definidos según la normativa, en la cadena de valor de la industria. Según información aportada por el ICA, su

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



función de IVC recae en las importaciones y en las empresas de fabricación de alimento balanceado y sus materias primas. Para estas inspecciones se utiliza la guía de Buenas Prácticas de Fabricación de Alimentos (BPFAA), por el cual se solicita un programa de trazabilidad. No existe normativa para las empresas que reutilizan los residuos de pescado para la fabricación de harinas y aceites.

En este sentido si es necesario subrayar que el piscicultor no tiene información sobre la calidad del alimento como insumo para sus granjas (según los talleres realizados con el sector).

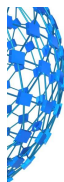
Sobre el IVC para la detección de enfermedades en fincas de cultivo, según entrevista con funcionarios del ICA, uno de los grandes fallos del sistema es la ausencia de visitas en las empresas que no cuentan con el permiso de cultivo de AUNAP. Esto pone en grave riesgo a la industria piscícola colombiana.

Aunque el ICA cuenta con 25 laboratorios, no todos tienen la capacidad de hacer análisis específicos para piscicultura. Según entrevistas con funcionarios del ICA, solo el laboratorio nacional de diagnóstico veterinario, ubicado en Bogotá presta servicios de análisis fisicoquímicos, histopatología, y bacteriología en peces, así como servicios para los productores. Se tiene una base normativa para registro y reconocimiento y autorización de laboratorios privados. Pero al momento no se ha presentado ninguno en la parte piscícola. Adicionalmente el ICA distribuye una guía de toma de muestras para peces (Comas, 2007) para orientación del productor.

Pese a estos avances, según la información recopilada a nivel de talleres con el sector, se requiere mejorar las capacidades de prestación de servicio de análisis para los productores con mayor cobertura nacional. Adicionalmente, de acuerdo con Mosquera y Castro (2013) es necesario mejorar las capacidades técnicas de los funcionarios del ICA.

El ICA y el INVIMA, de manera conjunta están a cargo de formular y ejecutar el seguimiento y evaluación de los Planes

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Nacionales Sub-sectoriales de Vigilancia y Control de Residuos (medicamentos plaguicidas y contaminantes) en Alimentos (PSVCR). Estos planes están definidos por la resolución 770 de 2014. En esta resolución además se informa de la obligatoriedad por parte de empresarios de toda la cadena productiva de suministrar las muestras para los análisis. Para esta función el ICA cuenta con Laboratorio Nacional de Insumos Pecuarios (LANIP) Y el INVIMA cuenta con el Laboratorio Nacional de Referencia de Alimentos. La implantación del PSVCR aún está en proceso, por lo que de momento no se cuenta con una evaluación al respecto.

El INVIMA es responsable por desarrollar actividades de inspección, vigilancia y control en las plantas de proceso, verificar el cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura y certificar el sistema HACCP para procesos nacionales y para exportación.

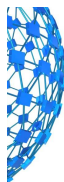
Por su parte, las secretarías de salud, son responsables de realizar la inspección, vigilancia y control en la comercialización de productos de la pesca y la acuicultura en el territorio nacional. Al respecto no hay información disponible de la situación actual.

- **Prevención**

En Colombia los sistemas preventivos de aseguramiento de calidad e inocuidad, basados en la aplicación de las Buenas Prácticas Acuícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el sistema HACCP, son parte fundamental del sistema de gestión de inocuidad de alimentos del país. Existen dos instrumentos de guía para las BPA: guía técnica del ICA y la NTC 5700 de ICONTEC.

Sin embargo, las medidas de prevención, basadas en BPA y BPM no están definidas por la ley. Para asegurar que los beneficios de aplicar estas prácticas se reflejen de manera más clara en la situación competitiva de las empresas, al mismo tiempo que se generalice su utilización en la piscicultura, se deben desarrollar procesos de reconocimiento de los esquemas ya utilizados y proponer fórmulas para que todos los piscicultores las apliquen, lo que

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



implica un trabajo complejo con los piscicultores AREL y AMyPEs.

El ICA está encargado de elaborar los lineamientos en Buenas prácticas Acuícolas (BPA) y presta servicios de asistencia técnica a los productores mediante jornadas de asesoramiento en las que llevan charlas y explicaciones de la normativa y de los procedimientos. Estas jornadas son para todos los piscicultores, independiente de nivel de si cuentan con permiso de cultivo o no. Sin embargo, al no haber base normativa que exija la implementación de estas normas, las capacitaciones quedan solo como talleres.

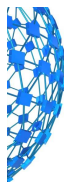
El ICA ha elaborado la guía de BPA aplicables a la Tilapia, en materia de producción (BPPA), de inocuidad y manejo del agua (BPIMA), de alimentación animal (BPAA) y de uso de medicamentos veterinarios (BPUMV), todos ellos para estanques de cultivo (Villanueva et al. 2007).

El ICONTEC, en 2008, elaboró la Norma Técnica Colombiana C 5700, con la participación del sector productor y numerosas entidades públicas y privadas, entre ellas el ICA. Este documento contiene consideraciones generales para la piscicultura en materia de infraestructuras, bienestar animal, manejo y producción, administración y gestión ambiental, técnicas de muestreo y análisis y directrices para la higiene en los centros de producción. Para consolidar estos esfuerzos, actualmente está en consulta pública el proyecto de resolución sobre BPA (según entrevista con funcionarios del ICA).

La mayor parte de las grandes empresas exportadoras tienen incorporados los lineamientos de las BPA y BPM. Algunas cuentan también con certificaciones internacionales como GlobalGAP y ASC. Aunque el número de piscicultores grandes, medianos, AREL y AMyPEs que implementan estas prácticas está creciendo, es de notar que la mayor parte de los piscicultores no lo hace. (Entrevista con FEDEACUA).

El INVIMA, de acuerdo a la Resolución 730 de 1998, tiene la responsabilidad de verificar y certificar la aplicación de los

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



sistemas HACCP y BPM en plantas de proceso. El INVIMA emite los certificados a las empresas exportadoras y a las que no exportan y que lo soliciten voluntariamente. No existe una normativa que exija el cumplimiento de estas certificaciones para todas las plantas de proceso de productos acuícolas. Sin embargo, en el caso de BPM es obligatorio (Decreto 3075 de 1997) su cumplimiento por parte de las empresas de procesamiento, las BPM no requieren certificación ya que son objeto de las actividades de IVC del INVIMA.

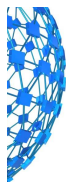
Para los productos de exportación, muchos países exigen certificaciones sobre la implementación y cumplimiento de BPM y de HACCP y exigen cumplimiento de niveles máximos de residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios, contaminantes, aditivos, higiene y también de etiquetado, basados fundamentalmente en las normas de Codex.

- **Control en primera barrera**

El control de la inocuidad en la importación de alimentos lo ejerce el INVIMA a través de sus 12 oficinas ubicadas en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos (PAPF), bajo la coordinación del Grupo de Control SCPB. El INVIMA dispone de una plataforma informática denominada Sistema de Vigilancia y Control Sanitario (SIVICOS), para la expedición de los Certificados de Inspección Sanitaria (CIS), y el registro de la información recopilada. Los procedimientos de control en los PAPF son: 1. Revisión de certificados sanitarios del origen de la mercancía; 2. Control de identidad e inspección física (empaquete, embalado y rotulado) y 3. Control de laboratorio, en función del riesgo. Estos análisis se hacen en las entidades territoriales de salud.

De manera general se constata que la normativa colombiana, en materia sanitaria, incluye aspectos fundamentales acordes con las normas sanitarias internacionales para la comercialización de los productos de la acuicultura.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



En el mercado interno el control de los alimentos derivados de productos piscícolas no está claramente reglamentado, por lo que es necesario trabajar para que los productores garanticen al mercado interno unos productos saludables, tomando como ejemplo las normas y procesos de control aplicados al mercado exterior.

- **La comunicación del riesgo**

La comunicación del riesgo es una responsabilidad compartida de todas las entidades implicadas en la evaluación y gestión, las entidades responsables de estas actividades son el ICA Y EL INVIMA, las secretarías de salud y los ministerios de salud y agricultura.

Según Bedoya (2014), en la temporada de Semana Santa de 2013 se realizaron 80 operativos de control de productos de pesca y acuicultura y se decomisaron 3.2 TM de pescado descompuesto. En abril de 2014 se decomisaron 7,2 TM en 75 operativos.

No existe un sistema de información para la recolección, flujo y seguimiento en tiempo real sobre riesgos, tanto para entidades que conforman el sistema sanitario, como para los actores del sector. A pesar de que los productos pesqueros y acuícolas ocupan el 5° puesto entre los grupos de alimentos relacionados con las causas de ETAs. Una de las principales razones de estas incidencias es la pérdida de la cadena de frío, en los procesos de acopio, transporte y comercialización de los productos.

Principio de transparencia para el MSF

En términos generales, los procedimientos para garantizar la transparencia, indicados en Decreto 4003 de 2004, acorde con la normativa de la OMC, exigen que las entidades sometan a consulta pública nacional, los proyectos de reglamentos y medidas sanitarias para permitir la participación de los sectores interesados. El procedimiento sigue con la notificación internacional a organismos tales como la OMC o la CAN, que deben promover el conocimiento y comentarios de los países de la región.

Tanto en ICA, como en INVIMA, existen procesos de consulta de los proyectos de normas, mediante la publicación abierta de estas en las páginas Web de cada una de las entidades, en dichas páginas los ciudadanos pueden

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



consignar observaciones. Además se hace la notificación a través del Ministerio de Comercio ante la OMC y la CAN.

Medidas sanitaria de seguridad y proceso sancionatorio

El incumplimiento de las normas sanitarias permite a la autoridad tomar medidas sanitarias que incluyen desde la suspensión temporal de la venta de alimentos, el decomiso, la clausura de establecimientos, la destrucción o desnaturalización de productos, todas las cuales son de inmediata ejecución y se aplican sin perjuicio de las sanciones correspondientes.

10.5. Conclusiones sobre Sistema MSF para la piscicultura

- En general la normativa respecto a sanidad e inocuidad se encuentra armonizada a las tendencias internacionales.
- Sin embargo, se evidencia un vacío importante causado por la falta de claridad respecto a las competencias entre ICA, INVIMA y autoridades locales que deja los procesos intermedios entre cultivo-cosecha, que los atiende el ICA, y procesamiento, distribución y comercio de los productos, que los atienden el INVIMA y las autoridades locales. Estos procesos son el movimiento de la pesca a la planta de proceso y manipulación previa al proceso.
- En las entrevistas y en algunos de los análisis realizados en la sección anterior se notaron insuficiencias de personal para atender las funciones de prevención, vigilancia y control, tanto en el ámbito sanitario como el de inocuidad.
- El ICA y el INVIMA podrían ayudar en el mejoramiento de la posición competitiva del producto piscícola, si el primero desarrolla y pone en práctica un sistema de certificación y seguimiento de BPA, y el segundo extiende el requerimiento de certificación en HACCP a las plantas de proceso que destinan su producto al mercado nacional.
- Fortalecer los laboratorios, tanto en INVIMA para los temas de inocuidad, como en el ICA para los temas de salud animal y control de insumos (alimento y productos veterinarios).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Desarrollar una estrategia de programa preventivo en materia de bioseguridad aprovechando la ventaja competitiva de Colombia de ser libre de enfermedades que puedan entrar el comercio internacional.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



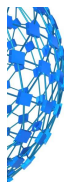
II. INFRAESTRUCTURA Y SOSTENIBILIDAD

En Colombia se ha desarrollado la piscicultura continental bajo tres modelos de desarrollo bien diferenciados, el primero, que comenzó a mediados de la década del 20, fue el modelo basado en la importación y producción de material genético, que se empleó para poblar o repoblar cuerpos de agua naturales o artificiales, buscando aumentar la oferta o disponibilidad de peces en dichos cuerpos, para lo cual el estado invirtió en infraestructura que permitía mantener en confinamiento material parental de las especies, reproducirlo y "sembrarlo" en los cuerpos de agua.

El segundo modelo consistió en la promoción de la piscicultura como una actividad que aumentara la seguridad alimentaria de los pequeños productores agropecuarios, para lo cual se empleó la capacidad instalada por el estado para producir material genético, se otorgan subsidios para la construcción de infraestructura, la compra de alimento y se entregó el material genético que sería cultivado, también subsidiado hasta por el 100% de su valor.

El tercer modelo correspondió al desarrollo de la piscicultura continental como una actividad comercial, con mayor o menor grado de tecnificación y capacidad empresarial. Este último modelo dependió en sus inicios de la oferta gubernamental de material genético, pero muy pronto algunos profesionales de la biología se establecieron como productores especializados en material genético y otros se vincularon laboralmente con los cultivadores más grandes, para integrar verticalmente los eslabones de la cadena, de producción de alevinos y el engorde de peces para consumo.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



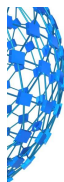
11.1. Infraestructura Micro

La infraestructura para el cultivo de peces, se ha desarrollado en Colombia siguiendo las tendencias mundiales, lideradas por países como Brasil, China, Honduras, México y los Estados Unidos de América, las cuales se siguen usando actualmente, ver Tabla 11.1. En primer lugar se desarrolló en estanques o piscinas excavadas en tierra, con acceso a agua suficiente para el llenado y hacer recambio mínimo para mantener los niveles de oxigenación durante el cultivo. Posteriormente y particularmente en cultivos de trucha, se introdujeron estanques construidos con estructuras de concreto y con diferenciales de altura que permitieran la rápida circulación del agua (raceways), con lo que se lograron incrementos significativos de productividad. Finalmente, el acceso a cuerpos de agua públicos (artificiales o naturales) permitió la introducción de los sistemas de cultivo en jaulas y jaulones.

Tabla 11.1: Comparativo de sistemas de cultivo y productividades en algunos países que se destacan en piscicultura continental. Fuentes en la Tabla.

País	Tipo Sistema de cultivo	Producción por cosecha Kg/m3	Referencia
Tilapia (Kg/m3)			
Brasil	Jaulas	30	Alceste & Jory, 2002
China	Estanques tierra	0,967	Dey, 2001
Colombia	Jaulas	30	MADR-FEDEACUA, 2014
Colombia	Estanques tierra	2	MADR-FEDEACUA, 2014
Honduras	Estanques tierra	0,287	FAO, 2005
Tailandia	Estanques tierra	0,256	FAO, 2005
Taiwan	Estanques tierra	0,967	Dey, 2001
Trucha arcoiris (Kg/m3)			
Colombia	Raceways	120	MADR-FEDEACUA, 2014
Colombia	Jaulas	30	MADR-FEDEACUA, 2014
Mundo	Jaulas	30	FAO, 2005
Mundo	Raceways	80	FAO, 2005
México	Estanques en tierra	20	Dirección General Pecuaria, 2006
Pakistán	Jaula	4	Kayim et al., 2007
Perú	Jaulas	35	CEDEP-ANTAMINA, 2009

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Perú	Estanques en tierra	13	Mendoza y Palomino, 2004
USA	Estanques en tierra	35	Fischer et al., 2009

Como se puede ver en la Tabla II.1, la productividad promedio de los diferentes sistemas de cultivo en Colombia es por lo general superior y en algunos casos igual a la lograda en otros que son grandes participantes en los mercados mundiales o regionales.

Tanto los piscicultores comerciales como los pequeños que se iniciaron bajo el modelo de seguridad alimentaria, comercializaron el pescado con muy poca transformación post-cosecha. Limitándose principalmente a eviscerarlo y quitarle las agallas, para aumentar el tiempo antes de que se inicie la descomposición del producto. Por lo tanto, además de la infraestructura para el cultivo, no se requieren instalaciones complejas para el beneficio de pescado, aunque hay que resaltar que estos beneficiadores son en la mayoría de los casos, mesas donde se limpia el pescado sin seguir ningún tipo de normativa sanitaria y mucho menos dar inicio a la cadena de frío que asegure la calidad e inocuidad del producto.

Con la posibilidad de acceder al mercado internacional, desde mediados de los años 90, algunos piscicultores de trucha y tilapia invirtieron en la construcción de infraestructura para el procesamiento de pescado (plantas de proceso e infraestructura de logística para el traslado de pescado de los cultivos a las plantas) lo que les llevó también a conseguir las certificaciones necesarias para, en primer lugar, garantizar la inocuidad de los productos exportables y así cumplir con las exigencias de los mercados de destino y más adelante, para lograr posicionar mejor sus productos en mercados específicos.

Sólo los grandes productores –exportadores que cuentan con la infraestructura y equipos necesarios para el adecuado embalaje en frío (fresco o congelado) de sus productos, transporte a los aeropuertos y aseguramiento de la cadena hasta la entrega en el aeropuerto de destino al importador correspondiente. La gran mayoría de los piscicultores se limitan a vender el pescado fresco y la cadena (precaria) de frío es responsabilidad del acopiador-intermediario y finalmente de los sitios de expendio en los mercados de destino.

La capacidad instalada y el nivel de uso de las plantas de proceso, no ha sido evaluada de manera sistemática, pero es presumible, que esté calculada sobre las necesidades individuales del piscicultor exportador y no tengan en cuenta las necesidades y oportunidades de la producción de otros piscicultores localizados en la misma zona o región.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Además de la infraestructura de cultivo, se requieren estructuras complementarias: casetas o bodegas para almacenar alimento, fertilizantes y otros insumos como casetas de bombas, plantas de generación o transformadores eléctricos, redes de distribución de electricidad y agua, instalaciones para el tratamiento de agua, entre otros. En el caso de Colombia, la mayor parte de los cultivadores, pequeños y AREL, no cuentan con este tipo de infraestructura.

Por otra parte, la adecuación de los productos piscícolas requiere de una infraestructura que hoy va desde mesones que se colocan cerca de los cultivos al momento de la cosecha, donde se eviscera y limpia el pescado, hasta las grandes planas de proceso, en cuyo caso se requiere también infraestructura logística para el traslado de los pescados desde el cultivo hasta la planta. Cuando el pescado no va a planta de proceso, el acopio e inicio de la cadena de frío dependerá del comprador o acopiador del pescado.

La adecuación del pescado para la venta, en instalaciones tan precarias como la de los mesones y la carencia de infraestructura de frío, conllevan riesgos para la salubridad e inocuidad de los productos piscícolas, pero la mayor parte de los piscicultores en Colombia lo hacen así.

Por último está la infraestructura de transporte, almacenamiento y comercialización (mayorista y minorista) del pescado. El transporte implica la disponibilidad de vehículos refrigerados y de hielo, es decir las plantas de producción de hielo, forman también parte de la infraestructura necesaria para la actividad piscícola. En Colombia sólo los cultivadores grandes que exportan, cuentan con la infraestructura y los equipos relacionados aquí. La mayor parte de los piscicultores que destinan su producción al consumo nacional, dependen de los equipos e infraestructura que tengan los acopiadores – intermediarios.

11.2. Infraestructura macro

La infraestructura pública o macro-infraestructura ha representado tanto grandes oportunidades, como limitaciones al desarrollo de la piscicultura continental. En efecto, la red vial, especialmente en los niveles secundario y terciario representa una limitante, por cuanto su falta absoluta o el mal estado de la existente, encarece la comercialización de los productos y hace difícil el acceso a insumos. Mientras que la electrificación rural no llega aún a muchas de las granjas de cultivo y a pesar de los esfuerzos recientes del gobierno, la cobertura de telefonía celular y

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



especialmente de Internet, son todavía factores limitantes para muchos piscicultores.

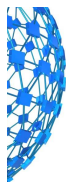
Pero por el lado de las oportunidades, los cuerpos de agua artificiales y naturales de uso público, como en los casos de Betania, Tota, La Cocha, Salvajina, entre otras, han sido escenarios fundamentales para el desarrollo de la piscicultura continental. En particular en Betania, donde se concentra la mayor parte de la oferta exportable y una gran proporción de la oferta nacional de piscicultura continental.

Finalmente, en la actualidad las exportaciones de productos piscícolas se hacen principalmente por vía aérea y aun cuando para los volúmenes que actualmente se exportan, la infraestructura aeroportuaria es suficiente, puede saturarse fácilmente con un crecimiento rápido de la oferta exportable. Adicionalmente, los aeropuertos están localizados a grandes distancias de los centros de cultivo y procesamiento de pescado (Aeropuerto El Dorado en Bogotá, para exportaciones del Huila, Aeropuerto de Rio Negro, para exportaciones de Antioquia y Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón en Palmira para exportaciones del Cauca). El pescado congelado puede exportarse por vía marítima, pero con los volúmenes actuales y la ubicación de los cultivos respecto a los puertos, no resulta viable actualmente.

11.3. Sostenibilidad

Desde la década de 1990, las autoridades ambientales y de Acuicultura y Pesca, preocupadas por la conservación de la biodiversidad, que es parte fundamental del patrimonio natural del país reglamentaron⁷⁶, prohibiendo la introducción y el cultivo de especies exóticas a Colombia. Con estas medidas, se puso en evidencia la importancia del concepto de sostenibilidad, pues por una parte, se busca la sostenibilidad de los ecosistemas y de las especies nativas (sostenibilidad ambiental), pero por otra, se pone en peligro la sostenibilidad de la piscicultura como una actividad generadora de riqueza y trabajo en importantes regiones del país (sostenibilidad económica - SOCIAL).

⁷⁶ Mediante la resolución 0848 del 2008 se establece a la trucha y la tilapia como especies invasoras.



Para el Plan de Negocios de la Piscicultura Continental es fundamental encontrar fórmulas que permitan el desarrollo de la actividad, bajo los principios de la acuicultura responsable, en condiciones de productividad, competitividad y equidad de tal manera que se asegure la sostenibilidad integral de los recursos naturales nacionales y de la piscicultura como fuente de riqueza y prosperidad.

11.4. Contexto

La sostenibilidad y los impactos ambientales

El concepto de sostenibilidad inicialmente fue asociado a la ecología y la capacidad que tiene una especie (recurso natural renovable) de mantenerse y reproducirse en el medio o ecosistema al que pertenece. La principal amenaza a la sostenibilidad de las especies es la acción humana, bien sea directa por extracción del recurso por encima de su capacidad de reproducirse o por alteración del ecosistema en que habitan.

Ahora bien, el concepto de desarrollo sostenible se adoptó desde 1987 cuando la ONU adoptó el informe de la comisión BRUNDTLAND⁷⁷, que lo definió como “aquel que garantiza la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

La normatividad ambiental vigente en lo que se refiere a piscicultura continental, muestra un desarrollo que podría considerarse desequilibrado, pues si bien busca el aseguramiento de la sostenibilidad ambiental en cuanto a protección de la biodiversidad mediante la prohibición de la entrada de especies exóticas invasoras, está poniendo en riesgo la sostenibilidad integral de la acuicultura, al restringir el desarrollo y proyección económica y social de la actividad productiva, que se basan en el cultivo de algunas de esas especies. Adicionalmente, no se encontraron normas relativas a otros posibles impactos de la piscicultura y tampoco a los impactos producidos por otras actividades que pueden afectar negativamente a la piscicultura. Para asegurar la sostenibilidad integral, se debe modificar la norma, para que se puedan cultivar especies exóticas e invasoras con sistemas de cultivo que

⁷⁷ Denominada así por su Directora doctora Gro Harlem Brundtland, entonces primera ministra de Noruega.



minimicen los riesgos y medidas de contingencia para mitigar eventos negativos. Además, preferiblemente mediante el desarrollo de un Programa de Buenas Prácticas Acuícolas, se debe promover el desarrollo de cultivos sostenibles tanto en lo ambiental, como en lo económico y lo social. Algunos de los impactos más frecuentes de la piscicultura continental, se presentan en la Figura 11.2

Tabla 11.2: Impactos ambientales de la piscicultura continental. Fuente: FAO, página web: <http://www.fao.org/docrep/014/i1750s>

Impactos Ambientales de la Piscicultura Continental		
Sistema de Cultivo	Práctica o evento	Impacto
Piscinas o estanques	En el recambio de agua o el vaciado de los estanques o piscinas, se pueden producir descargas, al medio ambiente, de aguas con altos contenidos de material orgánico.	Eutrofización de los caudales y cuerpos de agua que reciben las descargas
	Limpieza de los fondos de las piscinas o estanques.	Mala disposición de los lodos formados en los fondos de estanques o piscinas
Jaulas y jaulones	Alimentación de los peces	Eutrofización de los fondos de los cuerpos de agua.
	Construcción de las jaulas o jaulones	Desviación o interrupción de corrientes de agua.
En ambos sistemas de cultivo	Control de predadores	Reducción de la fauna natural del medio
	Extracción de peces muertos	Mala disposición de los peces muertos

Ahora bien, los impactos ambientales producidos por otras actividades que pueden afectar a la piscicultura continental y que sería muy importante que fueran tenidos en cuenta por las autoridades ambientales, se pueden agrupar en dos tipos de conflictos relacionados con la tierra y el agua:

- Conflictos por el uso de tierras cercanas a la piscicultura, como puede ser el caso de la agricultura intensiva en uso de agroquímicos, la minería que contamine las fuentes de agua, la deforestación de cuencas o la ganadería que las deseque para aumentar las praderas.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

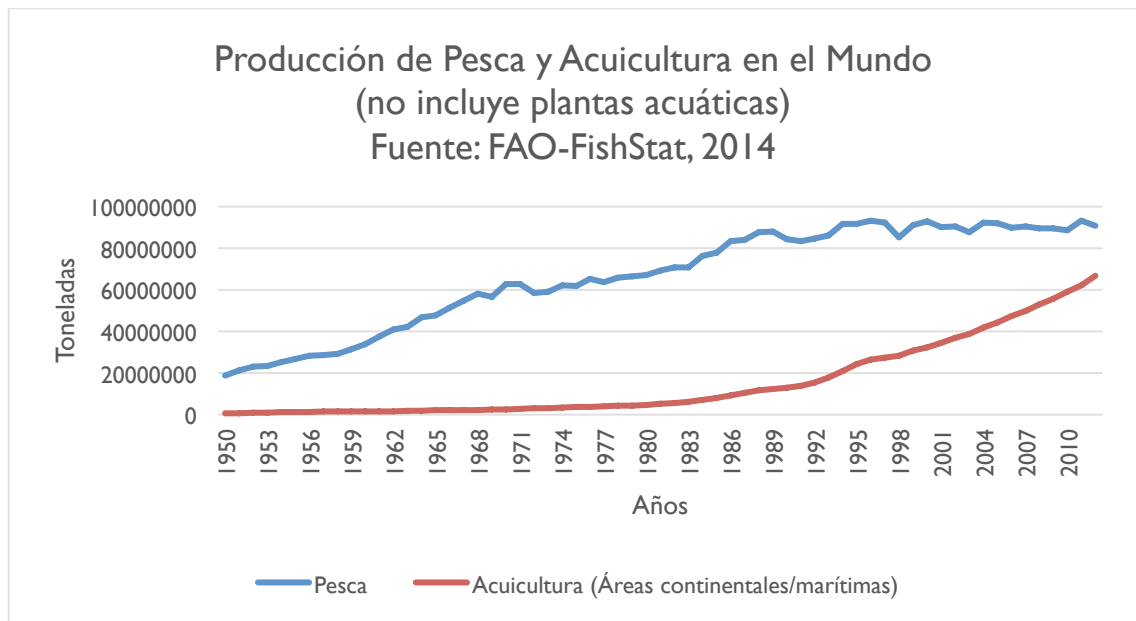


- Conflictos por agua. Usos alternativos de los cuerpos de agua y decisiones administrativas que impiden el desarrollo de la piscicultura. Además de la contaminación de fuentes, la desviación o el represamiento de causas.

El desarrollo productivo

La piscicultura continental en particular y la acuicultura en general, son actividades que sólo a partir de la mitad del siglo XX comienzan a tener un papel importante en el contexto de la economía mundial. Primero como actividad generadora de alimentos en regiones con restricciones para la producción de otras fuentes de proteína, y posteriormente como compensación de la pérdida de la oferta de pescados, mariscos y moluscos que se extraían de las aguas continentales y marinas mediante la pesca.

Como se puede observar en la Figura 11.1, en 1950 la participación de la acuicultura en la oferta mundial de productos pesqueros era muy baja y entre ese año y comienzos de la década del 90 la pesca mantuvo una tendencia creciente, mientras que la acuicultura crecía aparentemente de manera más lenta, pero su participación en la oferta mundial también aumentaba.



Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Figura 11.1 Tendencias de la pesca y la acuicultura en el Mundo. (Fuente FAO FISHSTAT 2014)

Al inicio de la década del 90 la pesca se estancó e incluso registra desde 1996 hasta 2012 una tasa anual de crecimiento negativa, mientras que la acuicultura se acerca a representar casi la mitad de la oferta mundial, como se ve en la Tabla 11.3. Lo que pone en evidencia el estancamiento de la oferta de la pesca frente a una actividad que como se mostró antes, produce muy pocos impactos ambientales negativos y es altamente sostenible, la acuicultura.

Tabla 11.3 El cambio en la tendencia de crecimiento de la pesca y la acuicultura mundiales. (TC Total combinado), (Fuente FAO, FishStat, 2014)

	1950		1996		TC 50-96	2012		TC 96-12
	Toneladas	%	Toneladas	%	% anual	Toneladas	%	% anual
Pesca	18.691.543	96,87	93.320.836	77,82	3,56	90.758.339	57,66	-0,17
Acuicultura	603.941	3,13	26.593.191	22,18	8,58	66.633.253	42,34	5,91
Total	19.295.484	100,00	119.914.027	100,00	4,05	157.391.592	100,00	1,71

Ahora bien, no todas las regiones del mundo participan de la misma manera en la pesca y en la acuicultura. Asia es el mayor pescador y el más grande productor acuícola, pero la tendencia de su actividad pesquera no es real, ya que existe evidencia de inflación de datos por parte de China (Watson y Pauly, 2001).

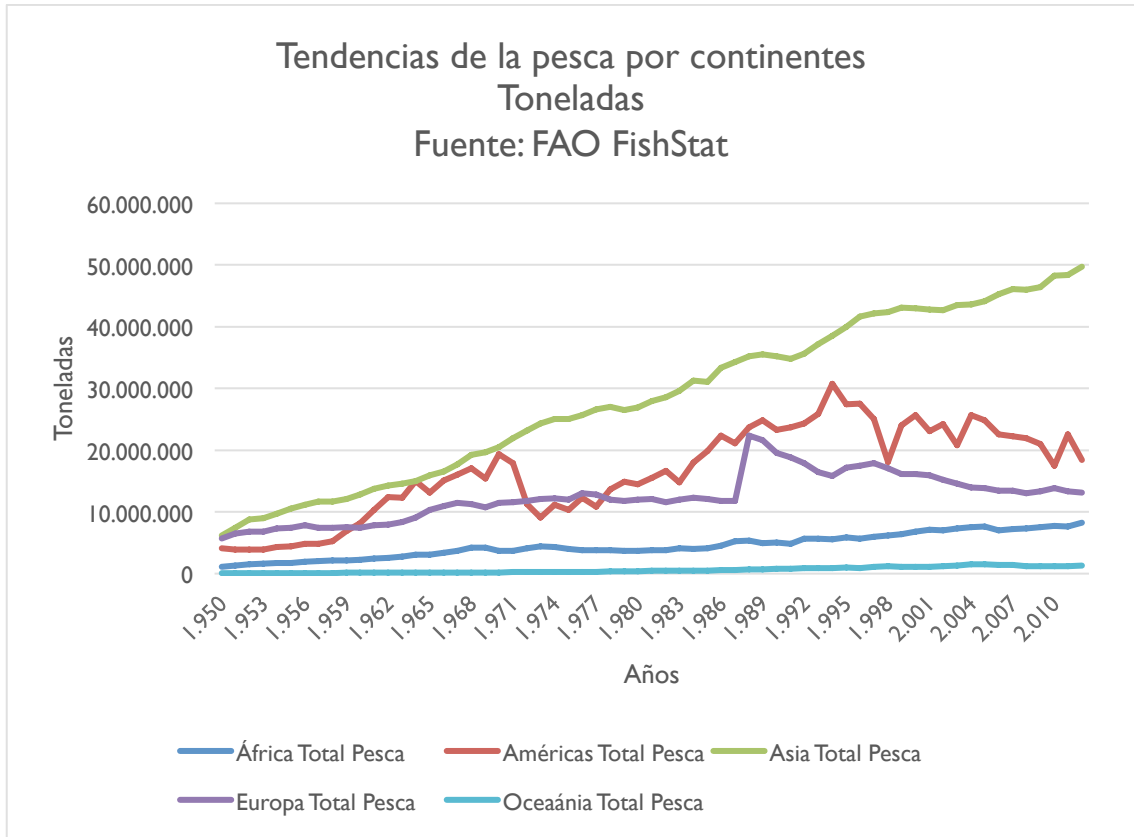


Figura 11.2 Evolución de la pesca por continentes (Fuente FAO, FishStat, 2014).

Como se puede observar en la Figura 11.2, mientras Asia muestra un fuerte crecimiento en las capturas por pesca, América y Europa están reduciendo la actividad de manera significativa. África crece lentamente y Oceanía está prácticamente estancada pero el acumulado de todos los continentes muestra un estancamiento en las capturas de la pesca, que ha sido compensado con el crecimiento de la acuicultura.

En acuicultura el liderazgo asiático es indiscutible, con una participación en 2012 del 88.39% de la oferta mundial de productos acuícolas. Mientras que el resto de los continentes, si bien crecen, están muy lejos de alcanzar al líder y de compensar con la producción acuícola lo que han dejado de pescar, como se puede ver en la Figura 11.3

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

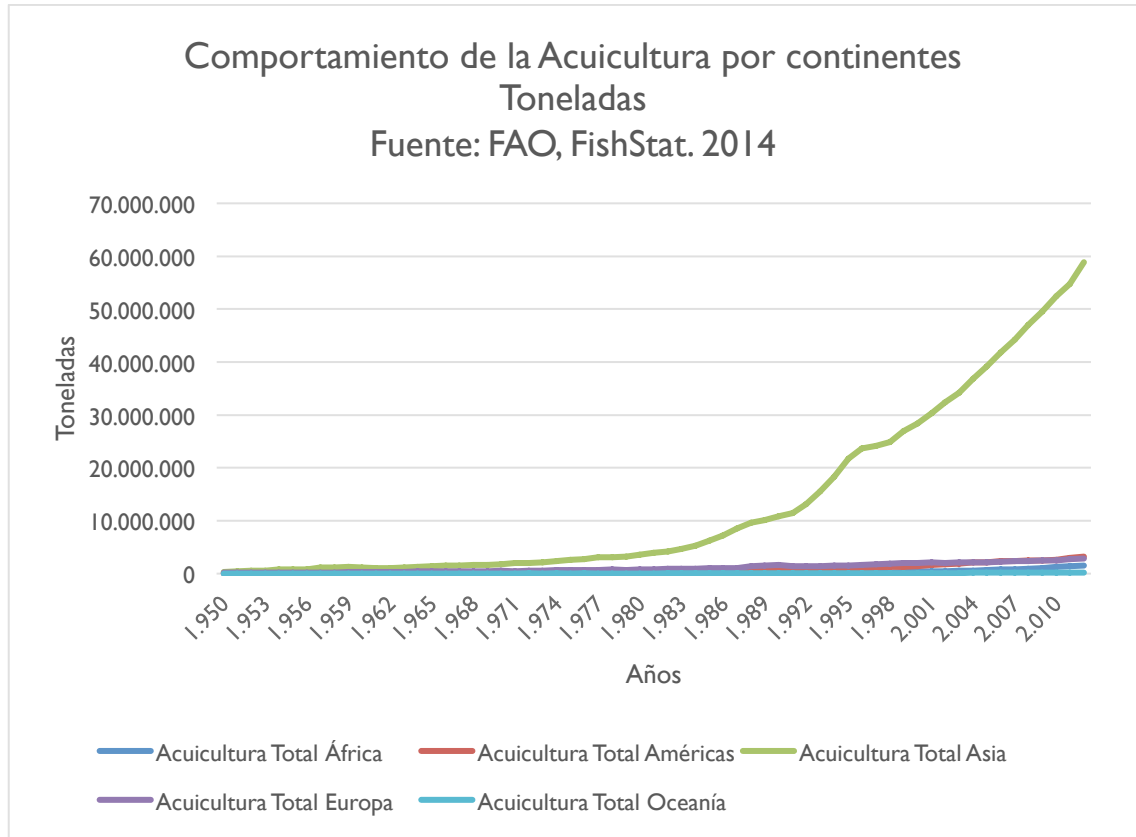


Figura 11.3 Tendencias de la acuicultura por continente

La distancia de Asia con el resto del mundo es tan grande que no se logra apreciar bien en la figura qué ocurre en cada uno de los continentes, por lo que los mismos datos se presentan en la Tabla 11.4

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 11.4 Tendencias de la acuicultura por continentes,(TC: total combinado) (Fuente FAO, FishStat, 2014).

	1.950	Part.	1.996	Participación	2.012	Participación	TC 50-96	TC 96-12
	Ton	%	Ton.	%	Ton.	%	% anual	% anual
África	2.393	0,40	133.399	0,50	1.485.367	2,23	9,13	16,26
Américas	64.623	10,70	1.019.140	3,83	3.187.319	4,78	6,18	7,39
Asia	309.754	51,29	23.670.918	89,01	58.900.068	88,39	9,89	5,86
Europa	169.101	28,00	1.667.966	6,27	2.876.309	4,32	5,10	3,46
Oceanía	4.000	0,66	101.768	0,38	184.191	0,28	7,29	3,78
Otros	54.070	8,95	0	0,00	0	0,00	-100,00	0,00
TOTAL	603.941	100,00	26.593.191	100,00	66.633.253	100,00	8,58	5,91

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Si bien es cierto que todos los continentes muestran tasas de crecimiento positivas y superiores al 3% anual, Asia con una tasa de casi el 6% y una base de 59.9 millones de toneladas, parece inalcanzable. Sin embargo, hay que poner atención a África, que a pesar de tener una base baja de menos de 1.5 millones de toneladas muestra un crecimiento del 16.2%, liderada por países como Egipto.

En América, a pesar de la reducción de la pesca, la acuicultura no ha crecido proporcionalmente lo suficiente para cubrir la reducción de la oferta de productos pesqueros, como se ve en la *Figura 11.4*

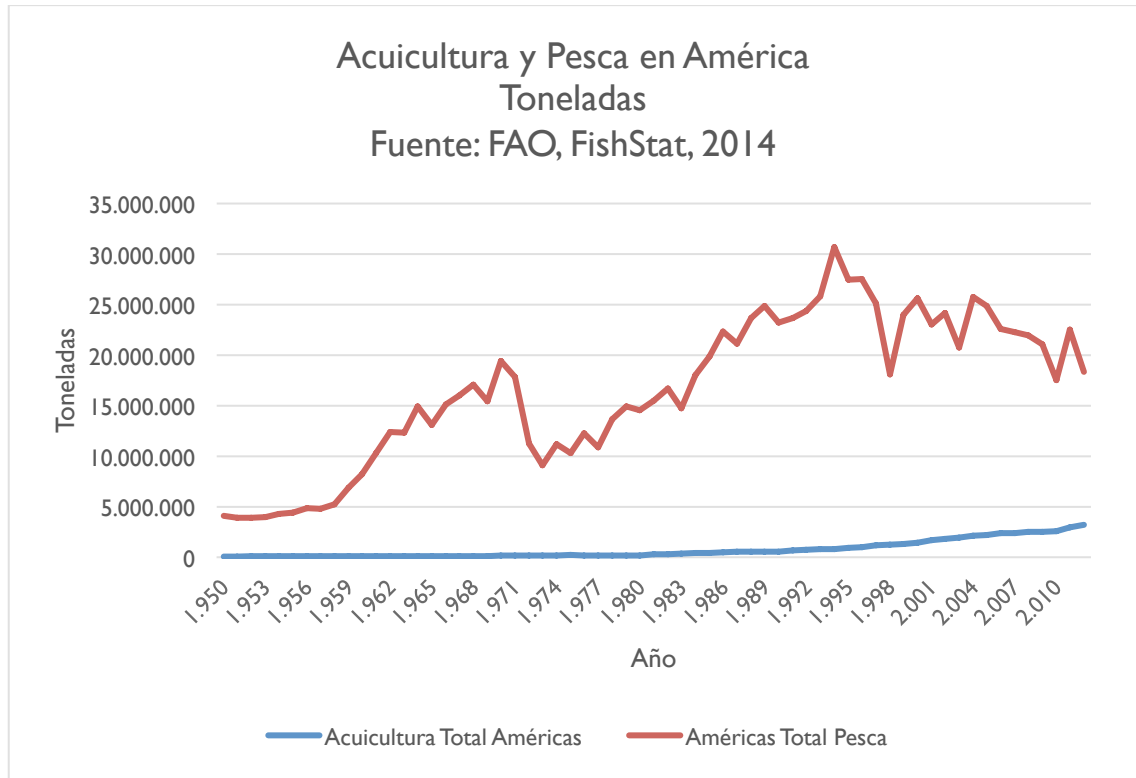


Figura 11.4: Tendencias de la acuicultura y la pesca en América (Fuente FAO, FishStat, 2014).

La tendencia en Colombia se parece más a la del resto del mundo, es decir la pesca muestra una drástica caída, mientras que la acuicultura ha crecido a un ritmo muy acelerado, principalmente en piscicultura continental. En la serie disponible, la pesca alcanzó su nivel máximo en el año 1997 con 148.051 toneladas, a la que correspondió una tendencia de crecimiento del 4.5%

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



anual. Pero entre 1997 y 2012, la tendencia se invierte completamente, cayendo a 78.000 toneladas en 2012, con una tasa de crecimiento de -4.18% anual. La acuicultura, para la que se registran datos desde 1971 con sólo 4 toneladas, para 2012 produjo 80.609 toneladas, lo que significó una tasa anual de crecimiento del 27.45%. En la Figura 11.5 se presenta el comportamiento de la producción de la pesca y de la acuicultura en Colombia, registrada por la FAO.

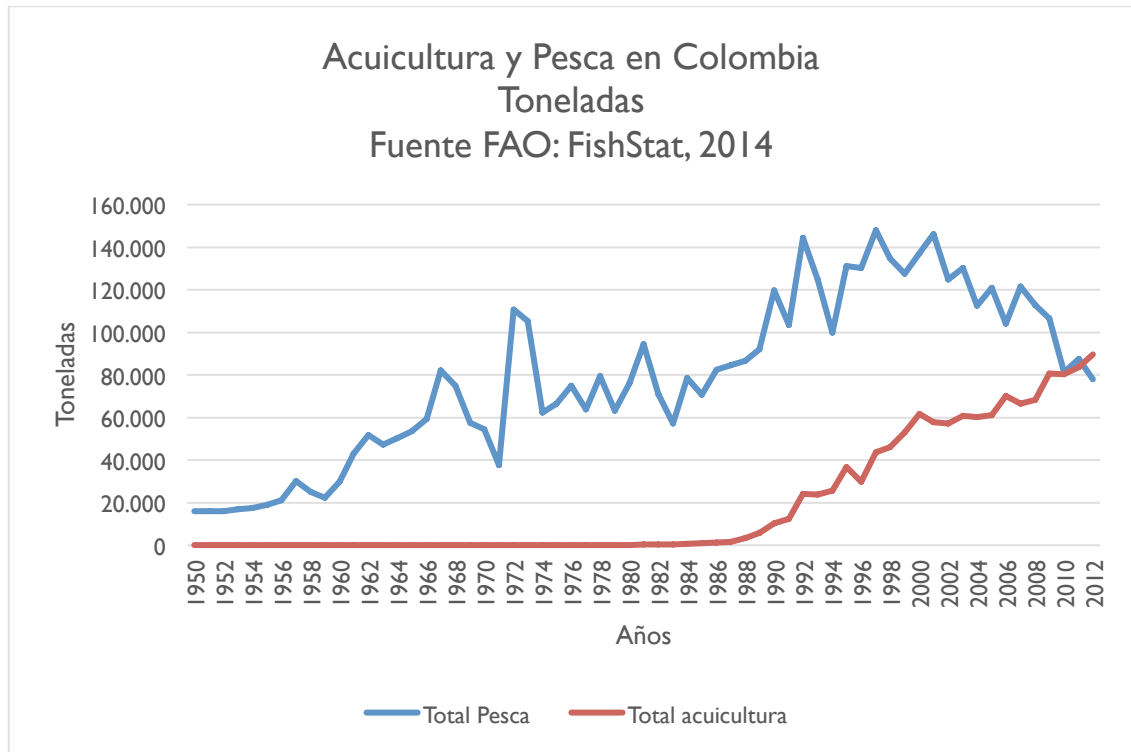


Figura 11.5 Evolución de la pesca y a acuicultura en Colombia. (Fuente FAO, FishStat, 2014)

A pesar del rápido crecimiento de la acuicultura, su producción no ha sido suficiente para compensar la caída pesquera, adicionalmente se da una reducción en la diversidad de las especies ofrecidas. En efecto, de acuerdo a la información de FAO, MADR, el CNA, FEDEACUA y estudios del Instituto Humboldt, mientras que en acuicultura se cultivan máximo 10 u 11 especies

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



(con más del 90% de la producción concentrada en 4) en las cinco cuencas continentales se pescan entre 39 y 88 especies en cada una de ellas⁷⁸, como se muestra en la Tabla 11.5.

Tabla 11.5: Número de especies pescadas en las principales cuencas continentales, Fuente: Instituto Humbolt, 2011

Número de Especies pescadas por cuenca	
Cuenca	Número de Especies
Magdalena	40
Sinú	39
Atrato	40
Amazonas	88
Orinoco	68

Sobre la relación de la acuicultura y la sostenibilidad de la pesca se volverá más adelante, pero antes se revisará la participación de la piscicultura continental en la oferta acuícola, las especies cultivadas y la composición de esas especies entre nativas y exóticas, comparadas con lo que ocurre en otros países.

La acuicultura nacional está compuesta por la continental, que con excepción de unas pocas toneladas de camarón de agua dulce (sólo se produjo entre 1984 y 1994), como se ve en la Figura 11.6 corresponde a cultivos de peces y, la marina, que casi exclusivamente corresponde a cultivos de camarón, aunque se han cultivado algunos moluscos bivalvos.

⁷⁸ Lasso C. et. al. *Pesquerías Continentales de Colombia: Cuencas del Magdalena – Cauca. Sinú- Canalete, Atrato, Orinoco Amazonas y Vertiente del Pacífico*. Instituto Humboldt, 2011.

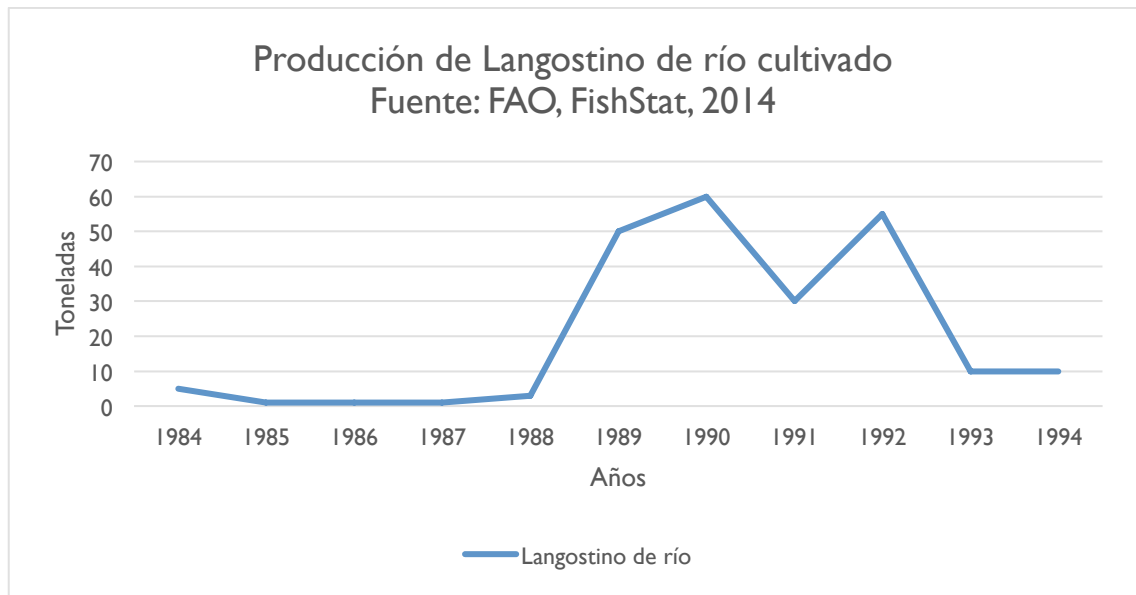


Figura 11.6 Producción de langostino o camarón de agua dulce en cultivo, Fuente: FAO, FishStat, 2014

La acuicultura marina sólo superó, por poco y sólo en 3 años, el volumen producido por la continental, como se observa en la Figura 11.7

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

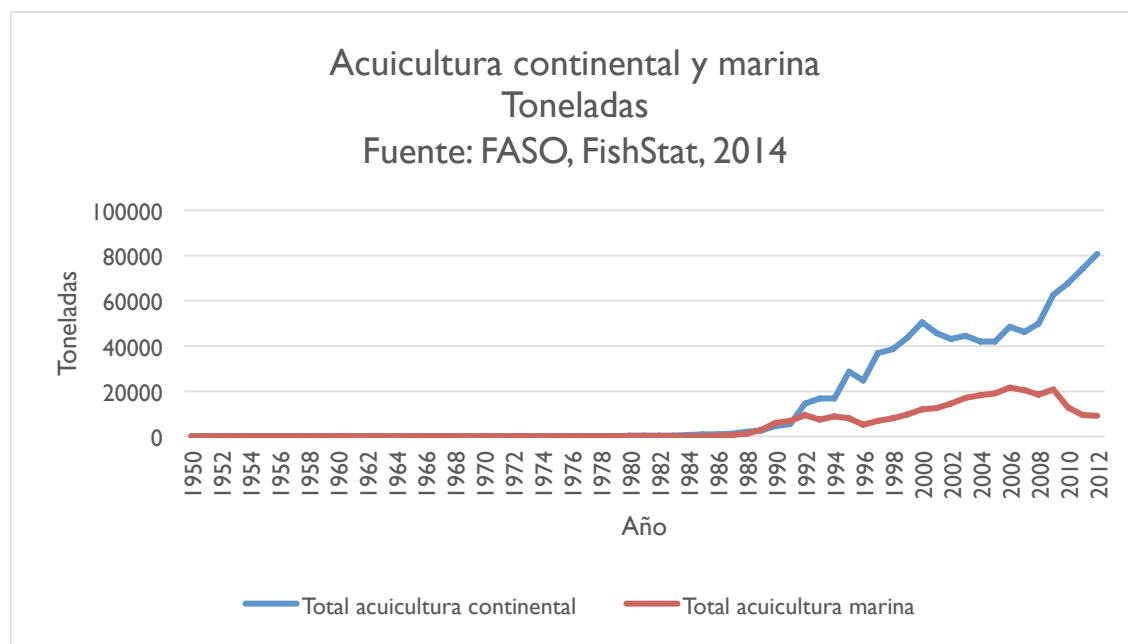


Figura 11.7: Evolución de las acuiculturas continental y marina en Colombia. Fuente: FAO, Fishstat, 2014

Adicionalmente, desde que se inició el registro de información sobre piscicultura en Colombia, las especies que han dominado la actividad fueron las exóticas. De acuerdo con la información registrada por FAO, FishStat, los primeros datos sobre producción piscícola continental corresponden a 4 toneladas producidas en 1971, de las cuales una tonelada fue de tilapia y 3 de trucha arcoíris, los datos para el cultivo de especies nativas hacen su aparición en 1979, con una tonelada de cachama. En ese mismo año se produjeron 69 toneladas de tilapia y 77 de trucha arcoíris.

De acuerdo con la información histórica, la introducción de especies exóticas en Colombia se remonta a los años 20 del siglo pasado⁷⁹, con la siembra de carpa en la Sabana de Bogotá. En los años 30 se introdujeron la trucha arcoíris (laguna de Tota), así como otros salmónidos y las lubinas o Blackbass en embalses de Antioquia.

En 1959 se introdujo la tilapia negra al Valle del Cauca y la tilapia herbívora a Caldas. En la década del 80 el INDERENA, en las estaciones piscícolas de

⁷⁹ Lasso C. et. al. *Pesquerías Continentales de Colombia: Cuencas del Magdalena – Cauca. Sinú- Canalete, Atrato, Orinoco Amazonas y Vertiente del Pacífico*. Instituto Humboldt, 2011.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Gigante, Huila y de Repelón Atlántico, introdujo la tilapia nilótica y la tilapia negra. Más tarde, ingresa la tilapia roja híbrida) ya con la finalidad expresa de mejorar la productividad de los cultivos piscícolas, pues todas las anteriores se habían destinado casi exclusivamente a poblar cuerpos de agua naturales o artificiales.

Con un objetivo claramente asociado al mejoramiento productivo de los cultivos, en 2002 y años siguientes “... se introdujo la tilapia chitralada (*O. niloticus* var. *chitralada*), como propuesta conjunta del Instituto de Pesca y Acuicultura –INPA- y los acuicultores... para el embalse de Betania (Huila) y el piedemonte llanero... Recientemente, también se ha introducido el bagre asiático o pangasio o basa... a Colombia”⁸⁰

La introducción de especies exóticas al medio natural se ha dado en muy pocos casos por accidente (inundaciones que desbordan los estanques de cultivo, rotura de diques, etc.), como ocurrió durante la Ola Invernal de 2010 en cultivos del Atlántico y Bolívar, pero no se encontraron datos de la cantidad de peces que salieron al medio, en ese momento. La mayor parte de la presencia de especies exóticas en el medio natural colombiano, se debe a “acciones de repoblación que las autoridades pesqueras o ambientales han realizado...para aliviar el descenso de la productividad íctica de las cuencas hidrográficas, a partir de producciones efectuadas en las estaciones piscícolas estatales o privadas...”⁸¹

La piscicultura continental se desarrolla entonces como resultado de la combinación de cultivos tanto de especies nativas como de exóticas introducidas, en la Figura 11.8 se muestra cómo ha evolucionado la producción de estos dos grupos de especies hasta el año 2012, donde se ve claramente que las exóticas dominan la producción en el Mundo.

⁸⁰ Lasso C. et. al. *Pesquerías Continentales de Colombia: Cuencas del Magdalena – Cauca. Sinú- Canalete, Atrato, Orinoco Amazonas y Vertiente del Pacífico*. Instituto Humboldt, 2011.

⁸¹ Lasso C. et. al. *Pesquerías Continentales de Colombia: Cuencas del Magdalena – Cauca. Sinú- Canalete, Atrato, Orinoco Amazonas y Vertiente del Pacífico*. Instituto Humboldt, 2011.

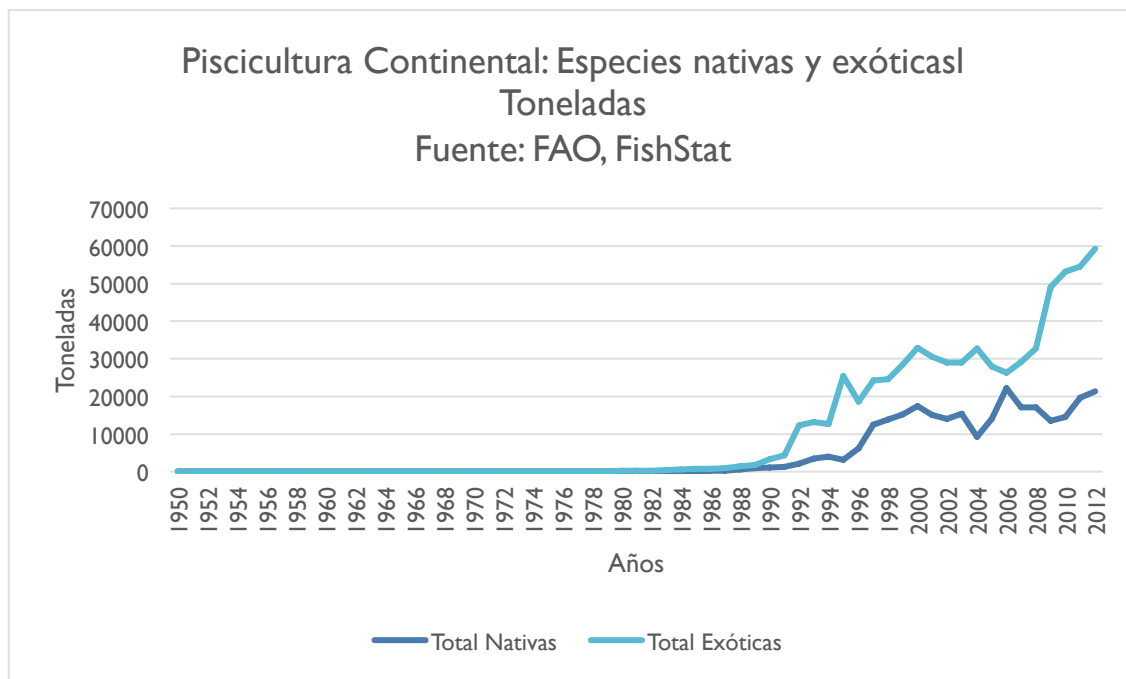


Figura 11.8 Tendencia de la producción piscícola por origen de las especies. Fuente: FAO-Fishstat 2014

Ese comportamiento no es exclusivo de Colombia, si se observa la información reportada para algunos de los países que se destacan en la piscicultura continental y que se relacionan en la

Tabla 11.6, se encuentra que cultivar especies exóticas es la tendencia generalizada, especialmente en Suramérica.

Tabla 11.6: Cultivo de especies nativas y exóticas en algunos países representativos de la piscicultura continental

Participación de las especies cultivadas por su origen			
País	Producción 2012 Toneladas	Nativas %	Exóticas %
China	23.337.330	78,74	21,03
Brasil	611.343	45,99	50,01
Estados Unidos	185.598	94,00	6,00
Colombia	80.609	26,38	73,62

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Chile	59.527	0,00	100,00
Ecuador	40.753	2,29	97,71
México	35.433	9,88	90,12
Perú	29.552	5,41	94,59
Promedio		32,84	66,63

Las excepciones de China y Estados Unidos, donde el cultivo de especies nativas supera el de exóticas, se explica por el alto consumo interno de las nativas correspondientes a cada país, carpas en el caso de China y catfish (bagre del canal) en los Estados Unidos. Sin embargo China es la mayor productora mundial de tilapia, cultiva también cachama y otras especies exóticas, tanto para el consumo interno como para la exportación.

Los trasplantes de especies nativas de la cuenca de donde son nativas, a otras cuencas donde no existen naturalmente, es también una actividad muy frecuente. Se ha dado con numerosas especies, pero el caso más relevante es el de la cachama, que teniendo origen amazónico, se cultiva en casi todas las regiones piscícolas del país con clima cálido. Otros casos son el del bocachico, de la cuenca del Magdalena, el yamú de la Orinoquía y el pirarucú, amazónico. Pero sólo la cachama se ha consolidado como cultivo comercial, y el bocachico tiene nichos especiales.

El intento de asegurar la sostenibilidad ambiental, ha llevado a que, con posterioridad de muchos años a la introducción de especies exóticas, se produzcan normas que la restringen o la prohíben, así como al trasplante de especies nativas entre cuencas, fundamentalmente para evitar que las nativas correspondientes sean desplazadas o se extingan, reduciendo la biodiversidad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la biodiversidad y la supervivencia de las especies no sólo está amenazada por la entrada de especies, sino por fenómenos como la deforestación de las cuencas, la contaminación de las aguas (minería, industria, agroquímicos y aguas negras no tratadas, entre otras).

Pero por otra parte, el impacto sobre la sostenibilidad económica y social tanto en las regiones donde se asientan los cultivos como donde se han realizado labores de poblamiento de cuerpos de agua, ha sido positivo. La generación de empleo e ingresos, el aprovechamiento de tierras y aguas que no serían productivas en otras actividades y la disponibilidad de especies valiosas en nutrición y comercio para los pescadores de aguas continentales,

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



si bien no ha sido suficiente para superar condiciones de pobreza sí mejora sus condiciones de subsistencia.

Es necesario ajustar las medidas que buscan asegurar la sostenibilidad ambiental y potenciar aún más la sostenibilidad social, económica y empresarial mediante una adecuada aplicación de los principios de la acuicultura responsable, dentro de los cuales los parámetros para la construcción y uso de infraestructura para la producción de material genético y el cultivo son fundamentales, como se verá en el siguiente apartado.

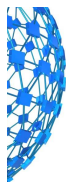
11.5. Acuicultura responsable y la infraestructura para la piscicultura continental.

La preocupación por el desarrollo de la acuicultura en general y de la piscicultura en particular, como actividades que favorecen el desarrollo económico y social de los países, pero con sistemas de producción o cultivo que aseguren la sostenibilidad ambiental, constituye el eje central de los principios que rigen la “acuicultura responsable” propuesta por la FAO.

Este organismo, considera que en general los impactos ambientales negativos de la acuicultura son muy escasos, pero subraya que el aprovechamiento de los recursos naturales por la acuicultura deben asegurar la mitigación de eventuales impactos sobre el ecosistema y sobre otras actividades que se desarrollen a su alrededor⁸². Las características constructivas y operativas de la infraestructura para los cultivos piscícolas son factores determinantes de la capacidad de prevenir y mitigar eventuales impactos ambientales de la actividad.

De acuerdo con la información de FAO, todos los tipos de infraestructura para cultivo en piscicultura continental, presentan riesgos ambientales, aunque ninguno es de gran impacto, estos son los siguientes:

⁸² FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No.5. Roma, FAO. 1999. 54p.



- La posibilidad de escapes de los ejemplares que se están cultivando, siendo más alta en los encierros y prácticamente nula en los sistemas cerrados.
- Exceptuando los encierros, todos los demás sistemas de cultivo producen material residual de desecho, que puede contaminar las aguas de cauces y cuerpos de agua aledaños.

Infraestructura de la piscicultura continental.

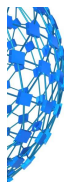
En este aparte se describe la situación de la infraestructura para la piscicultura continental. Tratando de identificar los puntos clave que requieren atención en el Plan de Negocios del Sector, especialmente los relacionados con la sostenibilidad, en el sentido integral.

De acuerdo con la información disponible, en la piscicultura continental los tipos de infraestructura para cultivo más usados en Colombia son en primer lugar, los estanques o piscinas excavadas en tierra y en segundo, las jaulas y jaulones. Adicionalmente, se sabe que hay cultivos de trucha y de tilapia que cuentan con sistemas de estructuras en concreto que permiten la circulación o recirculación del agua, pero no fue posible encontrar datos confiables sobre su número, pues la única fuente disponible y menos desactualizada es la ENA para el primer semestre de 2012, que sólo diferencia los dos primeros tipos de infraestructura. Adicionalmente, programas y proyectos gubernamentales de apoyo a comunidades rurales, especialmente de pescadores artesanales, han establecido sistemas de encierro para el cultivo de especies nativas, en varios cuerpos de agua del Magdalena Medio, y del Caribe, pero tampoco se pudo conseguir información acerca de estos proyectos.

Cultivo

En el caso de la ENA se da información para 14 departamentos que para el año 2013 representaron el 85% de la producción nacional, con encuestas aplicadas a 1,773 granjas, de las cuales 1,668 con estanques y 105 con jaulas. En el caso de la información para los piscicultores AREL, corresponde a los datos de la muestra que sirvió de base para el diagnóstico del sector de la acuicultura de recursos limitados (AREL) - 2011 (FAO, 2011), este estudio corresponde a 24 departamentos, con una encuesta aplicada a 883 cultivadores, pero sólo se validaron datos para 760 encuestados.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



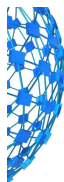
Ahora bien, la ENA con base en análisis estadístico extrapola los resultados de las 1.773 encuestas a un total de 6.663 granjas. Mientras que los datos del Estudio Arel no se extrapolaron. En la Tabla 11.7 se presentan datos resultantes de hacer algunos cálculos sobre la información de la ENA.

Tabla 11.7: Información de la ENA para los cultivos piscícolas estimados por departamento. Fuente ENA, CCI-MADR, 2012

Departamento	Estanques (en tierra y raceways)				Jaulas y jaulones			
	Cantidad granjas	Número de estanques promedio por granja	Espejo de agua Promedio por granja m ²	Espejo de agua Promedio por estanque m ²	Cantidad granjas	Número de jaulas promedio por granja	Espejo de agua Promedio por granja m ²	Espejo de agua Promedio por jaula m ²
Antioquia	419	6	1.872	289	4	15	240	16
Boyacá	257	7	626	90	11	21	890	42
Caldas	64	1	185	135				
Casanare	256	5	4.539	835				
Cauca	343	5	802	159				
Córdoba	290	3	3.966	1.159				
Cundinamarca	602	3	1.173	399				
Huila	864	4	3.905	1.025	88	15	6.798	451
Meta	888	5	7.964	1.540				
Quindío	278	1	82	69				
Risaralda	232	2	743	373				
Santander	529	3	1.265	382				
Tolima	1.214	2	1.361	592	4			
Valle del C.	427	4	3.550	894				
Total	6.663	4	2.811	738	107	17	9.897	572

Para los cultivos AREL la información obtenida para las 760 granjas, arrojó que el tamaño total del espejo de agua para ellas es de 834,083 metros cuadrados, con una media de espejo de agua por granja de 1,097 metros cuadrados. Si esa información se extrapola a los 26,304 piscicultores AREL y a estos se suma la superficie que registra la ENA, se puede tener una aproximación a la superficie de espejo de agua

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



dedicada a los cultivos de piscicultura continentales tendiendo los resultados que se muestran en la Tabla 11.8

Tabla 11.8: Estimación del área de espejo de agua dedicada a la piscicultura continental. Fuente ENA, CCI-MADR, 2012

Tipo de piscicultor	Tamaño Promedio m ²	Total área estimada m ²	Área estimada en Hectáreas
AREL	1.097	28.868.052	2.887
Piscicultores no AREL	2.811	18.728.234	1.873
Total		47.596.286	4.760

Estanques o piscinas (solo en tierra)

Este sistema de cultivo se usa para todas las especies que se producen en Colombia, y en los casos de la cachama y otras especies nativas son el único sistema de cultivo empleado. La superficie total de espejo de agua dedicada a la piscicultura continental en estanques es muy pequeña, aun haciendo un ajuste por los terrenos necesarios para infraestructura complementaria, que no podría ser mayor a un 20% adicional.

Si se tiene en cuenta que en esa cantidad de tierra, en 2013 se produjeron 50.681 toneladas de pescado, se tiene una productividad media por Hectárea de 10.65 toneladas por año, pero si son correctos los estimativos del número de piscicultores, la producción media pasa a ser de tan sólo 1.86 toneladas/año por productor.

Por lo general, los cultivos en estanques corresponden a los sistemas de producción llamados extensivos, con cultivo promedio de un pez por metro cuadrado de espejo de agua y recambio de agua que no supera el 2% del volumen de agua del estanque. Pero hay excepciones, particularmente en los cultivos de trucha y en algunos de tilapia, en los que se puede llegar a manejar hasta 10 peces por metro cuadrado. Esto implica disponer de una fuente permanente de agua corriente que permita hacer recambios de entre el 5 y el 15% del volumen de agua del estanque por día. Si la especie cultivada es trucha arcoíris, los recambios deben hacerse con mucha frecuencia, todos los días e incluso varias veces al día, en tilapia son menos frecuentes y menos aún, en los estanques dedicados a cachama.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Las características constructivas de los estanques pueden variar mucho, pero básicamente consisten en excavaciones con una profundidad que oscila entre los 90 cm y los 150 cm. La superficie de espejo de agua varía desde los 300 hasta más de 2,000 metros cuadrados. Pueden existir estanques o piscinas mayores pero el manejo, especialmente en la alimentación y la pesca se hacen difíciles y demandan mayor cantidad de trabajadores, lo que para los pequeños piscicultores y los AREL es un gran limitante, pues la mano de obra usada en el cultivo es la que pueda aportar la familia.

La amenaza de predadores, especialmente de aves, hace necesario en muchas regiones de cultivo usar mallas que cubran los estanques y/o los rodeen para prevenir la acción de animales terrestres. Esas mallas son prácticamente indispensables en los cultivos de tilapia roja, pues el color de los peces es un factor de atracción de las aves.

No se encontró evidencia de que los cultivos en estanques usen dispositivos para prevenir fugas de peces o construyan taludes alrededor del estanque para evitar las pérdidas de pescado en épocas de lluvias muy intensas, aunque esos son requisitos en las normas de la Autoridad de Acuicultura y Pesca (Resolución 2424 de 2009, INCODER).

En conclusión, la infraestructura de los cultivos en estanques, especialmente los de los AREL, pequeños y medianos piscicultores deben ajustarse para minimizar el riesgo ambiental por escape de peces, pero con una productividad media por piscicultor de 1.8 toneladas al año, es muy poco probable que estos realicen las inversiones requeridas. La alternativa es trabajar en procesos de organización y asociación de estos piscicultores para aumentar su capacidad productiva y justificar así las inversiones necesarias.

Jaulas y jaulones

La infraestructura de cultivo en jaulas se usa para producir tilapia y trucha. A pesar de que el número de jaulas es pequeño frente a la cantidad de estanques, su participación en la producción de las dos especies es muy significativa.

Por otra parte, el Diagnóstico de FAO sobre los piscicultores AREL no encontró ningún caso de cultivo en jaulas con las características de limitación en los recursos. En la información de la ENA se reporta un

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



total de 107 granjas o empresas que cultivan en jaulas, en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Huila y Tolima, estas empresas tienen 1,770 jaulas de las cuales el 73.5% están en el embalse de Betania en el Huila. La Encuesta no se aplicó en el departamento de Nariño donde hay cerca de 600 jaulas en los lagos de Guamuez y la Bolsa, dedicadas al cultivo de trucha⁸³.

Los cultivos de tilapia usan dos tipos de infraestructura en jaulas:

- a. Jaulas, empleadas con mayor frecuencia en cuerpos de agua no muy profundos tales como: la represa de Salvajina (Cauca), el Embalse de Prado (Tolima) y el Embalse del Guajaro (Atlántico)⁸⁴. Estas constan de una estructura que puede ser de tubería de PVC o ángulos metálicos, que soportan mallas de nylon. Las dimensiones más comunes de las jaulas son: 3 metros de largo, por dos metros de ancho y metro de profundidad. La densidad al momento de la cosecha puede variar entre 50 y 70 peces por metro cúbico. (Merino et al. 2012).
- b. Jaulones o grandes jaulas, que en Colombia sólo se emplean en el Embalse de Betania (Huila). La estructura de los jaulones se construye también con tubería de PVC o metálica, y se recubre con mallas de Nylon, en doble capa para prevenir escapes por rotura o ataques de predadores. (Merino et al. 2012). Por lo general tienen un perímetro de 12 lados, con diámetro que puede ir de 18 a 26 metros y la profundidad varía entre 2 y 4 metros. Para asegurar la flotación de los jaulones se les adosan canecas plásticas vacías de 50 galones El perímetro está rodeado por una pasarela de metal que permite las labores de alimentación y otros manejos de los peces. En estos jaulones la densidad final varía de 45 a 120 peces por metro cúbico de agua. (Merino et al. 2012). Las jaulas y jaulones, especialmente las destinadas al cultivo de tilapia roja, se deben cubrir con mallas, para prevenir los ataques de aves predatoras.

Para los cultivos de trucha en las lagunas de Tota, Gumuez y La Bolsa, se usan jaulas construidas con los mismos materiales de las ya descritas. Sus dimensiones son 5 metros de largo por 5 metros de ancho y 2.5 metros de profundidad. Es común que con las jaulas se armen baterías de 4 o más jaulas y se adosan a canecas de flotación, sobre las cuales se construyen pasarelas con madera para facilitar las labores de cultivo.

⁸³ Gobernación de Nariño: Acuerdo de Competitividad Piscícola de Nariño, 2010.

⁸⁴ Las jaulas en Cauca y Atlántico no fueron reportadas por la ENA.



La sostenibilidad económica empresarial de los cultivos en jaulas es alta, teniendo en cuenta que las densidades de siembra permiten obtener grandes volúmenes de producción en superficies de espejo de agua muy pequeñas. Así en el caso del Huila, por lo menos el 60% de la producción de tilapia del departamento procede de las 59 hectáreas de espejo de agua, que están en jaulones en Betania, es decir la producción media para 2013 en el embalse fue de 313 toneladas de tilapia por hectárea en jaulones. En el caso de Boyacá, los resultados son mejores con 368 toneladas por hectárea en jaulas.

Los cultivos en jaulas y jaulones, implican mayores riesgos de impacto ambiental, entre otros por las dos siguientes razones:

- a. La probabilidad de escapes de peces de las jaulas al medio que las contiene, es importante, tanto por eventos climáticos (vientos que produzcan grandes olas) como por acciones mal intencionadas (rotura intencional de las mallas).
- b. Daño de los fondos y de la calidad del agua de los embalses o lagunas por asentamiento de material orgánico.

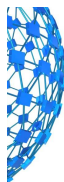
Pero estos riesgos se mitigan mediante:

- a. Uso de semilla mono-sexuada: sólo machos en el caso de la tilapia y sólo hembras para los cultivos de trucha. De tal manera que no pueden reproducirse en el cultivo ni en el evento de un escape al medio natural.
- b. Mediante la concertación de programas de mantenimiento de las poblaciones de peces para la pesca, con los pescadores y las autoridades locales.

Infraestructura de cuerpos de agua

Los cultivos en jaulas dependen de la disponibilidad y acceso a cuerpos de agua artificiales o naturales. En la actualidad y como ya se mencionó los piscicultores tienen acceso a embalses artificiales como los de Betania, Salvajina y Prado y también, a cuerpos de agua naturales como las Lagunas de Tota y Guamuez. Pero Colombia cuenta con muchos más cuerpos de agua que serían potencialmente aprovechables en

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



cultivos piscícolas, tales como los embalses para hidroeléctricas, que están entrando en operación en los próximos meses como por ejemplo el embalse del Quimbo o el de Hidro-Sogamoso.

Adicionalmente, existen numerosos reservorios de agua de tamaño suficiente para establecer cultivos en jaulas en los distritos de riego que se construyen en zonas con potencial agrícola.

Por último, Colombia cuenta con extensas áreas de espejo de agua en ciénagas, particularmente en la región del Magdalena Medio, la Depresión Momposina y las sabanas del Caribe, donde se podrían desarrollar proyectos piscícolas, no sólo de carácter asistencial a población vulnerable, sino bajo esquemas de alianzas público privadas o proyectos privados.

Desafortunadamente el país no cuenta con una política clara sobre el aprovechamiento de estos cuerpos de agua. Por lo que resulta de gran importancia que se gestione la formulación de una política que permita el uso en piscicultura de los cuerpos de agua artificiales, estableciendo las condiciones para la prevención y mitigación de riesgos ambientales.

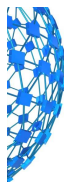
Resto de la cadena de valor

Cultivos para material genético

Un problema fundamental relacionado con los cultivos piscícolas es que no existe un censo real de los cultivos dedicados a la producción y comercialización de material genético, ni tampoco una caracterización de estos cultivos. Por tanto no hay información sistematizada que permita hacer una evaluación de los niveles de productividad, eficiencia, calidad del material ofrecido y de los riesgos ambientales en que se puede estar incurriendo.

En el caso de la trucha el sistema parte de la importación de ovas embrionadas, y que han sido tratadas para que sólo sean viables en el desarrollo de hembras. Sólo unas pocas empresas reconocidas tienen la representación de los productores en los países de origen, pero el proceso de producción de alevinos, lo realizan numerosas empresas o cultivadores dispersos en las regiones de cultivo. Eventualmente se presentan problemas en el suministro por cuanto el Ministerio del

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Ambiente en ejercicio de la prohibición de importaciones de especies exóticas e invasoras, suspende los permisos de importación o demora los trámites.

La producción y oferta de material genético para tilapia, está más dispersa. Los cultivadores grandes y algunas empresas o laboratorios de producción de alevinos, registradas ante la autoridad acuícola y pesquera, se enfrentan a cultivadores no registrados que en muchas regiones ofrecen alevinos.

En el caso de la cachama y otras especies nativas, también hay algunas empresas con los permisos de la autoridad, pero también hay una cantidad no determinada de productores que ofrecen material de estas especies.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental y del control de riesgos sanitarios, es importante establecer mecanismos que permitan ordenar este mercado. El ICA en coordinación con la AUNAP, deberían establecer el registro y certificación de los productores de material genético. Se deben establecer campañas para asegurar la compra responsable de semilla.

Una limitación muy importante en infraestructura macro los productores de material genético, es la insuficiente disponibilidad de electricidad en los predios. Lo que impide introducir mejoras tecnológicas para aumentar la productividad, tales como sistemas de aireación del agua, alimentadores automáticos, sistemas de bombeo, entre otras. Adicionalmente, de acuerdo con información de algunos productores de alevinos del Meta, las tarifas de energía para los piscicultores que tienen acceso al servicio, se les aplican las máximas posibles⁸⁵.

En la Tabla 11.9 se presenta la distribución geográfica de los productoras de alevinos registrados ante AUNAP en 2011, debe tenerse presente que algunos de esos cultivos no están operando y otros no están registrados.

⁸⁵ Entrevista con Javier Álvarez, gerente de Infoalevinos.

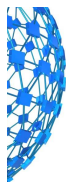


Tabla 11.9 Distribución geográfica de los productores de alevinos registrados ante AUNAP en 2011 (Fuente: INCODER Registro de Acuicultores a Nivel Nacional, 2011.)

Producción de alevinos por departamento, 2011			
Departamento	Productores de alevinos con permiso de cultivo	Producción Registrada	% participación
Antioquia	5	5.185.000	4,14
Atlántico	1	4.325.000	3,46
Boyacá	1	1.200.000	0,96
Casanare	3	3.580.000	2,86
Cesar	1	350.000	0,28
Córdoba	4	18.270.000	14,60
Cundinamarca	1	250.000	0,20
Huila	9	24.154.400	19,30
Meta	3	5.600.000	4,48
Nariño	1	420.000	0,34
Norte de Santander	3	586.000	0,47
Putumayo	1	100.000	0,08
Santander	2	10.100.000	8,07
Sucre	1	27.000.000	21,58
Tolima	1	12.000.000	9,59
Valle del Cauca	1	12.000.000	9,59
Suma	39	125.120.400	100,00

Producción de alimentos balanceados.

El eslabón de la producción de alimentos balanceados cuenta con una gran infraestructura en plantas industriales y bodegas o silos para el almacenamiento y manejo de las materias primas para los alimentos. La distribución geográfica de las plantas para la fabricación de alimentos balanceados está determinada básicamente por dos factores: la cercanía a las regiones de producción avícola, que representa el 71% del consumo de estos y la cercanía a los puertos, en tanto la mayor parte de las materias primas utilizadas para su producción son importadas (maíz, soya, harina de pescado, entre otras). Mientras que la piscicultura sólo representa el 3% del consumo de alimentos balanceados en Colombia. En la Tabla 11.10 se presenta la localización de las fábricas de alimentos balanceados

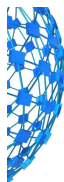
Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 11.10 Localización de las fábricas de alimentos balanceados por departamento. Fuente ICA
(<http://www.ica.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?nodeguid=d22461f0-e554-42f9-b7cb-48954bd739be&lang=es-CO>)

Localización por departamentos de las Fábricas de Alimentos que tienen registro de alimento para peces en el ICA, 2014													
	Antioquia	Atlántico	Bogotá D.C.	Bolívar	Córdoba	Cundinamarca	Huila	Meta	Putumayo	Santander	Tolima	Valle del Cauca	Suma
ACONDESA		1											1
AGRINAL (PURINA)				1		1				1			3
AGROPEZ							1						1
ALEN+PRO												1	1
ALIMENTOS CONC. DEL SUR							1						1
ALIMENTOS Y FORRAJES LTDA.											1		1
CIPA	1											1	2
CONCENTRADOS												1	1
CONCENTRADOS DEL NORTE		1											1
CONCENTRADOS LA BASTILLA												1	1
CONCENTRADOS PUTUMAYO									1				1
CONTEGRAL S.A.	1		1				1					1	4
CONTEGRAL-FINCA	1					1				1		1	4
CRESTA ROJA S.A.			1										1
DIEGO ALEJANDRO NIÑO S.			1										1
EL GALPON LTDA			1										1
GANABOR LTDA.								1					1
GRANJA BUENOS AIRES											1		1
ITALCOL	1	1				1	1	1		1	1	2	9
MEJIA Y COMPAÑÍA S.A.						1							1
NUTRIBAL S.A.											1		1
NUTRILISTO DE COLOMBIA S.A.					1								1
NUTRION S.A.			1										1
NUTRIMAX S.A.										1			1
NUTRIMENTOS SUPER LTDA	1												1
PROCEAL S.A.							1						1
QBCO S.A.			1										1
RAZA LTDA.			1										1
SOLLA S.A.	1					1				1		1	4
Suma	6	3	7	1	1	5	5	2	1	5	4	9	49

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Transformación o proceso

La mayor parte de la producción piscícola continental en Colombia se lleva al mercado entera, eviscerada y refrigerada con hielo. Estas labores se realizan al momento de la pesca y en instalaciones muy precarias localizadas al lado de los estanques o cerca a la orilla de los cuerpos de agua donde se ubican las jaulas. Esta práctica se ha mantenido por la laxitud de los acopiadores-intermediarios y los bajos niveles de exigencia de los consumidores finales, pero al mismo tiempo se convierte en un obstáculo para promover el crecimiento del consumo interno.

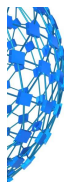
Con la entrada de productos piscícolas al mercado internacional, fue necesario que los piscicultores establecieran plantas de proceso que cumplieran con las condiciones sanitarias exigidas por los países compradores. Adicionalmente una parte de la producción de estas plantas se destina al mercado nacional, con lo que paulatinamente y en una pequeña proporción la oferta interna cumple con estándares internacionales de calidad e inocuidad.

Para exportar, las plantas de proceso deben estar certificadas en el sistema HACCP. En Colombia esta certificación la otorga el IINVIMA. Para exportación de productos piscícolas solo hay 8 plantas certificadas, que se muestran en la Tabla 11.11

Tabla 11.11: Plantas con certificación HACCP de INVIMA para exportar. Fuente INVIMA página Web⁸⁶.

Planta	Ubicación	Producto	Fecha certificación	Vigencia
C.I PISCICOLA BOTERO S.A	Hobo - Huila	Filete De Tilapia Y Tilapia Entera	18 de octubre de 2013	17 de octubre de 2015

⁸⁶ https://www.invima.gov.co/images/pdf/Establecimientos_Vigilados/



AQUAPANAMA OVERSEAS INC.	Cartagena - Bolívar	Camarón De Cultivo Crudo Congelado En Bloque, Entero Y Colas (Litopennaeus Vanamei) Filete De Tilapia Congelada (Oreochromis Sp.) Y Cola De Langosta (Panilirus Sp.)	21 de diciembre de 2012	20 de diciembre de 2014
BONY S.A.	Rivera - Huila	Lomitos De Tilapia Preformados Precocidos, Preformado De Carne De Tilapia Precocida En Forma De Hamburguesa Y Salchicha De Tilapia.	6 de diciembre de 2012	5 de diciembre de 2014
PISCÍCOLA NEW YORK S.A	Rivera - Huila	Tilapia Entera O En Filete (Oreochromis Sp)	14 de septiembre de 2012	13 de septiembre de 2014
TRUCHAS BELMIRA S.A.S.	La Unión - Antioquia	Trucha Entera, Trucha Mariposa Con Y Sin Cabeza, Filete (Oncorhynchus Mykiss)	18 de octubre de 2012	17 de octubre de 2014
TROUTCO S.A.S.	Chocontá - Cundinamarca	Trucha Fresca Refrigerada Y Trucha Congelada En Diferentes Presentaciones.	13 de diciembre de 2013	12 de diciembre de 2015

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



PESCADOS FRESCOS DE COLOMBIA S.A PEZFRESCO S.A	Santa Rosa De Cabal - Risaralda	Trucha Entera, Fileteada Y Dehuesada, Fresca Refrigerada	5 de abril de 2013	4 de abril de 2015
PISCIFACTORIA EL DIVISO LTDA	Popayán - Cauca	Trucha Entera Congelada, Trucha Deshuesada Congelada, Mariposa Congelada Y En Filete (Oncorhynchus Mykiss).	7 de diciembre de 2012	6 de diciembre de 2014

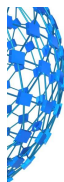
Adicionalmente, para exportar a la Unión Europea⁸⁷ sólo tres plantas tienen certificación HACCP. Ver Tabla 11.12

Tabla 11.12: Plantas con certificación HACCP de INVIMA para exportar a la UE.
Fuente INVIMA página Web. Op. Cit..

Planta	Código ante UE	Ubicación	Producto	Fecha certificación	Vigencia
AQUAPANAMA OVERSEAS INC.	003-12	CARTEGENA - BOLÍVAR	Camarón De Cultivo Crudo Congelado En Bloque, Entero Y Colas (<i>Litopennaeus Vanamei</i>) Filete De Tilapia Congelada (<i>Oreochromis Spp.</i>) Y Cola De Langosta (<i>Panulirus Spp.</i>)	21 De Diciembre De 2012	20 De Diciembre De 2014
PISCÍCOLA NEW YORK S.A	001-05	RIVERA - HUILA	Tilapia Entera O En Filete (<i>Oreochromis Spp.</i>)	14 De Septiembre De 2012	13 De Septiembre De 2014

⁸⁷ El INVIMA diferencia la certificación HACCP para los destinos de Estados Unidos de América y Unión Europea. No se encontró evidencia de que existan diferencias en cuanto a los requerimientos que deben cumplir las plantas de proceso.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



PISCIFACTORIA EL DIVISO LTDA	011-94	POPAYÁN - CAUCA	Trucha Entera Congelada, Trucha Deshuesada Congelada, Mariposa Congelada Y En Filete (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).	7 De Diciembre De 2012	6 De Diciembre De 2014
---------------------------------	--------	--------------------	--	------------------------------	------------------------------

Para asegurar la inocuidad de los alimentos procesados, INVIMA certifica, por solicitud del productor interesado, en Buenas Prácticas de Manufactura a las plantas de proceso, sin embargo, de acuerdo con los registros publicados en la página Web del Instituto en la actualidad no hay certificada ninguna planta que procese productos de la piscicultura continental.

Colombia cuenta con legislación sobre la producción de alimentos en condiciones de salubridad e inocuidad⁸⁸, que comprende todos los aspectos relativos a las características que debe tener la infraestructura de las “fábricas de alimentos⁸⁹”. Ese conjunto de normas debe servir de marco de referencia para que en desarrollo del Plan de Negocios de la Piscicultura Continental se establezca una línea estratégica encaminada a fomentar entre los piscicultores el cumplimiento de las normas respecto a Buenas Prácticas de Manufactura, higiene e inocuidad de los productos piscícolas.

Las exportaciones de productos piscícolas si bien han crecido de manera acelerada, sólo representan una parte pequeña de la producción nacional y los productos de las plantas de proceso, que se destinan al mercado nacional, es una proporción también relativamente pequeña respecto a la oferta total. Mientras como ya se ha señalado, la mayoría de los piscicultores se limitan a la evisceración del pescado en la misma zona de cultivo, por lo cual, existen riesgos significativos para la sostenibilidad del sector entre otras por las siguientes razones:

- a. Los sistemas de procesamiento al pie del cultivo son focos de contaminación ambiental. Se estima que las

⁸⁸ Ley 399 de 1997, Decreto 3075 de 1997, Resolución INVIMA 730 de 1998, Decreto 60 de 2002, Resoluciones INVIMA 2674 y 7421 de 2013, entre otras.

⁸⁹ Definidas en el artículo 2° del Decreto 3075 de 1997 como: ..establecimiento en el cual se realice una o más operaciones tecnológicas, ordenadas e higiénicas, destinadas a fraccionar, elaborar, producir, transformar o envasar alimentos para el consumo humano.



vísceras pueden equivaler a un tercio del peso del pescado. Por tanto el procesamiento de una tonelada de pescado produce 300 Kilos de materia contaminante, que si no se dispone de ella adecuadamente puede ser foco de múltiples problemas ambientales y sanitarios.

- b. El manejo posterior de los productos es precario y existen riesgos sanitarios por contaminación y descomposición de los productos piscícolas.
- c. Las plantas de proceso certificadas pueden resultar insuficientes no sólo para atender el crecimiento de las exportaciones sino también para ofrecer servicios de proceso a otros piscicultores y mejorar las condiciones de calidad e inocuidad con que se debe atender el mercado nacional.

Por otra parte, además de las certificaciones oficiales que son condición fundamental para acceder a los mercados, en los países importadores se han desarrollado sistemas de certificación que van más allá de los requisitos exigidos oficialmente. Que los productores logren obtener alguna de estas certificaciones puede representar beneficios en términos de acceder a nichos de mercado especiales⁹⁰, en los que eventualmente⁹¹ pueden obtener primas respecto a los precios básicos formados en el mercado. Casi todas estas certificaciones están asociadas al concepto de sostenibilidad y por tanto buscan verificar que la empresa que les suministra productos esté adelantando procesos que sean sostenibles ambientalmente, equitativos en lo económico y a todo lo largo de la cadena de valor, incluyentes y respetuosos de los derechos de los trabajadores, respetuosos de los derechos del consumidor en cuanto a calidad, sanidad e inocuidad de los productos.

Logística post-cosecha, cadena de frío y comercialización

⁹⁰ Los más conocidos son los mercados de productos orgánicos, los de comercio justo, los requeridos por grandes superficies, etc.

⁹¹ Cada nicho de mercado requiere que se le realice una evaluación especial para definir su tamaño real y la relación costo-beneficio que arrojan las inversiones necesarias para cumplir con las condiciones exigidas por los certificadores, respecto a las eventuales primas sobre el precio internacional. Ninguna de esas certificaciones sustituye los requerimientos oficiales para el ingreso de los productos a un determinado país.



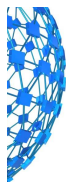
Una condición fundamental para asegurar la calidad de los productos piscícolas es la de mantenerlos con vida hasta el momento en que se inicia el proceso en planta. Lo que implica desarrollar la logística para poder acopiar la pesca en contenedores con agua y sistemas de aireación. De acuerdo con la información disponible sólo en Betania se cuenta con los equipos e instalaciones adecuados (planchones o ferris, carro-tanques y tanques flotantes, muelles, etc.). Es muy posible que los productores exportadores de trucha y de tilapia diferentes de los de Betania, cuenten con equipos e instalaciones similares, pero no se cuenta con información que lo confirme.

Las plantas de proceso tienen que tener equipos de control de temperatura o refrigeración ambiental (zonas con aire acondicionado), refrigeración y congelación de producto, producción de hielo y equipos refrigerados para el transporte de los productos, que constituyen la cadena de frío básica desde la producción hasta la comercialización. La mayoría de los piscicultores no cuentan con ninguno de estos elementos y capacidades. En el acopio o primera venta del pescado, el suministro de hielo para el transporte por lo general corre por cuenta del comprador-acopiador. Esto significa que el pescado se transporta en vehículos apenas acondicionados para conservar más tiempo el hielo, el pescado se empaqueta en bolsas de polipropileno de segundo uso, lo que implica que en el propio empaque y en el transporte pueden darse factores de contaminación o infestación y que la cadena de frío se rompa, acelerando la pérdida de inocuidad del pescado.

En las centrales de abastos, algunas grandes plazas de mercado localizadas en las grandes ciudades, las grandes superficies, los supermercados y los expendios minoristas, cuentan con diferentes tipos de refrigeración que van desde cuartos fríos hasta neveras y mostradores refrigerados. Pero en la mayor parte del territorio nacional la cadena de frío depende de la disponibilidad de hielo, y en muchos municipios no la hay, bien sea porque la demanda total por hielo no justifica el montaje de una fábrica, porque no se cuenta con agua potable y es necesario invertir en plantas de tratamiento o porque no hay energía eléctrica que permita conservar el hielo.

Es muy poco probable que los piscicultores medianos, pequeños y AREL, así como algunos grandes, puedan desarrollar, mediante inversiones individuales, la cadena de frío para asegurar la calidad e inocuidad de su producto, básicamente por la relación costo beneficio

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



de las inversiones, ya que si no están organizados y asociados la escala de producción individual (aun para algunos grandes) no justifica la inversión. Adicionalmente como los canales de comercialización son dominados por los intermediarios, estos no están dispuestos a reconocer en el precio de compra la mejor calidad del producto. La alternativa, es la conformación de empresas de las que sean socios los piscicultores o que sean el fruto de procesos asociativos y organizativos de los piscicultores. En el Huila y el Meta hay experiencias en estos dos caminos, con resultados contrarios, unos exitosos y otros fracasaron.

En comercialización final de los productos, es decir ventas al consumidor final, hay muy pocos casos en los que los piscicultores hayan asumido la cadena completa, como ocurre desde hace años en productos como pollo y más recientemente en carne de cerdo y de res. La comercialización está dispersa en plazas de mercado, expendios de productos cárnicos, supermercados y grandes superficies y los productores, individualmente y dependiendo de los acopiadores intermediarios, tienen muy poca o ninguna capacidad de establecer mecanismos para lograr un contacto más directo con los consumidores, lo que podría resultar estratégico en un proceso de ampliar el consumo de los productos acuícolas.

11.6. Conclusiones

- El problema más crítico relativo a la sostenibilidad ambiental para la piscicultura continental es que su desarrollo está basado en dos especies exóticas y una trasplantada al resto del país. La adopción de criterios y sistemas de acuicultura o piscicultura responsables, implica revisar las características constructivas que tiene la infraestructura de cultivo para prevenir y minimizar el riesgo de los eventuales impactos ambientales.
- Los sistemas piscícolas que fueron promovidos por las entidades públicas (replanteamiento de cuerpos de agua, cultivo en encierros, entre otros) facilitaron el ingreso de especies exóticas a los ecosistemas.
- A pesar que desde mediados de los años 90 existen normas para ordenar el trasplante de especies exóticas, no se exige su

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



cumplimiento de manera adecuada por las autoridades ambientales y de acuicultura y pesca, limitándose a ejercer sólo los aspectos prohibicionistas.

- No se encontró evidencia de que los cultivos en estanques usen dispositivos para prevenir fugas de peces, aunque estos son requisitos establecidos por la Autoridad de Acuicultura y Pesca (Resolución 2424 de 2009, INCODER).
- Los cultivos en jaulas y jaulones tienen indiscutibles ventajas productivas, pero también importantes riesgos ambientales. Los productores deberían establecer esquemas de prevención y mitigación de impactos, que puedan ser validados y acogidos por las autoridades acuícolas y ambientales.
- En infraestructura macro las limitaciones son: la falta de conexión eléctrica, el costo de la energía para los que tienen acceso y la deficiente red vial. La infraestructura aeroportuaria es suficiente para las exportaciones actuales, pero está muy lejos de las zonas de cultivo y procesamiento. Las exportaciones por vía marítima no son viables actualmente.
- No existe una política clara para el aprovechamiento de grandes cuerpos de agua naturales y artificiales en piscicultura continental.
- Es necesario identificar y certificar a los productores de material genético.
- Se debe definir una estrategia, seguramente relacionada con los procesos de organización de los piscicultores para aumentar la capacidad de proceso de pescado en plantas que sean certificables en BPM y ampliar la capacidad instalada de las certificables en HACCP.
- Paralelamente al desarrollo de capacidad de procesamiento es necesario aumentar la capacidad logística para el transporte de peces vivos desde los cultivos en la cosecha hasta las plantas de proceso, así como la ampliación y desarrollo de la cadena de frío desde las plantas de proceso hasta la distribución final.
- Para fortalecer la sostenibilidad empresarial puede resultar benéfico el desarrollo de canales directos de distribución y comercialización de productos directamente de los productores a los consumidores finales.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



12. CIENCIA Y TECNOLOGÍA

12.1. Áreas de la investigación y del desarrollo tecnológico

Tanto los piscicultores como las entidades públicas y las académicas, se han preocupado por generar nuevos conocimientos sobre todos los aspectos relacionados con las especies cultivadas (reproducción, genética, sanidad y nutrición). Para apoyar el desarrollo de nuevo conocimiento tanto en ciencia, como en tecnología e innovación, se han destinado recursos públicos y privados a la conformación de centros de investigación, se han realizado convocatorias públicas para cofinanciar programas y proyectos de I+D+i y se han formulado agendas generales y especializadas en diferentes áreas de la acuicultura. Sin embargo, la transferencia de tecnología sigue siendo una limitante importante para el sector.

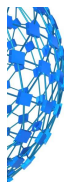
El sistema de I+D en Colombia

Actualmente el país cuenta con 30 centros y entidades, tanto públicas como privadas, capaces de desarrollar proyectos de investigación, desarrollo y tecnología en acuicultura (MADR-IICA, 2012; Merino et al., 2013) Ver Tabla 12.1. La oferta es diversa pero hay que considerar que una gran parte de estas instituciones están centradas en temas relacionados con la formación académica más que con el avance científico en el sentido de ampliar la frontera del conocimiento, lo que hace necesario un análisis más profundo de las capacidades reales de I+D en acuicultura, que tienen los grupos de investigación, como se muestra más adelante, al abordar la Agenda Nacional de Investigación para la Agroindustria.

Tabla 12.1 Entidades públicas y privadas con capacidad de investigación y desarrollo en acuicultura.
Fuente: MADR-IICA (2012) y Merino et al. (2013).

Nombre de la entidad	Ciudad/es
Centro de Desarrollo Tecnológico CDT-ACUAPEZ	Neiva
Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia CENIACUA	Cartagena, Bogotá D. C., Tumaco
Centro de Investigación, Educación y Recreación CEINER	Cartagena

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Corporación Universitaria de Ciencia y Desarrollo	Bogotá D. C.
Corporación Universitaria Minuto de Dios	Bogotá D. C.
Federación Colombiana de Acuicultores FEDEACUA	Varios departamentos
Fundación U. de Bogotá – Jorge Tadeo Lozano	Bogotá D. C.
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi	Leticia
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt	Bogotá D. C.
Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico	Quibdó
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" INVEMAR	Santa Marta, Buenaventura
Instituto Tecnológico de Antioquía	Medellín
Instituto Tecnológico del Putumayo	Mocoa
Universidad de Antioquía	Turbo, Amalfi, Puerto Berrio
Universidad de Cartagena	Cartagena
Universidad de Córdoba	Montería
Universidad de Cundinamarca	Fusagasugá
Universidad de La Guajira	Riohacha
Universidad de los Llanos	Villavicencio
Universidad de Nariño	Pasto
Universidad del Amazonas	Florencia
Universidad del Cauca	Popayán
Universidad del Magdalena	Santa Marta
Universidad del Pacífico	Buenaventura
Universidad del Tolima	Ibagué
Universidad del Valle	Cali, Buenaventura
Universidad Javeriana	Bogotá D. C.
Universidad La Salle	Bogotá D. C.
Universidad Nacional de Colombia	Bogotá D. C. y otros
Universidad Surcolombiana	Neiva

Existen además 25 corporaciones autónomas regionales y 8 Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, que son la autoridad ambiental para un determinado territorio o departamento, pero algunas de ellas adelantan o financian investigaciones que pueden estar relacionadas con la acuicultura en general o con la piscicultura en particular.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



A pesar del importante número de entidades relacionadas con la investigación, la cantidad de publicaciones en revistas especializadas, que es un buen indicador del avance y aporte del trabajo de los investigadores en un país, es bajo, apenas 10 en 2013. Pero indiscutiblemente representa una importante mejoría respecto a los 2 artículos que se publicaron en los años 2003, 2004 y 2005. En la Figura 12.1 se presenta como han evolucionado las publicaciones así como el registro de proyectos de investigación y desarrollo.

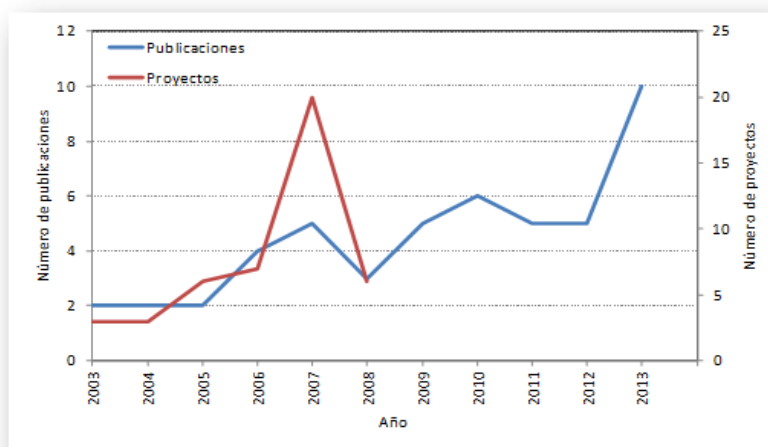
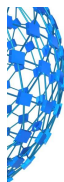


Figura 12.1 Evolución de publicaciones colombianas en revistas científicas internacionales de impacto y número de proyectos de I+D desarrollados en Colombia. Fuente: Merino et al. (2012), webs Scopus y Scirus (basadas en las principales bases de datos científicas: Biomed, Pubmed, Medline, ScienceDirect, Willey-Blackwell y Springer).

Aún con los avances logrados en investigaciones y en el número de publicaciones, no se encontró evidencia de que exista una clara correlación entre estos y el gran crecimiento de la piscicultura continental. Es decir que no fue posible encontrar un trabajo que realmente mida el impacto de los avances en ciencia y tecnología y la tendencia creciente de la piscicultura.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, durante muchos años realizó ejercicios con las organizaciones de cadena para formular agendas de Investigación y desarrollo tecnológico, que sirvieran de orientación en las rutas que se debían seguir para ampliar los conocimientos básicos y aplicados que permitirían el mejoramiento de las respectivas condiciones de competitividad y sostenibilidad. Esas agendas, concertadas con todos los

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



actores de las cadenas productivas, sirvieron durante varios años para definir las prioridades en la asignación de recursos de cofinanciación en las diferentes convocatorias que realizó el Ministerio. Aunque esas agendas cumplieron una importante labor, se consideró que el alcance real debería ir más allá y convertirse en la verdadera carta de navegación para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial.

Para alcanzar ese objetivo, el Ministerio decidió encargar a CORPOICA de coordinar la elaboración concertada de nuevas agendas que sirvieran de base a la construcción de “una plataforma tecnológica para apoyar la gestión del conocimiento mediante la producción y uso de estadísticas e indicadores que servirán para orientar y evaluar la política sectorial, nacional, regional e internacional. Dinamizar la acción de diversos actores del SNCTA, así como el flujo del conocimiento y la información entre los responsables de la investigación y desarrollo agropecuario en Colombia. Esa plataforma ya está disponible en forma de página Web⁹², con el nombre de SIEMBRA y bajo la coordinación y gestión de CORPOICA⁹³.

12.2. La agenda de investigación

La agenda nacional de investigación de pesca y acuicultura es “...una necesidad que ha demandado el sector, como uno de los factores fundamentales para el ordenamiento, sostenibilidad y competitividad de la pesca y la acuicultura, ... y “que mediante diferentes procesos de investigación, se conozca la magnitud, dinámica y características de los recursos pesqueros y de la acuicultura y su actividad de aprovechamiento, para que dentro de un marco regulatorio acorde con las verdaderas necesidades del sector, se establezcan con claridad las normas que rijan su aprovechamiento y comercialización, con carácter sostenible y con respeto por el equilibrio de los ecosistemas acuáticos⁹⁴”

Con ese alcance y tras varios meses de trabajo de la Cadena Nacional de la Acuicultura, en 2013 se incorporó la Agenda de I+D+i para la acuicultura a la plataforma SIEMBRA, que pone a disposición de los productores e investigadores información referente a las siguientes áreas temáticas:

⁹² <http://www.siembra.gov.co/siembra/main.aspx>

⁹³ El encargo a CORPOICA de hacerle el seguimiento a la Agenda de I+D+i para acuicultura y pesca es adecuada siempre y cuando mantenga, como hasta ahora, una permanente coordinación con AUNAP. El CNA, FEDEACUA y CENIACUA.

⁹⁴ MADR-ICCA 2012.



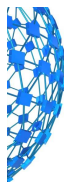
- a. Consolidado de demandas de la agenda Acuícola - Acuicultura continental de aguas cálidas y de aguas frías.
- b. Grupos de investigación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial que incluyen a la acuicultura.
- c. Proyectos de investigación finalizados del sector acuícola.
- d. Indicador de focalización de la Investigación Agropecuaria - Acuícola
- e. Organizaciones de Asistencia Técnica Directa Rural (EPSAGROS vigentes) de la cadena acuícola

Las demandas priorizadas para acuicultura (piscicultura continental), se presentan divididas por demandas para clima frío y demandas para clima cálido y se presentan en la Tabla 12.2

Tabla 12.2 Demandas en Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Piscicultura Continental. Fuente: SIEMBA-CORPOICA <http://www.siembra.gov.co/siembra/main.aspx>

Consolidado de demandas de la agenda de Acuícola - Acuicultura continental de aguas cálidas			
Prioridad	Demanda	Área temática principal	Número por Área temática
I	Producción de tilapia y cachama con características funcionales	Alimentación y nutrición - humana y animal	1
I	Calidad y eficiencia del alimento para los diferentes sistemas y etapas productivas de la tilapia y cachama	Calidad e inocuidad de insumos y productos	2
I	Trazabilidad e inocuidad para el ciclo de producción de la tilapia y cachama	Calidad e inocuidad de insumos y productos	
I	Evaluación del impacto climático sobre la acuicultura continental de aguas cálidas para desarrollar estrategias de mitigación.	Manejo ambiental y sostenibilidad	3
I	Evaluar y desarrollar estrategias para mitigar el impacto ambiental de la acuicultura continental de aguas cálidas sobre el ecosistema.	Manejo ambiental y sostenibilidad	
I	Caracterización y manejo de ecosistemas para el desarrollo del cultivo de tilapia y cachama.	Manejo ambiental y sostenibilidad	
I	Innovación y diseño de infraestructura y equipos aplicados a los sistemas de producción, cosecha y postcosecha de tilapia y cachama	Manejo cosecha, postcosecha y transformación	3
I	Optimización del manejo de cosecha, post-cosecha y comercialización de tilapia y	Manejo cosecha, postcosecha y	

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	cachama.	transformación	
I	Agroindustria de productos y subproductos de tilapia y cachama.	Manejo cosecha, postcosecha y transformación	
I	Calidad y cantidad de agua utilizada en el cultivo de la tilapia y cachama.	Manejo de suelos y aguas	I
I	Incorporación de especies nativas en la acuicultura continental comercial	Manejo del Sistema Productivo	I
I	Técnicas diagnósticas, prevención y control sanitario en el cultivo de tilapia y cachama	Manejo sanitario y fitosanitario	2
I	Desarrollar estrategias y metodologías que permitan implementar sistemas de bioseguridad en los cultivos de tilapia y cachama.	Manejo sanitario y fitosanitario	
I	Optimizar los procesos tecnológicos para la producción de semilla de tilapia y cachama con estándares de calidad	Material de siembra y mejoramiento genético	I
I	Zonificación territorial para el desarrollo de la acuicultura continental de aguas cálidas	Sistemas de información, zonificación y geo-referenciación	I

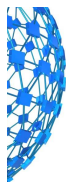
Consolidado de demandas de la - Acuicultura continental de aguas frías

Prioridad	Demanda	Área temática principal	Número por Área temática
I	Calidad y eficiencia del alimento para las diferentes sistemas y etapas productivas de la trucha	Alimentación y nutrición - humana y animal	I
2	Técnicas diagnósticas, prevención y control sanitario en el cultivo de trucha	Manejo sanitario y fitosanitario	I
3	Origen de la ova y calidad del alevino	Material de siembra y mejoramiento genético	I
4	Trazabilidad e inocuidad de la trucha	Calidad e inocuidad de insumos y productos	I

En SIEMBRA se han identificado 129 grupos de investigación (28% del total de grupos para todas las cadenas productivas que conforman el Sistema) que tienen dentro de sus áreas de trabajo a la acuicultura continental y que deberían estar orientados a resolver los problemas priorizados en la Agenda.

De los 129 Grupos de Investigación el 89% están reconocidos en las diferentes categorías usadas por COLCIENCIAS y sólo 14 (11%) no lo están. Adicionalmente, el 22% de los grupos de investigación pertenecen a la Universidad Nacional de Colombia. Estos deberían ser otros factores de aseguramiento de la cantidad y pertinencia de los proyectos de investigación que se adelantan para el sector de la acuicultura continental. Lo que no ocurre como se verá a continuación.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



En los 10 años corridos entre 2004 y 2013, se iniciaron un total de 109 proyectos (0,84 de proyecto por grupo de investigación registrado), de los que sólo se finalizaron dentro de los 10 años 60 proyectos (55% de los iniciados), tal como se muestra en la Tabla 12.3

Tabla 12.3: Proyectos de I+D para acuicultura continental, iniciados y finalizados entre 2004 y 2013. Fuente: Siembra, Op. cit.

Año	Proyectos finalizados en el año	% sobre los iniciados
2004	4	3,67
2005	3	2,75
2006	7	6,42
2007	3	2,75
2008	7	6,42
2009	7	6,42
2010	15	13,76
2011	8	7,34
2012	3	2,75
2013	3	2,75
Suma	60	55,05
Proyectos iniciados	109	100,00

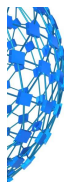
Pero más preocupante aún resulta la falta de coherencia ente los resultados obtenidos y las demandas del sector. Con base en lo publicado por SIEMBRA se establece que en las áreas donde el sector tiene mayor interés, los grupos de investigación no trabajan o lo hacen muy por debajo de las expectativas. Mientras que en otras áreas se trabaja incluso por encima de la demanda, pero los resultados continúan siendo deficitarios respecto a las necesidades de los piscicultores. Lo anterior se corrobora con las cifras de la

Tabla 12.4

Tabla 12.4: Relación entre demanda de I+D en acuicultura, proyectos en ejecución y resultados obtenidos por los grupos de investigación.

Área temática	Demandas	Proyectos	Resultados	Proyectos - demandas	Resultados- demandas
---------------	----------	-----------	------------	----------------------	----------------------

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Manejo del Sistema Productivo	35	6	4	-29	-31
Manejo sanitario	30	46	26	16	-4
Manejo ambiental y sostenibilidad	25	2	1	-23	-24
Manejo cosecha, post-cosecha y transformación	25	7	3	-18	-22
Calidad e inocuidad de insumos y productos	24	0	1	-24	-23
Material de siembra y mejoramiento genético	18	1	0	-17	-18
Fisiología y reproducción animal	16	10	8	-6	-8
Socio economía, mercadeo y desarrollo empresarial	16	1	1	-15	-15
Alimentación y nutrición - humana y animal	7	34	19	27	12
Sistemas de información, zonificación y georreferenciación	4	1	0	-3	-4
Manejo de suelos y aguas	3	1	0	-2	-3
Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	0	3	0	3	0

Finalmente, una de las preocupaciones más fuertes para los piscicultores es la carencia de mecanismos de asistencia técnica que les dé acceso a los avances logrados en I+D. De acuerdo con SIEMBRA, de 337 EPSAGRO registradas en el sistema, 170 (50.04%) reportan estar brindando asistencia técnica en acuicultura . Desafortunadamente no hay información sobre la gestión de estas entidades, ni sobre su impacto en las actividades de los piscicultores. Sólo FEDEACUA-EPSAGRO tiene una clara actividad en asistencia técnica para cultivadores de tilapia y trucha, mientras que ACUICA-EPSAGRO lo hace para especies nativas y ornamentales en la región amazónica.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 12.5 Distribución geográfica y número de EPSAGRO que ofrecen asistencia técnica para la acuicultura.

Tipo	Región Andina	Región Caribe	Región de la Amazonía	Región de la Orinoquía	Región del Pacífico	Total
EPSAGRO	74	24	16	10	46	170

El reciente anuncio del MADR, en el sentido de que se regresará a los sistemas de asistencia técnica por la vía de las UMATA, puede constituirse en una oportunidad para hacer que estos servicios lleguen efectivamente a los piscicultores, pero al mismo tiempo es necesario buscar una mayor congruencia entre la demanda en I+D+ acuícola y los proyectos de investigación tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo.

12.3. Las convocatorias

Convocatorias de ayudas a proyectos de investigación

Los sistemas concursales para asignar recursos públicos para la cofinanciación de I+D+i, han sido en la última década la principal fuente de financiación para la investigación. El MADR fue el principal centro de convocatorias durante los primeros cinco años de la década que terminó en 2013, pero desde hace cerca de cinco años no volvió a hacerlas.

En 2014, COLCIENCIAS publicó varias convocatorias de ayudas a la investigación en diferentes áreas (Figura 12.2), pero están dirigidas a grupos reconocidos por el SNCTI. A pesar del importante número de grupos de investigación que se registraron en el aparte anterior, la verdad es que el sector piscícola no cuenta con la plena capacidad para proponer sus propios grupos o canalizar mediante alianzas, las propuestas de los grupos ya consolidados. Adicionalmente, en los esquemas de evaluación de las propuestas para estas convocatorias, no se valora positivamente la participación de empresas en el proyecto de investigación.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

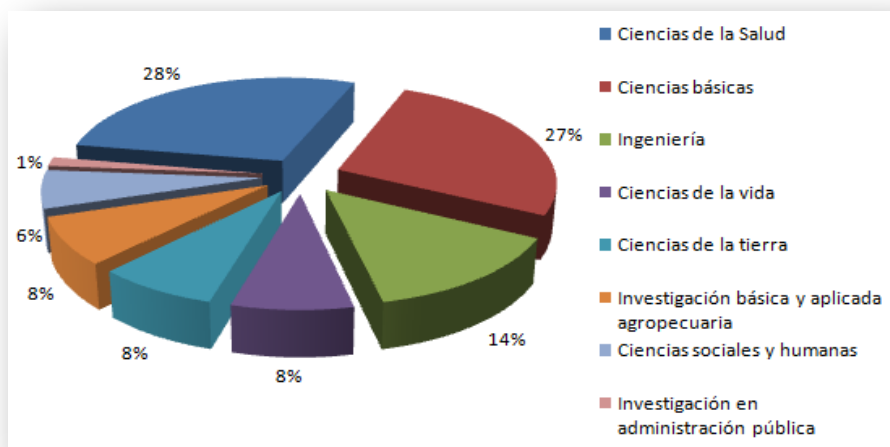


Figura 12.2 Distribución del presupuesto en convocatorias para proyectos de investigación según las diferentes modalidades publicadas por COLCIENCIAS en 2014, siendo un presupuesto total de aproximadamente 64000 millones de dólares. Fuente: COLCIENCIAS (<http://www.colciencias.gov.co/>)

La convocatoria de COLCIENCIAS que más se ajustaría a las necesidades de la piscicultura continental es la de *Proyectos de investigación básica y aplicada en el sector agropecuario*, a la que se destina un total de 5000 millones de dólares. Analizando detalladamente los términos de referencia de esta convocatoria, cabe la posibilidad para el sector piscícola de priorizar dos demandas de investigación específicas: a) Optimizar los procesos tecnológicos para la producción de semilla de tilapia y cachama con estándares de calidad y b) Mejoramiento de la calidad y eficiencia del alimento para los diferentes sistemas y etapas productivas de la trucha.

Otras modalidades en las que tendrían cabida proyectos de I+D en piscicultura serían la de *Proyectos de Investigación Básica y Aplicada en Ciencias de la Vida* y la de *Proyectos de Investigación Básica y Aplicada en Ingenierías*. En estas convocatorias se fomentan líneas que también afectan a la piscicultura, tales como:

- Biodiversidad y sus servicios ecosistémicos
- Medio ambiente marino y aguas continentales, biodiversidad y aprovechamiento sostenible

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Diseño, desarrollo y manufactura de equipos y herramientas.
- Identificación, formulación y producción de insumos químicos o biológicos para la producción agrícola y pecuaria.
- Procesos y tecnologías para mejoramiento de la productividad en cadenas de valor agroindustriales.

Con los que se espera alcanzar los siguientes objetivos:

- Generar conocimiento que responda a las necesidades del sector agropecuario identificadas en la Agenda Nacional de I+D+i para mejorar la productividad y competitividad de las cadenas;
- Fortalecer la capacidad investigativa de los grupos de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación del país en las temáticas establecidas en la presente convocatoria, a través de alianzas entre grupos calificados en las categorías A1, A o B con grupos calificados en las categorías C o D;
- Promover la conformación de alianzas entre grupos de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación de trayectoria reconocida en la temática del proyecto, con grupos de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación de regiones de menor desarrollo científico.

Convocatorias de ayudas a la innovación

COLCIENCIAS también contempló, en su convocatoria de 2014, ayudas para la innovación y el desarrollo tecnológico, suponiendo éstas un 35% del total del presupuesto para este tipo de subvenciones (Figura 12.3). Estas ayudas están dirigidas a empresas, centros de investigación y asociaciones de cualquier sector y se presentan en dos modalidades: Convocatoria Locomotora de la Innovación para Empresas y Convocatoria Locomotora de la Innovación para el Apoyo del Desarrollo Tecnológico. Los objetivos generales de estas convocatorias son, respectivamente: “Implementar procesos de innovación de producto, servicio o modelo de negocio basados en conocimiento científico o tecnología” y “Apoyar la transformación de conocimientos científicos o tecnológicos e iniciativas de desarrollo tecnológico en curso, en su transición hacia propuestas de valor concretas que puedan ser aprovechadas social o económicamente por el país”.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

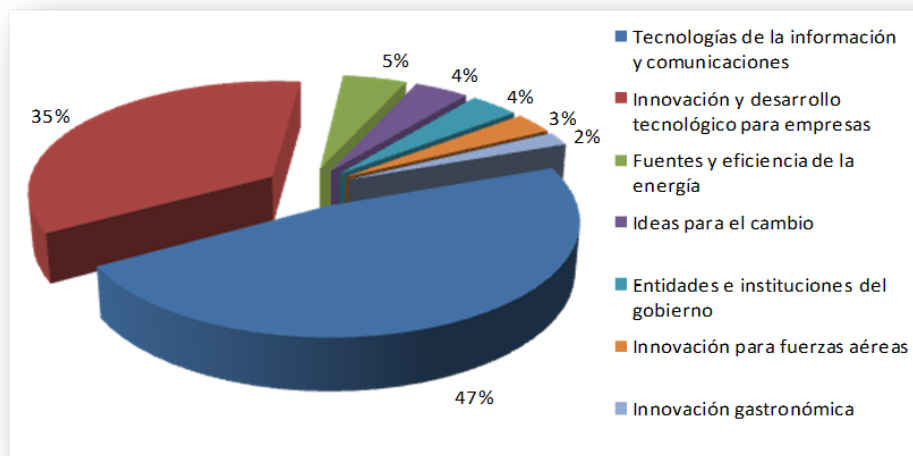


Figura 12.3 Distribución por temáticas generales del presupuesto para proyectos de innovación en la convocatoria de COLCIENCIAS de 2014, suponiendo un presupuesto total de 5135 millones de dólares. Fuente: COLCIENCIAS (<http://www.colciencias.gov.co/>)

Ambas modalidades tienen un carácter abierto y pueden dirigirse al sector piscícola, aunque la primera está claramente dirigida a empresas y asociaciones privadas, y la segunda a instituciones o personas físicas que posean resultados de investigación para ser aplicados y aprovechados.

Convocatorias de ayudas a investigadores

La repatriación de los investigadores colombianos que trabajan en el extranjero y el fomento de estancias de investigación en centros internacionales de prestigio y colaboración con éstos y sus grupos es un aspecto que se considera en el sistema colombiano, existiendo convocatorias específicas para ello, como se muestra en la Tabla 12.6

Esta política contribuye notablemente al desarrollo científico y tecnológico del sector, ya que está demostrado que estancias de formación en países más desarrollados en la materia tienen un gran impacto positivo en las empresas e instituciones del país de origen (Bower y Ngugi, 2012).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 12.6: Principales convocatorias para la formación de personal en el extranjero, reinserción de investigadores colombianos que trabajan en el extranjero y participación en grupos y proyectos internacionales de investigación (Fuente: COLCIENCIAS, <http://www.colciencias.gov.co/>)

Convocatoria	Descripción	Beneficiarios
Doctorados en el exterior	Programa de crédito beca 100% condonable, para formar investigadores en doctorados de alto nivel académico en el exterior	Profesionales de alto nivel académico que tengan admisión a programas de doctorado en universidades seleccionadas en el exterior.
Es tiempo de volver	Apoyar el retorno de investigadores colombianos residentes en el exterior mediante estancias posdoctorales en programas de doctorado de excelencia, centros de desarrollo tecnológico y empresas.	Colombianos que hayan obtenido título de doctorado en universidades extranjeras o nacionales, que residan en el exterior o hayan regresado al país en los dos últimos años
Colciencias-Fulbright	Programa de becas para estudios doctorales en Estados Unidos.	Profesionales colombianos con excelente desempeño académico.
Colciencias - Colfuturo	Programa crédito beca para estudios de maestría y doctorado en el exterior.	Profesionales colombianos con excelente desempeño académico.
Convocatoria para el apoyo de movilidades de proyectos conjuntos con la comunidad Colciencias en el exterior	Intensificar la cooperación científica, la internacionalización y el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas del país, mediante la generación de vínculos estratégicos entre los investigadores colombianos que hacen parte de las Entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI- y los investigadores colombianos radicados en el exterior, apoyando la movilidad desde y hacia el exterior en el marco de proyectos de investigación y/o innovación conjuntos.	Investigadores colombianos reconocidos por COLCIENCIAS
Apoyo a proyectos con Europa	Apoyar la movilidad de investigadores para el desarrollo de proyectos conjuntos con investigadores en Francia, Alemania,	Investigadores colombianos que hagan parte del SNCTI

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	Reino Unido	
Apoyo a proyectos con América Latina	Apoyar la movilidad de investigadores para el desarrollo de proyectos conjuntos con investigadores en Brasil, Chile, y Argentina	Investigadores colombianos que hagan parte del SNCTI
Complementos para proyectos con financiación internacional, para la comunidad Colciencias en el exterior	Apoyar el desarrollo de proyectos que cuenten con financiación internacional entre la comunidad Colciencias en el exterior e investigadores colombianos	Investigadores colombianos y comunidad COLCIENCIAS en el exterior
Apoyo a proyectos con Norte América	Apoyar la movilidad de investigadores para el desarrollo de proyectos conjuntos con investigadores en Estados Unidos y Canadá	Investigadores colombianos que hagan parte del SNCTI
Apoyo a proyectos con Asia	Apoyar la movilidad de investigadores para el desarrollo de proyectos conjuntos con investigadores en Corea, China, Japón y Singapur	Investigadores colombianos que hagan parte del SNCTI
Pasantías en la Universidad de Purdue	Pasantías en la Universidad de Purdue para realizar investigaciones hasta por 6 meses	Estudiantes de doctorado de universidades nacionales con beca Colciencias

12.4. Conclusiones

De lo anteriormente expuesto se concluye que:

- Aunque existen programas de investigación, como por ejemplo la Agenda de Investigación en Acuicultura, se notan debilidades bastante importantes en el sector ya que no existen programas para asegurar la transferencia de resultados de la investigación a los piscicultores, ni programas para que las demandas de los piscicultores sean la base de proyectos de investigación.
- La agenda de I+D+i no constituye un plan para el desarrollo de estos temas en la piscicultura, porque aunque se han priorizado temas, no

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



se cuenta con metas específicas, tiempos previstos para realizar acciones y no existen mecanismos específicos para financiar su desarrollo, exceptuando las convocatorias generales de varias entidades públicas.

- Las condiciones para formar los grupos de investigación en las convocatorias de I+D no favorecen la participación de los piscicultores como parte de los grupos de investigación.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

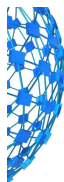


13. ANALISIS DAFO

A continuación se presenta el DAFO general para el análisis del sector de la piscicultura en Colombia, a partir de este DAFO se desarrollara el plan de negocios de la piscicultura.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
El producto colombiano esta posicionado en el mercado de EEUU, que incluso le permite recibir precios mayores al promedio.	Colombia no tiene los niveles de organización de los productores que ostentan los países asiáticos, ni cuenta con las escalas de producción de esos países ni de las empresas de países competidores en Latino América
Algunas empresas tienen estándares y certificaciones que les permite exportar.	La escala de producción de las empresas del sector es muy baja.
La presencia de exportaciones colombianas en EE. UU. (Trucha fresca y Congelada), Canadá (trucha fresca) Y Alemania (trucha congelada)	La oferta exportable es muy pequeña. Los exportadores son pocos y no lideran procesos de integración para aumentar la escala.
El desarrollo de productos de nicho (trucha ahumada con sello Kosher)	Colombia tiene costos de alimentación relativamente altos, mientras que sus principales competidores, Chile, y Perú son productores de harina de pescado, lo que abarata el alimento.
La cachama es el segundo producto piscícola por volumen que se produce en Colombia, además Colombia es el tercer productor en el Mundo después de Brasil y China.	La información disponible sobre el sector a nivel internacional y a nivel interno, es muy deficiente.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



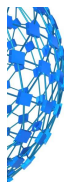
En el país existen ejemplos de cultivo de pirarucú, tanto para consumo como para peces ornamentales.	El crecimiento de la oferta de cachama es muy lento, lo que se asocia con una demanda restringida por el producto tradicional: cachama platera
La cachama se cultiva exitosamente en todas las regiones piscícolas de clima cálido del país, y su rentabilidad bruta es mayor que la de otros cultivos piscícolas.	En el caso del pirarucú, el crecimiento de la actividad está limitado por la reglamentación ambiental sobre traslado entre cuencas.
Se tiene la base de un sector compuesto por pequeños, medianos y grandes productores, que organizado e integrado puede atender el crecimiento del mercado nacional con productos piscícolas de alta calidad.	La información sobre aspectos claves en tecnología de cultivo, nutrición, mercados internacionales y regionales, sistemas de transformación, entre otros, son muy restringidos en el país.
Empresas exitosas que pueden servir de referentes para la expansión y eventualmente convertirse en puntos de apoyo a los procesos de organización y crecimiento de la oferta.	La productividad en los cultivos piscícolas muestra grandes variaciones entre regiones tamaño de los piscicultores, y sistemas de cultivo. Lo que se traduce en pérdidas de competitividad.
FEDEACUA viene ganando espacios a nivel público mediante el reconocimiento con instrumentos jurídicos de su condición de gremio nacional	La comercialización del pescado en el país es deficiente pues no se cuenta con la infraestructura necesaria para la distribución que asegure la calidad permanente del producto sin impactar excesivamente el precio final de venta.
Participación activa del sector de la Piscicultura en alianza público-privada bajo el Programa de Transformación Productiva por ser un sector de clase mundial, gracias a la vinculación del sector por parte de FEDEACUA.	Falta de información sobre todos los eslabones de la cadena y de los mercados para tomar decisiones que mejoren la posición competitiva, y la oferta de productos de alta calidad.
FEDEACUA ha desarrollado cuatro proyectos o áreas estratégicas para el fortalecimiento competitivo de los piscicultores.	La mayor parte de los gremios regionales dependen del acceso a convocatorias y otros mecanismos de apoyo público para su funcionamiento y la sostenibilidad de los gremios es muy baja.
Logros de FEDEACUA para posicionar el sector en el mercado nacional y de exportación.	La baja formalización de los piscicultores. Dificulta el desarrollo y ampliación de la representatividad del gremio nacional (FEDEACUA)
Los piscicultores han desarrollado y adoptado tecnologías para cultivar las especies exóticas trasplantadas en condiciones competitivas, tanto en sistemas de cultivo en tierra como en cuerpos de agua.	Las divergencias en el enfoque estratégico sectorial entre los gremios regionales y el gremio nacional

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Se cuenta con plantas de proceso que cumplen con la normativa internacional y con el conocimiento tecnológico para desarrollar mayor capacidad instalada	En Colombia se produce Tilapia con altos costos respecto a los de los países competidores, por precio del alimento balanceado, niveles de productividad, eficiencia en el uso de mano de obra y deseconomías de escala.
El INVIMA tiene la capacidad para hacer seguimiento, control y certificación tanto en BPM como en HACCP	Bajos niveles de formación académica de los trabajadores piscícolas en todos los eslabones de la cadena de valor, con respecto a todos los niveles de ocupaciones identificadas
Hay un número grande de centros y universidades capaces de investigar en piscicultura	Concentración de la oferta de formación en el eslabón primario. Carencia de visión de cadena en los programas universitarios y de formación para el trabajo.
La existencia de una Agenda de I+D+i	Concentración de los centros de educación superior y de formación para el trabajo en áreas urbanas, lo que dificulta el acceso a los actores productivos de la cadena acuícola que generalmente están localizados en zonas rurales
	Escasez de cursos de especialización ajustados a las características de la empresa, y falta de continuidad y visión a largo plazo de los programas de formación
	Déficit de información primaria y secundaria que describa las empresas del sector desde el punto de vista de las ocupaciones, funciones y competencias que requiere
	Debilidad de los programas universitarios y de formación para el trabajo en aspectos fundamentales relacionados con la pertinencia, actualidad y calidad de los contenidos en relación con las necesidades del sector piscícola
	Dispersión de entidades recopiladoras de información y consecuente disparidad de manejo de los datos
	No existe ningún planteamiento inicial sobre el diseño, estructura y plan de trabajo para el desarrollo de un sistema de información en acuicultura.
	Existen restricciones de acceso a internet para los piscicultores y la oferta de sistemas alternativos específicos para la piscicultura es precaria.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



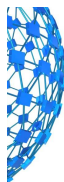
	Subordinación de la acuicultura (piscicultura continental) a la lógica con la que se formuló la normativa para la pesca
	No es clara la difusión o publicación de las normas, requisitos y trámites para obtener los permisos
	No existe un sistema permanente y sólido de coordinación entre las entidades relacionadas con el otorgamiento de los permisos o de los requisitos previos para conseguirlos como en el caso de licencias ambientales y concesiones de agua y ocupación de cauces.
	Existen cuellos de botella en la hoja de ruta para obtener permisos ante la AUNAP. Lo que resulta en una cobertura de permisos otorgados muy pequeña
	Los condicionamientos para otorgar licencias ambientales a los cultivos de especies exóticas no reconocen la capacidad de la autoridad acuícola y pesquera para regular el ejercicio de la actividad. Las autoridades ambientales se limitan a prohibir sin tener en cuenta la capacidad de la Autoridad Acuícola para definir sistemas de cultivo, seguros y sostenibles.
	A pesar de la reglamentación existente en AUNAP sobre el trasplante de especies, no se hace ninguna mención respecto al movimiento de especies de una cuenca para que se cultiven en otra, con fines diferentes al repoblamiento.
	Vacío importante causado por la asignación de competencias entre ICA, INVIMA y autoridades locales que deja los procesos intermedios entre cultivo-cosecha, que los atiende el ICA, y procesamiento, distribución y comercio de los productos, que los atienden el INVIMA y las autoridades locales
	Insuficiencias de personal para atender las funciones de prevención, vigilancia y control, tanto en el ámbito sanitario como el de inocuidad
	Los programas preventivos (BPA, BPM, HACCP), y de bioseguridad, solo para exportación

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



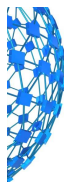
	Ausencia de programas de vigilancia epidemiológica permanentes. Y programas de control de medicamentos veterinarios, residuos y contaminantes químicos, así como de control de microorganismos
	Los laboratorios del INVIMA y del ICA son insuficientes tanto en planta física y equipos, como en personal.
	La piscicultura continental se desarrolló con base en especies exóticas y trasplantadas. La infraestructura de cultivo no asegura la minimización del riesgo.
	El gran número de cultivadores pequeños y dispersos, que constituyen un reto para ajustar la infraestructura a los requerimientos para prevenir impactos ambientales.
	La carencia de servicio de energía y cuando existe, el costo de las tarifas
	la capacidad instalada de plantas de proceso y la falta de sistemas logísticos que permitan sustituir el actual manejo postcosecha
	No existe una política general y clara sobre el aprovechamiento en acuicultura de cuerpos de agua, naturales o artificiales.
	Sólo algunos de los productores de material genético están reconocidos ante las autoridades, pero hay una cantidad no determinada que no lo están poniendo en riesgo al sector
	La carencia de canales de comercialización que conecten directamente a los productores con los consumidores.
	La agenda de I+D+i no constituye un plan para el desarrollo de estos temas en la piscicultura y no existen mecanismos específicos para financiar su desarrollo
	No existen programas para la transferencia de los resultados de investigación a los piscicultores, ni para que las demandas de los piscicultores sean la base de proyectos de investigación
OPORTUNIDADES	AMENAZAS

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



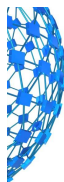
Aumento en los precios de productos acuícolas y pesqueros que abren la posibilidad de mayor demanda por filetes frescos de tilapia.	El crecimiento de la oferta de empresas latino americanas, que cuentan con economías de escala por concentración de la producción.
Desarrollo de productos con valor agregado a partir de subproductos de la tilapia. Y, de productos mas costosos pero con aceptación de los consumidores, como los listos para servir, empanados y otras presentaciones especiales.	La expansión de la oferta asiática en tilapia congelada (filetes y entera) y la entrada del pangasius, que compiten directamente con los filetes frescos de tilapia, pues con precios muy inferiores limitan el crecimiento de la demanda por estos últimos.
TLC con mercados como el de EE.UU. y Canadá.	Frente al mercado de los Estados Unidos: el fortalecimiento de la oferta exportable de Chile y de Perú.
Desarrollo reciente de demanda por filete fresco y tilapia en otras presentaciones en mercados de Sur América.	Frente al mercado de Europa, el uso de dumping por Turquía y el crecimiento de la oferta exportable de Chile y Perú
Ampliar la oferta exportable a los EE. UU. Y Canadá. Manteniendo y mejorando la ventaja competitiva de los productos en fresco y aprovechando los TLC. Para la UE ampliar la participación en Alemania y abrir otros mercados (p.e. España y Polonia).	El desarrollo de productos de alto costo y valor agregado por parte de la industria Chilena.
	Crecimiento del cultivo en países de Latinoamérica y Asia que actualmente destinan su producción al consumo interno, pero que si siguen creciendo podrán entrar al mercado internacional.
	Existencia de oferta de otros productos de la piscicultura más baratos que la cachama en el mercado interno (Basa).
Desarrollar la oferta de productos de costo alto para mercados de nicho. P.e. trucha ahumada con certificación Kosher	Oferta asiática de productos piscícolas de bajo precio.
Productos elaborados de cachama de alto costo, han tenido una buena acogida en ferias en el mercado internacional.	Crecimiento de la oferta competitiva de otras fuentes nacionales de proteína.
La cachama puede producirse con dietas de origen vegetal.	Bajo nivel de información de los consumidores sobre trazabilidad del producto y no cuenta con otro elemento diferente al precio para tomar la decisión de compra.
Desarrollo de la oferta para el mercado internacional a partir del cultivo de pirarucú, tanto para consumo como para peces ornamentales.	Reiteración por parte de los piscicultores para mantener los modelos de negocios individuales que son los que dominan el sector actualmente.
Aumento del consumo de pescado entre la población nacional.	Carencia de estímulos para que los grandes productores lideren los procesos de asociativismo

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Percepción sobre las bondades de los productos piscícolas en una dieta sana y balanceada.	Creciente globalización de la actividad que exige una mayor competitividad y, por tanto, formación para el desarrollo e implementación de tecnologías más avanzadas y productivas
Receptividad de campañas institucionales en países latinoamericanos que puede servir de referencia a estrategias en Colombia.	Inexistencia de programas y estímulos para el relevo Generacional de los piscicultores
Pertenecer a un gremio nacional con reconocimiento por parte del gobierno se puede convertir en una opción interesante para los productores ya que pueden escalar sus necesidades e intereses ante el Gobierno Nacional.	La acuicultura es la única actividad de la producción primaria (no extractiva) que requiere permisos estatales para su ejercicio
Profundizar los proyectos, programas y/o convenios para el fortalecimiento de las necesidades por región de los productores. FEDEACUA por ser EPSAGRO a nivel nacional puede gestionar recursos de asistencia técnica para los productores. Adicionalmente, FEDEACUA por tener su grupo AQUASOST registrado ante Colciencias puede optar por el reconocimiento para captar recursos de cofinanciación para proyectos a beneficio de los productores a nivel nacional.	El complejo sistema de permisos, sin que existan claras razones para su exigencia, se convierte en un obstáculo al crecimiento del sector.
Organización de eventos académicos y comerciales a nivel nacional para posicionar el gremio FEDEACUA y encontrar mayor articulación con los diferentes actores.	Debilidad del sistema de MSF, y en la capacidad institucional para ejercer control y vigilancia
Los instrumentos y recursos con que cuenta el SENA para el fortalecimiento y reorientación de la formación para el trabajo en piscicultura.	Que se continúe haciendo énfasis en normas prohibicionistas y no en el desarrollo de la piscicultura responsable
Programa de formación “Piscicultura con mayor formación académica” de FEDEACUA, en tanto genera estímulos para que los piscicultores hagan uso de la oferta de formación para el trabajo.	El crecimiento del número y la dispersión de piscicultores no organizados.
Promover el ajuste de los numerosos programas universitarios y el aprovechamiento de la infraestructura universitaria para ampliar y mejorar la formación de profesionales para la piscicultura.	La resistencia al cambio y a la organización por parte de los acuicultores.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Fortalecer y coordinar con los programas de capacitación que adelanten los proveedores industriales de la cadena.	La persistencia en la falta de correlación entre la demanda por I+D+i y los proyectos cofinanciados por las convocatorias y con los resultados de los proyectos.
Ajustar los esquemas de las convocatorias para la formación en el extranjero de profesionales y su vinculación a las empresas del sector piscícola.	
Existencia de entidades que podrían funcionar como vehículos o recopiladores de información: FEDEACUA, AUNAP, Secretarías de Agricultura, entre otros.	
Herramientas NTICs: COMPARTEL, AGRONET, SIEMBRA y medios de comunicación alternativos: TVAgro y EVARadio	
Existencia de varios sistemas de información en acuicultura a nivel mundial para tomar referencias.	
Modificar la normativa enfocándola a unificar conceptos y trámites para favorecer el desarrollo productivo y competitivo de la piscicultura	
Fortalecimiento de la ventanilla única , para facilitar la que coordinación los trámites ante las diferentes entidades involucradas	
El ICA y el INVIMA podrían ayudar en el mejoramiento de la posición competitiva del producto piscícola, si el primero desarrolla y pone en práctica un sistema de certificación y seguimiento de BPA, y el segundo extiende el requerimiento de certificación en HACCP a las plantas de proceso que destinan su producto al mercado nacional	
La formulación de una política que ordene la piscicultura de especies exóticas, para lo cual la AUNAP cuenta con la suficiente capacidad técnica	
La formulación de una política para el aprovechamiento en piscicultura de cuerpos de agua, naturales o artificiales, asegurando la sostenibilidad ambiental de los ecosistemas que forman dichos cuerpos de agua.	

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Procesos de organización de los piscicultores que les permitan ajustar los sistemas de cultivo bajo parámetros de sostenibilidad	
Esquemas de certificación internacional que pueden consolidar la posición competitiva de los exportadores	
Nuevas convocatorias y modalidades para proyectos de investigación en varias temáticas	
El plan de negocios sectorial para desarrollar y ajustar la Agenda de I+D+i	

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



14. PLAN DE NEGOCIOS

Este apartado está destinado a formular un plan de negocios sectorial que defina un plan de acción estratégico detallado que busca alcanzar la transformación productiva del sector y lograr su posicionamiento competitivo en los mercados nacional e internacional.

Visión a 2030

La visión del negocio para los próximos años se ha realizado, teniendo en cuenta el impacto futuro esperado de la adecuada aplicación de las acciones estratégicas propuestas.

Para crear esta visión se tienen en cuenta proyecciones hasta el año 2032 realizadas por el departamento de inteligencia de mercados del PTP (DIB-PTPT Anexo I).

La visión del sector a 2032 representa el estado del sector si se logran cumplir con los retos estratégicos planteados, esta es:

“En el año 2032, el sector de piscicultura continental colombiano será reconocido como uno de los líderes de la región en exportaciones y se consolidará en el mercado interno, al garantizar la oferta permanente de productos frescos, congelados y con valor agregado de especies piscícolas continentales, a precios competitivos y en condiciones óptimas de calidad, inocuidad y sostenibilidad. Para ello, fortalecerá la productividad, asociatividad, innovación, internacionalización, de todos los eslabones de la cadena, focalizándose en las regiones más productivas”

Esta visión estará soportada por tres objetivos estratégicos:

Abrir y consolidar mercados

Incrementar la participación en el mercado internacional, posicionándonos en los mercados actuales e incursionando en nuevos mercados.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Desarrollar el mercado nacional, incrementando la demanda de productos piscícolas para alcanzar el promedio mundial de consumo per cápita de pescado

Desarrollar una oferta competitiva permanente

Desarrollar y optimizar los procesos logísticos, productivos, administrativos y comerciales en la cadena de valor de especies piscícolas continentales, adecuando la oferta a estándares de calidad, sostenibilidad y productividad, apalancados en la innovación, el capital humano y la tecnificación de los cultivos, procesos y logística.

Generar un entorno productivo adecuado

Generar las condiciones necesarias para el crecimiento y el desarrollo regional del sector, a partir de un marco normativo adecuado y una oferta institucional idónea, especialmente en lo relacionado a capital humano, acceso a recursos financieros, investigación e infraestructura, que adicionalmente propicie la asociatividad entre los actores.

Proyecciones de metas

Se tienen en cuenta tres escenarios calculados por el departamento de inteligencia de mercados del PTP (DIB-PTPT Anexo I), para las metas del plan de negocios. Estos escenarios comprenden: optimista, medio y conservador, y se relacionan a continuación:

Escenario optimista

Para que se de este escenario será necesario que Colombia conserve la tendencia de crecimiento del PIB por encima de la media de Latinoamérica, cumpliendo con la meta de las proyecciones FAO para países en desarrollo equivalentes a 19.8 Kg/Persona/Año para el 2022. Las cantidades proyectadas en producción piscícola nacional, exportaciones e importaciones de productos piscícolas se proyectan de tal manera que cumplan con la meta establecida. (Ver Anexo I)

Año	2013	2020	2032
-----	------	------	------

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



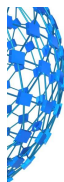
Producción nacional (Ton)	84,426	187,326	454,125
Importaciones piscícolas (Ton)	71,314	222,469	196,543
Exportaciones piscícolas (Ton)	3,934	12,205	31,203
Exportaciones equivalente a pescado entero (Ton)	9,835	30,513	78,008
Consumo aparente	146,326	619,058	849,900
Población total Colombia (Personas)	44,341,212	81,455,000	58,533,024
Consumo aparente per cápita (Kg/Persona/Año)	3.3	7.6	8.9
Generación empleo directo (Personas)	30,393	53,801	143,200
Generación empleo indirecto (Personas)	70,918	125,535	334,134
Oferta nacional (Producción-expo) (Ton)	74,591	156,814	376,118

Escenario medio

Para que se cumpla este escenario será necesario que Colombia conserve la tendencia de crecimiento del PIB por encima de la media de Latinoamérica, cumpliendo con la meta de las proyecciones FAO solo para países de Latinoamérica que es de 10.8 Kg/Persona/Año para el 2022. Las cantidades proyectadas en producción piscícola nacional, exportaciones e importaciones de productos piscícolas se proyectan de tal manera que cumplan con la meta establecida. (Ver Anexo I)

Año	2013	2020	2032
Producción nacional (Ton)	84,426	171,451	326,702

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Importaciones piscícolas (Ton)	71,314	222,496	196,543
Exportaciones piscícolas (Ton)	3,934	12,205	31,203
Exportaciones equivalente a pescado entero (Ton)	9,835	30,513	78,008
Consumo aparente	140,435	393,946	523,245
Población total Colombia (Personas)	42,556,061	51,835,000	58,533,024
Consumo aparente per cápita (Kg/Persona/Año)	3.3	7.6	8.9
Generación empleo directo (Personas)	30,393	51,704	117,613
Generación empleo indirecto (Personas)	70,918	120,643	274,430
Oferta nacional (Producción-expo) (Ton)	74,591	140,939	248,695

Escenario conservador

Para que se cumpla este escenario será necesario que Colombia conserve la tendencia de crecimiento del PIB por encima de la media de Latinoamérica, cumpliendo con la meta de las proyecciones del Banco Mundial, a partir de los datos de la FAO, para países de Latinoamérica y el Caribe que es de 8 Kg/Persona/Año para el 2020. Las cantidades proyectadas en producción piscícola nacional, exportaciones e importaciones de productos piscícolas se proyectan de tal manera que cumplan con la meta establecida. (Ver Anexo I)

Año	2013	2020	2032
Producción nacional (Ton)	84,426	130,972	224,007
Importaciones	84,653	431,733	395,774

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



piscícolas (Ton)			
Exportaciones piscícolas (Ton)	3,934	12,205	31,203
Exportaciones equivalente a pescado entero (Ton)	9,835	30,513	78,008
Consumo aparente	138,633	293,566	339,782
Población total Colombia (Personas)	42,010,000	38,627,105	58,533,024
Consumo aparente per cápita (Kg/Persona/Año)	3.3	7.6	8.9
Generación empleo directo (Personas)	30,393	42,767	80,643
Generación empleo indirecto (Personas)	70,918	99,789	188,166
Oferta nacional (Producción-expo) (Ton)	74,591	100,460	146,000

14.1. Líneas estratégicas según ejes de intervención del PTP.

Las líneas estratégicas han sido definidas en cada uno de los entregables y contienen las acciones a seguir para lograr resolver los retos estratégicos planteados. Estas líneas estratégicas se han clasificado según los Ejes de Intervención del PTP, con el fin de armonizar el análisis, de acuerdo a los objetivos globales de la Transformación Productiva para el sector (Figura 14.1).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

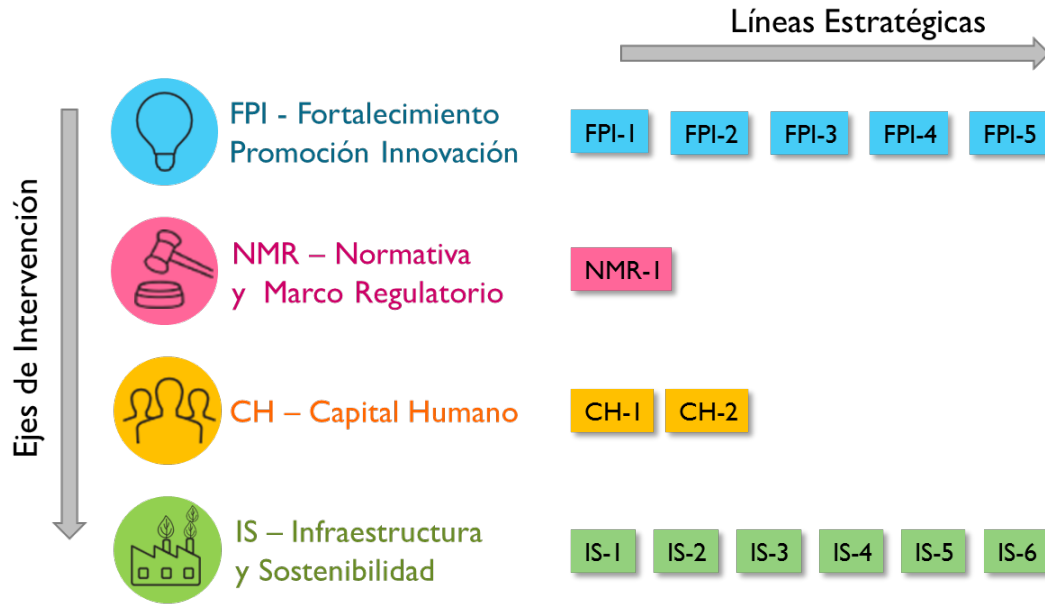


Figura 14.1 Clasificación de las líneas estratégicas según los Ejes de Intervención del Plan de Transformación Productiva

14.2. Plan de negocios

Objetivos

A continuación se presentan las fichas que contienen la problemática a resolver, los objetivos particulares, las líneas estratégicas, los indicadores, actores clave y supuestos para cada objetivo estratégico que conforma el plan de negocios



Abrir y consolidar mercados

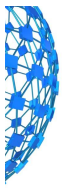


Desarrollar una oferta competitiva permanente



Generar un entorno productivo adecuado

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Objetivo 1. Abrir y consolidar mercados			
Problemática a resolver			
Falta de posicionamiento del producto colombiano en el mercado de exportación así como una baja diversificación en los mercados de destino. Respecto del mercado nacional Colombia presentan muy bajo consumo per cápita nacional de los productos de la piscicultura continental.			
Objetivo		Líneas estratégicas (LE)	
Incrementar la participación en el mercado internacional, posicionándonos en los mercados actuales e incursionando en nuevos mercados. Desarrollar el mercado nacional, incrementando la demanda de productos piscícolas para alcanzar el promedio mundial de consumo per cápita de pescado		I.1 Abrir nuevos mercados para productos piscícolas continentales colombianos. I.2. Consolidar el producto colombiano en el mercado internacional. I.3 Incrementar el consumo nacional a través de la promoción de los productos piscícolas.	
Indicadores		Actores clave	Supuestos
Mercado internacional	Mercado nacional	<ul style="list-style-type: none"> • PTP • PROCOLOMBIA • MINAGRICULTURA • MINCOMERCIO • MINAMBIENTE • MINSALUD • INVIMA • ICA • MINEDUCACION • AUNAP • FEDEACUA • Empresarios de la cadena de la piscicultura • ICBF • Agencia de compras publicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha generado oferta exportable en condiciones competitivas suficiente para atender nuevos mercados, y ampliar la participación en los existentes • Se cuenta con el apoyo de las entidades publicas para la promoción de los productos piscícolas colombianos en esos mercados • Se cuenta con el apoyo de las instituciones educativas y de protección de la infancia, para el desarrollo de campañas de cultura de consumo • Otras instituciones acogen los
<ul style="list-style-type: none"> • Numero de mercados a los que se exporta (LE I.1) • Volumen y valor de las exportaciones, y tenencias de cambio en cada uno de los mercados (LE I.1, LE I.2) • Posición de Colombia como proveedor en cada mercado de destino (LE I.2) • Numero de puntos de venta directa y tendencias en el volumen de ventas (LE I.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia de cambio de consumo per cápita (LE I.3) • Porcentaje de producción nacional en el consumo per cápita (LE I.3) • Numero de centros educativos y centros de atención a la infancia vinculados al programa de consumo de productos piscícolas (LE I.3) • Volumen de productos piscícolas distribuidos a través del programa, y tendencia de cambio (LE I.3) • Numero de instituciones publicas vinculadas al programa de consumo (LE I.3) • Volumen de productos piscícolas 		

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	distribuidos a través del programa (LE 1.3)		productos piscícolas en sus programas de alimentación
--	---	--	---

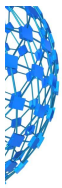
Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.





Objetivo 2. Desarrollar una oferta competitiva permanente		
Problemática a resolver		
La piscicultura continental nacional no cuenta con una oferta permanente y suficientemente competitiva que permita abastecer la demanda nacional y/o de exportación en mercados estratégicos. Existen brechas en procesos de producción, procesamiento, logística, y demás eslabones de la cadena de valor, así como falencias para adecuarse a los requerimientos del mercado objetivo.		
Objetivo	Líneas estratégicas o Acciones	
Desarrollar y optimizar los procesos productivos, logísticos, administrativos y comerciales en la cadena de valor de la piscicultura continental, adecuando la oferta a estándares de calidad, sostenibilidad y productividad, apalancados en la innovación, el capital humano y la tecnificación a lo largo de la cadena de valor.	2.1. Aumentar y diversificar la oferta. 2.2. Tecnificar y modernizar los sistemas de producción para aumentar la productividad y la rentabilidad. 2.3. Adecuar y modernizar las plantas de proceso para crecer y competir. 2.4. Aumentar la eficiencia de procesos logísticos en distribución y comercialización de productos finales. 2.5. Asegurar la cadena de proveeduría y optimizar costos de producción y proceso. 2.6. Adecuar productos y procesos a los requerimientos de los mercados.	
Indicadores	Actores clave	Supuestos
<ul style="list-style-type: none"> • Numero de productos y formas de presentación de la piscicultura Colombiana en los mercados nacional e internacional (LE 2.1) • Volumen de producción para cada especie (LE 2.1) • Índices de productividad en cultivo y plantas de proceso (LE 2.2, 2.3) • Tasas de variación en los costos de producción (LE 2.2, 2.3) • Capacidad instalada de plantas de proceso (LE 2.3) • Numero de plantas certificadas en BPM, HACCP (LE 2.3) • Variaciones en la cantidad de equipos e instalaciones a lo largo de la cadena de frio (LE 2.4) • Índices de cobertura de productos por el sistema de trazabilidad (LE 2.4) 	<ul style="list-style-type: none"> • PTP • INNPULSA • MINAGRICULTURA • MINCOMERCIO • ICA • MINMINAS • MINAMBIENTE • CORPORACIONES AUTONOMAS REGIONALES • COLCIENCIAS • COOPERACION INTERNACIONAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Se aumentan la productividad y la eficiencia de los eslabones de la cadena de valor. • Se admite el cultivo de nuevas especies exóticas y nativas trasplantadas bajo condiciones sostenibles. • Los empresarios priorizan el desarrollo de programas de innovación. • Que existan optimas condiciones hidro-climaticas para el desarrollo del cultivo piscícola sostenible.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



<ul style="list-style-type: none">• Porcentaje de la producción primaria que no pasa por planta de proceso (LE 2.5)• Porcentaje del alimento balanceado que se compra directamente a fabricas o puntos directos de distribución (LE 2.5)• Cobertura del programa de certificación de plantas de proceso (LE 2.6)	<ul style="list-style-type: none">• SENA• INVIMA• AUNAP• FEDEACUA• Empresarios de la cadena de la piscicultura	
--	--	--

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Objetivo 3. Mejorar el entorno productivo y competitivo

Problemática a resolver

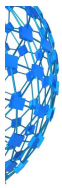
El sector piscícola Colombiano tiene un marco normativo complejo y desactualizado que conduce a que el sector tenga altos niveles de informalidad y bajo desarrollo empresarial. Adicionalmente, las entidades relaciones con el sector no se encuentran suficientemente articuladas para promover el desarrollo del mismo.

Por otra parte, existen brechas en los esquemas de apoyo a sector principalmente en la formación para el trabajo, la financiación de las actividades productivas y comerciales y en lo relativo al desarrollo de I+D+i.

Por último, es de resaltar que hay un bajo desarrollo en esquemas asociativos que permanezcan en el tiempo y que a su vez jalonen el esquema regional.

Objetivo	Líneas estratégicas o Acciones	
Generar las condiciones necesarias para el crecimiento y el desarrollo regional del sector, a partir de un marco normativo adecuado y una oferta institucional idónea, especialmente en lo relacionado a capital humano, acceso a recursos financieros, investigación e infraestructura, que adicionalmente propicie la asociatividad entre los actores.	3.1. Mejorar la productividad del trabajo. 3.2. Desarrollar instrumentos de apoyo a la piscicultura continental para competir. 3.3. Desarrollar un marco normativo y de trámites que promueva el desarrollo competitivo de la acuicultura. 3.4. Promover la asociatividad a través de modelos productivos y rentables.	
Indicadores	Actores clave	Supuestos
<ul style="list-style-type: none"> • Índices de productividad del trabajo en cultivo y plantas (LE 3.1) • Mapa de instrumentos de apoyo a la piscicultura (LE 3.2) • Tendencias de cambio en el numero y valor de los créditos para los eslabones de la cadena piscícola (LE 3.2) 	<ul style="list-style-type: none"> • PTP • SENA • MINAGRICULTURA • MINAMBIENTE • COLCIENCIAS • ICA • CORPOICA 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe la voluntad política para ajustar y simplificar el marco normativo para la piscicultura promoviendo su desarrollo. • La autoridad acuícola y pesquera y el Ministerio de Agricultura acuerdan un marco de política favorable al desarrollo de la piscicultura • El SENA acoge el mapa de competencias laborales y establece los programas de formación para el trabajo requeridos por la piscicultura • Los piscicultores, y demás actores de la cadena de valor, inician un proceso de cambio a favor de la asociatividad.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



<ul style="list-style-type: none">• Numero de programas y proyectos de I+D+i financiados (LE 3.2)• Tendencia de cambio en los tramites para la obtención de permisos y concesiones (LE 3.3)• Numero de productores formalizados (LE 3.3)• Numero de esquemas asociativos y participación de los piscicultores en ellos (LE 3.4)• Numero de días en que se inicia un negocio• Numero de trámites necesarios para poner a funcionar formalmente un negocio• Actualización de la regulación aplicable al sector (cualitativo)	<ul style="list-style-type: none">• INVIMA• AUNAP• FEDEACUA• FINAGRO• BANCOLEX• BANCOAGRARIO• GRUPOS DE INVESTIGACION• AUTORIDADES LOCALES• EMPRESARIOS	<ul style="list-style-type: none">• Las entidades financieras revisan las condiciones para el otorgamiento de crédito y financiación y facilitan el acceso a ellos para los piscicultores•
--	---	---

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Líneas estratégicas

Las líneas estratégicas han sido definidas en cada uno de los entregables. Contienen las acciones a seguir para lograr resolver los retos estratégicos planteados. Estas líneas estratégicas se han clasificado por color según los Ejes de Intervención del PTP, siguiendo la propuesta de codificación de la *Figura 14.1*. De esta manera las líneas estratégicas en amarillo corresponden al eje de intervención Formación, Promoción e Innovación, que ha sido abreviado como (FPI), las líneas estratégicas en verde claro corresponden al eje de Normativa y Marco Regulatorio (NMR), las líneas en color salmón corresponden al eje Capital Humano (CH), y por ultimo las líneas en Azul claro corresponden a Infraestructura y Sostenibilidad (IS). En los cuadros siguientes presentamos tanto las líneas estratégicas, como las acciones y actividades relacionadas con cada una.

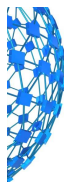
Objetivo 1: Abrir y consolidar mercados

Las líneas estratégicas que se presentan a continuación pertenecen al objetivo número uno “Abrir y consolidar mercados”.

Línea 1.1 Abrir nuevos mercados para productos piscícolas continentales colombianos

(FPI-1) Línea estratégica 1.1. Abrir nuevos mercados para productos piscícolas continentales colombianos.	
Acciones	Actividades
1.1.1. Hacer estudios de inteligencia de mercados, competencia y precios	<ul style="list-style-type: none"> ● Definir los países objeto de estudios de inteligencia (mercados potenciales y líderes en producción)
	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar el conjunto de variables a capturar en las dos poblaciones objetivo.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar aliados para consecución de información periódica. ● Aplicar el Sistema de información y promover acciones con los piscicultores y las entidades públicas relacionadas.
1.1.2 Identificar canales de comercialización en países objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar planes comerciales para cada país objetivo y gestionar apoyo de PROCOLOMBIA para desarrollarlos.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar aliados compradores o distribuidores.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar el Plan comercial. ● Identificar y desarrollar esquemas para reducir intermediarios en los países objetivo

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

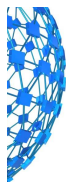


<p>I.1.3. Identificar los requerimientos de admisibilidad sanitaria y certificaciones exigidas en los mercados objetivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestionar los requerimientos sanitarios, de calidad, inocuidad y sostenibilidad que exijan los países objetivo. ● Implementar a través del INVIMA y el ICA el cumplimiento de los requisitos de admisibilidad y mantenimiento de mercados con los procesos requeridos (programa continuo de vigilancia e implementación de requerimientos de admisibilidad para productos acuícolas).
<p>I.1.4. Diseñar campañas de promoción de los productos piscícolas colombianos en los mercados objetivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Con el apoyo de PROCOLOMBIA programar misiones comerciales y ruedas de negocio que faciliten el desarrollo del plan comercial para el país objetivo. ● Realizar campañas de promoción del producto colombiano (una referencia es Salmochile)
<p>I.1.5. Participar en ferias internacionales y aprovechar la estructura de PROCOLOMBIA para hacer parte de nuevos mercados y consolidar los que se han conquistado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Programar de acuerdo con la agenda anual, la participación de los piscicultores colombianos en las ferias que se consideren más eficaces para promover los productos piscícolas. ● Gestionar con PROCOLOMBIA apoyos para la participación en las ferias.

Linea 1.2 Consolidación de producto colombiano en los mercados objetivo

<p>(FPI-2) Línea estratégica 1.2. Consolidación de producto colombiano en los mercados objetivo</p>	
<p>Acciones</p>	<p>Actividades</p>
<p>I.2.1. Lograr distinción del producto colombiano: desarrollar la Marca Colombia para productos piscícolas de exportación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar sistemas de mercadeo internacional y promoción de las exportaciones piscícolas colombianas, que incluyan la Marca Colombia. Y establezca estrategias de fidelización de consumidores ● Disponer de los recursos para la financiación del diseño y las campañas. ● Desarrollar e implementar la marca Colombia.
<p>I.2.2. Desarrollar campañas de promoción y fidelización para que el consumidor final reconozca y exija la marca Colombia</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conformar una mesa público -privada de apoyo a sistemas de mercadeo interno y promoción del mercado nacional para productos piscícolas colombianos, que evalúe la posibilidad de desarrollar la Marca Colombia y defina estrategias de fidelización de los consumidores. ● Gestionar los recursos para la financiación del diseño y las campañas.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

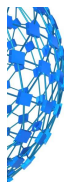


	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejecutar campañas masivas de fidelización de clientes en mercados objetivo con el producto colombiano
1.2.3. Desarrollar canales de venta directos a consumidores finales en ciudades clave de los países importadores.	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar los puntos estratégicos en los que se establecerá un punto de venta directo en una ciudad clave de un mercado ya establecido. ● Definir los inversionistas para establecer puntos de venta. ● Establecer el conjunto de productos que de ofrecerán en el punto de venta. ● Diseñar el punto de venta e iniciar campañas de promoción.

Linea 1.3 Consolidación de producto colombiano en los mercados objetivo

(FPI-3) Línea estratégica 1.3. Incrementar el consumo nacional a través de la promoción de los productos piscícolas.	
Acciones	Actividades
1.3.1. Implementar estrategias culturales y de educación para consumidores	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un programa que enseñe las formas adecuadas de manipulación y conservación del producto ● Desarrollar un programa enfocado a transmitir a amas de casa y cabezas de hogar las bondades alimenticia del pescado ● Desarrollar un programa enfocado a amas de casa, cabezas de hogar y personal de la industria culinaria para transmitir formas fáciles de preparación de pescado. ● Realizar un programa de cartillas informativas dirigidas al público en general con información de facilidad de limpieza de pescado.
1.3.2. Establecer estrategias de promoción de los productos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un programa de promoción de consumo masivo: “Coma pescado”, con apoyo en comerciales y promociones en grandes superficies y plazas de mercado estratégicas. ● Desarrollar un programa de alimentación infantil, en colegios, escuelas y hogares de Bienestar Familiar, encaminado a acostumbrar a los niños al consumo frecuente (2 veces por semana) de productos acuícolas ● Publicar y distribuir recetarios de productos claramente identificados y de fácil consecución en los mercados. ● Usar las redes sociales para promover los productos acuícolas, sus ventajas y características.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	<ul style="list-style-type: none">● Desarrollar un programa con generadores de opinión.● Desarrollar campañas de promoción de nuevos productos y nuevas especies
1.3.3. Identificar y desarrollar mercados institucionales y servicios de alimentación.	<ul style="list-style-type: none">● Identificar a los consumidores institucionales y servicios de alimentación objetivo.● Identificar las empresas piscícolas que ofrecerán sus productos● Realizar ruedas de negocios con el apoyo de Compre Colombiano, PTP.● Establecer canales de contratación (ejemplo: Colombia compra eficiente, canales de compra fuerzas armadas, etc.)● Desarrollar acuerdos marco de precio para que se incluyan en los procesos de compras públicas.● Definir productos y presentaciones para cada uno de los mercados objetivo.
1.3.4. Generar estrategias para mitigar el riesgo de engaño al consumidor final.	<ul style="list-style-type: none">● Hacer benchmarking de sistemas de etiquetado y trazabilidad● Realizar campañas de implementación de sistemas de trazabilidad con el sector● Gestionar con los piscicultores el compromiso de usar en todos su productos el etiquetado.● Diseñar y poner en marcha campañas de información a los consumidores sobre las ventajas de exigir el etiquetado.● Implementar campañas de educación para que el consumidor cuente con las herramientas que le permitan identificar los productos piscícolas (ejemplo: distinguir basa de mero)● Implementar programas de seguimiento de trazabilidad para constatar la veracidad de la información contenida en las etiquetas● Implementar campañas dirigidas a enfrentar problemáticas asociadas con el nivel de agua en el glaseado de productos congelados y productos congelados vendidos como frescos
1.3.5. Hacer periódicamente seguimiento y evaluación de los cambios en los gustos de los consumidores en productos acuícolas y pesqueros.	<ul style="list-style-type: none">● Diseñar sistemas de muestreo y los medios de captura de información, los puntos de muestreo y la periodicidad para la toma de muestras.● Definir los mecanismos para que la información sobre gustos de los consumidores sea aplicada por los empresarios de toda la cadena de valor.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Objetivo 2: Abrir y consolidar mercados

Las líneas estratégicas que se presentan a continuación pertenecen al objetivo numero dos “Desarrollar una oferta competitiva permanente”.

Línea 2.1. Aumentar y diversificar la oferta

(FPI-4) Línea estratégica 2.1. Aumentar y diversificar la oferta.	
Acciones	Actividades
2.1.1. Desarrollar estrategias de productos, presentación y precio que aseguren la competitividad de los productos piscícolas frente a otros alimentos cárnicos.	● Identificar productos y presentaciones que puedan competir con los que se comercializan en pollo, cerdo y carne de res.
	● Diseñar una campaña de promoción de estos productos en grandes superficies, supermercados y el punto de venta directa.
2.1.2. Desarrollar programas para fomentar la innovación empresarial en productos que atiendan las tendencias del consumidor	● Promover programas de innovación en productos formas de presentación.
	● Establecer un programa que promueva la cultura innovadora en las empresas acuícolas
2.1.3. Promover el cultivo de nuevas especies y sistemas de producción para aumentar la oferta y variedad de productos en el mercado.	● Definir especies exóticas con potencial productivo y de mercado que puedan cultivarse en el corto plazo.
	● Identificar especies nativas que puedan cultivarse en el corto plazo.
	● Definir ajustes a los ciclos de cultivo de las especies ya cultivadas para generar nuevos productos y presentaciones.
	● Identificar los sistemas de cultivo más eficientes para estas nueva especies.
	● Desarrollar un programa de promoción de la inversión y transferencia tecnológica.
2.1.4. Establecer un plan para viabilizar nuevas zonas de cultivo en tierra y embalses.	● La AUNAP y la UPRA definirán la regiones con mayor potencial para el desarrollo de piscicultura continental.
	● Gestionar con las autoridades locales, los piscicultores e inversionistas potenciales, propuestas de desarrollo de la cadena de valor piscícola en las regiones priorizadas.
2.1.5. Adecuar la oferta de cultivo a la demanda local de procesamiento.	● Diseñar un proyecto piloto de proveeduría local en una planta de proceso.
	● Establecer la capacidad de la planta de proceso para absorber la producción local.
	● Establecer programas de la red de proveeduría de la planta.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer el sistema de compromisos de entrega-recibo y pago de la producción de pescado.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar el proyecto piloto, evaluar resultados, hacer ajustes y definir si se promueve el esquema con otras plantas y en otras regiones.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestionar redes logísticas para asegurar que el producto procesado llega a los mercados objetivo

Linea 2.2. Tecnificar y modernizar los sistemas de producción para aumentar la productividad y la rentabilidad.

(IS-1) Línea estratégica 2.2. Tecnificar y modernizar los sistemas de producción para aumentar la productividad y la rentabilidad.	
Acciones	Actividades
2.2.1. Identificar las mejores tecnologías adaptables a las condiciones de Colombia.	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer un programa constante de vigilancia tecnológica para monitorear las mejores tecnologías de cultivo disponibles.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Estimar el potencial aumento en productividad y rentabilidad de la nueva tecnología versus las actuales
	<ul style="list-style-type: none"> ● Caracterización de las condiciones de medio (cuerpos de agua o tierra) y de especies, para la implantación de las nuevas tecnologías
2.2.2. Adaptar las nuevas tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer proyectos piloto con las tecnologías identificadas para definir cual es la mejor opción
	<ul style="list-style-type: none"> ● Priorizar las regiones con mayor participación en la oferta piscícola y mayor número de piscicultores
	<ul style="list-style-type: none"> ● Transferir las nuevas tecnologías
2.2.3. Realizar un programa de reconversión tecnológica para que los productores adopten las nuevas tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> ● Diferenciar las tecnologías aplicables en función al tamaño y nivel de organización de los piscicultores.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar líneas de crédito enfocadas en asegurar los fondos para la reconversión tecnológica
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un sistema de transferencia de tecnología a los productores teniendo en cuenta su escala y nivel de tecnificación.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer pilotos demostrativos de las nuevas tecnologías que permitan demostrar los beneficios productivos, tecnológicos y de rentabilidad de la nueva tecnología, que permitan el escalamiento en la implantación de uso de las nuevas tecnologías

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un APP y masificar su uso con los productores, para medir las variables de los modelos productivos en función de indicadores de productividad, costos, rentabilidad, entre otras.
2.2.4. Desarrollar y aumentar la capacidad logística de transporte de los cultivos a las plantas de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> ● Asegurar que en las regiones estratégicas que toda la producción piscícola pase por planta de proceso. ● Establecer los requerimientos de transporte y equipos para movilizar el pescado del cultivo a la planta. ● Definir los piscicultores y plantas participantes y formular el plan de negocios y financiación del proyecto. ● Gestionar los recursos y poner en práctica el proyecto de mejoramiento de la logística.
2.2.5. Promover la inversión en sistemas de cultivo intensivos y súper intensivos, con altos estándares de seguridad y bajos niveles de impacto sobre el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ● Definir los sistemas de cultivo intensivos y súper-intensivos que se validarán. ● Definir las regiones donde se promoverán estos sistemas de cultivo. ● Diseñar el plan de negocios y gestionar los recursos de financiación del proyecto ● Desarrollar cultivos piloto con los nuevos sistemas y difundir sus resultados. ● Adoptar e implementar esquemas de apoyo o alianzas público privadas para promover la inversión en estos sistemas.

Linea 2.3. Adecuar y modernizar las plantas de proceso para crecer y competir.

(IS-2) Línea estratégica 2.3. Adecuar y modernizar las plantas de proceso para crecer y competir.	
Acciones	Actividades
2.3.1. . Identificar la capacidad instalada de plantas de proceso y generar programas para renovación tecnológica.	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear un mapa de capacidad instalada de plantas de proceso ● Crear un programa de renovación tecnológica para mejorar la eficiencia, productividad e innovación en las Plantas de Proceso ● Desarrollar un sistema modelo de aplicación masiva para que los productores-plantas establezcan su sistema de cadena de custodia ● Implantar un sistema de control de variables de procesos (APP) para monitorear la productividad y eficiencia de las plantas de proceso

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



2.3.2. Desarrollar modelos de integración de la cadena a través de plantas de proceso nuevas o existentes de acuerdo con el desarrollo regional de la piscicultura.	● Establecer cadenas de proveeduría local para asegurar los volúmenes de producto adecuados que lleguen a las plantas de proceso
	● Definir esquemas de integración verticales y horizontales
	● Generar programas para aplicar los esquemas de integración identificados
	● Establecer el sistema de compromisos de entrega-recibo y pago de la producción de pescado.
2.3.3. Establecer un programa de red de frío para el pescado, desde la planta de proceso hasta el consumidor.	● Desarrollar el proyecto piloto, evaluar resultados, hacer ajustes, e implementar el esquema con otras plantas en otras regiones.
	● Benchmarking internacional de sistemas de cadena de frío aplicables a Colombia
	● Definir, e implementar el sistema de cadena de frío que mejor se aplique al sector nacional, teniendo en cuenta todos los eslabones de la cadena de valor
2.3.4. Aumentar la escala de producción y la intensidad de uso de la capacidad instalada en las plantas de proceso.	● Realizar actividades de control, seguimiento, y evaluación del sistema de cadena de frío implementado
	● Realizar un inventario de capacidad instalada de las plantas de proceso actuales.
	● Formular un plan de incremento en el uso y expansión de la capacidad instalada.
	● Gestionar recursos de apoyo para la implementación del plan.

Linea 2.4. Aumentar la eficiencia de procesos logísticos en distribución y comercialización de productos finales

(IS-3) Línea estratégica 2.4. Aumentar la eficiencia de procesos logísticos en distribución y comercialización de productos finales.	
Acciones	Actividades
2.4.1. Desarrollar modelos de optimización de la cadena logística.	● Desarrollar empaques y embalajes innovadores que mejoren la logística
	● Desarrollar modelos de optimización de logística de transporte
	● Definir e implementar programas de monitoreo de costos en todos los eslabones de la cadena de valor
	● Comparar resultados de los programas de monitoreo para, sobre la marcha, realizar correcciones de optimización

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	<ul style="list-style-type: none"> ● Promover la integración horizontal entre piscicultores para que inviertan en la conformación local o regional de empresas de logística.
2.4.2. Acceder a los mercados regional y nacional mediante modelos que reduzcan o eliminen la dependencia de acopiadores intermediarios.	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer canales directos de comercialización con los mercados finales (Centrales de abasto, grandes superficies, consumidores institucionales, entre otros) ● Desarrollar canales de venta directos a consumidores finales en sitios clave de ciudades grandes e intermedias.
2.4.3 Llegar al final de la cadena y reducir la intermediación.	<ul style="list-style-type: none"> ● Definir estrategias basadas en la asociatividad de los piscicultores para establecer canales de comercialización que reduzcan la dependencia de intermediarios acopiadores. ● Se promoverán las redes de proveedores entre piscicultores pequeños y medianos para generar oferta a plantas de proceso que comercialicen directamente los productos finales.

Linea 2.5. Asegurar la cadena de proveeduría y optimizar costos de producción y proceso

(IS-4) Línea estratégica 2.5. Asegurar la cadena de proveeduría y optimizar costos de producción y proceso.	
Acciones	Actividades
2.5.1. Organizar sistemas de adquisición de materias primas en gran escala y establecer cadenas de proveeduría.	<ul style="list-style-type: none"> ● Integrar horizontalmente a los piscicultores, y demás eslabones de la cadena de valor, para generar bloques de demanda de insumos y materias primas.
2.5.3. Adoptar un sistema de seguimiento de las cadenas de proveeduría para verificar su eficacia en la reducción de costos y aumento de eficiencia en los procesos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Adoptar un sistema de información que haga el seguimiento a los costos directos de producción tanto para integraciones horizontales en cadenas de proveeduría como para actores independientes, representativos de los tamaños de piscicultores, los sistemas de cultivo, y demás eslabones de la cadena de valor, para verificar la eficacia de la estrategia en reducción de costos. ● Adoptar un sistema de información que haga el seguimiento de la productividad física en las plantas de proceso y agregará los indicadores necesarios para hacer un adecuado seguimiento de la eficiencia productiva.

Linea 2.6. Adecuación de productos y procesos a los requerimientos de los mercados

(IS-5) Línea estratégica 2.6. Adecuación de productos y procesos a los

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



requerimientos de los mercados.	
Acciones	Actividades
2.6.1. Desarrollar un programa de cultura integral de la producción enfocado en la sanidad, calidad y trazabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> ● Definir estrategias para que los cultivos y las plantas procesadoras que atenderán los nuevos mercados se ajusten a los requerimientos identificados.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un Programa de adopción de estándares de inocuidad.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer programas de certificación en función de los mercados objetivo
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar y adoptar estándares de sostenibilidad para la cadena productiva y certificarlos
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar el programa de trazabilidad, etiquetado y empaque para productos de acuerdo con los requerimientos de los mercados
	<ul style="list-style-type: none"> ● Asegurar la trazabilidad de los productos piscícolas y promover los sistemas de etiquetado en todos los productos y presentaciones.

Objetivo 3: Mejorar el entorno productivo y competitivo

Las líneas estratégicas que se presentan a continuación pertenecen al objetivo número tres “Mejorar el entorno productivo y competitivo”.

Linea 3.1. Mejorar la productividad del trabajo

(CH-1) Línea estratégica 3.1. Mejorar la productividad del trabajo	
Acciones	Actividades
3.1.1. Construir, concertar y validar el mapa de ocupaciones para la piscicultura	<ul style="list-style-type: none"> ● Definir la metodología y el procedimiento para la conformación del mapa de ocupaciones para la piscicultura, a través del Consejo Nacional de la Cadena de la Acuicultura, acompañado por expertos en formación para el trabajo, á en coordinación con el SENA.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar talleres regionales de validación del mapa propuesto.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Implementar a través de la Mesa Sectorial de la Acuicultura de el SENA el mapa validado.
3.1.2. Implementar programas de formación para el trabajo a personal vinculado o nuevo para el sector, en	<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinar con el SENA el establecimiento de programas pertinentes para la acuicultura continental en las regiones productoras

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

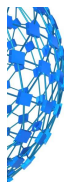


áreas de producción, proceso, administración, logística y comercialización, incluyendo los conocimientos de nuevas tecnologías y el cumplimiento de estándares.	<ul style="list-style-type: none"> ● Aumentar la contratación de personal capacitado en las regiones por parte de las empresas piscícolas
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar conocimientos sobre nuevas tecnologías e implementar programas para que se de este conocimiento.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer programas para el cumplimiento de estándares en sanidad, inocuidad y sostenibilidad.
3.1.3. Reajustar los sistemas público y privado de formación para el trabajo en la piscicultura	<ul style="list-style-type: none"> ● Adecuar la oferta de formación técnica y tecnológica para el trabajo a las necesidades de los estándares en productividad y sostenibilidad para toda la cadena de valor
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar alianzas del gremio con las Universidades para adecuar la oferta profesional y especializada en temas acuícolas a las necesidades del sector

Linea 3.2. Desarrollo de instrumentos de apoyo a la piscicultura continental para competir

(FPI-5) Línea estratégica 3.2. Desarrollo de instrumentos de apoyo a la piscicultura continental para competir.	
Acciones	Actividades
3.2.1. Desarrollar el Observatorio Colombiano de Acuicultura	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear el órgano gestor del observatorio.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Integrar la información actual existente sobre piscicultura en una plataforma específica .
	<ul style="list-style-type: none"> ● Incorporar en la plataforma de datos e información proveniente de entidades públicas tales como AUNAP, universidades, SENA, etc., en el bloque que le corresponda.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Incluir la información correspondiente a asociaciones de productores, productores y otros actores privados de la cadena productiva.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear mecanismos para generar la participación directa de las empresas en el observatorio y obtener la provisión de datos requeridos para la operación actualizada del observatorio.
3.2.2. Proponer el ajuste de la oferta, acceso y costo de crédito y financiación a las características de la piscicultura continental	<ul style="list-style-type: none"> ● Ajustar y desarrollar líneas para modernización, tecnificación, nuevos proyectos, innovación, capital de trabajo, entre otras, en FINAGRO.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Ajustar y divulgar instrumentos financieros para los empresarios de la cadena acuícola en BANCOLDEX.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



<p>3.2.3. Establecer sistemas de apoyo al desarrollo en I+D+I específicos para la piscicultura continental</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestionar ante COLCIENCIAS, los Ministerios de Agricultura y Comercio, Industria y Turismo el establecimiento de mecanismos de apoyo al desarrollo en I+D+i. orientados al sector. ● Establecer metas de corto y mediano plazo para acciones en I+D+i sobre: producción, proceso y el desarrollo de productos. ● Ajustar la Agenda Nacional de I+D+i con CORPOICA.
<p>3.2.4. Desarrollar la Agenda única de I+D+i, especialmente en las especies que se cultivan actualmente y con atención al desarrollo de especies nativas con potencien el mercado y con énfasis en la cadena de valor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Revisar la agenda de I+D+i vigente y promover los ajustes necesarios para asegurar el tratamiento adecuado a las especies que se cultivan actualmente, así como las especies nativas con potencial en el mercado y el desarrollo de procesos innovadores a lo largo de la cadena productiva. ● Gestionar los recursos para realizar las labores de investigación, desarrollo tecnológico e innovación priorizadas en la agenda I+D+I .
<p>3.2.5. Crear la red nacional de I+D+i para el sector acuícola</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Articular la oferta de I+D+i con las necesidades del sector. ● Definir prioridades para los diferentes nodos de la red. ● Desarrollar la agenda única de I+D+i. ● Establecer esquemas de cooperación internacional con otras redes.
<p>3.2.6. Establecer un programa de promoción de la cultura innovadora en la cadena de valor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer el contenido y ejecutar el programa de promoción de la cultura de innovación, enfocado a las necesidades del sector, a través de FEDEACUA, INNPULSA Colombia, el PTP y el CNA.
<p>3.2.7. Formar una red de conocimiento que vincule a los profesionales, tecnólogos y técnicos del sector a programas de mejoramiento continuo e innovación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Crear la Red de Conocimiento de profesionales, tecnólogos y técnicos del sector piscícola ● Transferir los conocimientos generados por la red a los diferentes eslabones de la cadena de valor

Línea 3.3. Establecer un marco normativo y de trámites que promueva el desarrollo competitivo de la acuicultura

(NMR-1) Línea estratégica 3.3. Establecer un marco normativo y de trámites que promueva el desarrollo competitivo de la acuicultura.

Acciones	Actividades
----------	-------------

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



<p>3.3.1. Ajustar la normatividad ambiental y de la acuicultura, para permitir el cultivo de especies exóticas y nativas procedentes de diferentes cuencas, bajo condiciones seguras para el ambiente. Así como el uso de la infraestructura de embalses y de otros cuerpos de agua en piscicultura</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Ajustar las normas ambientales y del sector de la piscicultura para simplificar, sistematizar trámites, permisos y concesiones para reducir el costos-país para el sector productivo.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer el mapa regulatorio que requiere modernizarse en el sector para establecer el nuevo marco jurídico de fomento y crecimiento del sector .
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar un nuevo modelo de vigilancia con un enfoque moderno para pasar del control previo al post.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar e implementar una propuesta de ajuste a las normas ambientales para que la piscicultura pueda utilizar embalses y otros cuerpos de agua. (Se considera inútil proponer estrategias o acciones referentes a los POPAs hasta tanto no se cuente con dicha normatividad).
<p>3.3.2. Promover con las entidades públicas el cumplimiento de las normas que les ordenan el fomento de la piscicultura bajo criterios modernos de la administración pública.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Construir el mapa de entidades y normas que ordenan el fomento de la piscicultura para generar programas especiales para el sector.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Coordinar con las entidades pertinentes, la creación e implementación de programas de promoción de la acuicultura
	<ul style="list-style-type: none"> ● Fortalecer los programas de inspección, vigilancia y control en sanidad e inocuidad
	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer parámetros ambientales y de sostenibilidad que sean referentes para el establecimiento de cultivos
<p>3.3.3. Desarrollar estrategias para la formalización del sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar instrumentos que simplifiquen los tramites y procesos de formalización
	<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer mecanismos para la gradualidad en la formalización
<p>3.3.4. Establecer planes regionales para el desarrollo de la piscicultura mediante alianzas entre las autoridades locales y el sector privado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar restricciones al desarrollo de la piscicultura en los Planes de Ordenamiento territorial y gestionar los ajustes necesarios.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Incluir la piscicultura en los planes de desarrollo municipales y departamentales.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Subscribir convenios entre las autoridades locales y empresarios de la cadena de valor piscícola.
<p>3.3.5. Crear programas de control sanitario preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar en coordinación con el ICA un sistema de monitoreo sanitario en las regiones con cultivos piscícolas.
	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar en coordinación con el ICA protocolos sanitarios preventivos que aplicarán los piscicultores.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con los piscicultores la aplicación de protocolos preventivos.
3.3.6. Desarrollar programas preventivos de inocuidad, control de residuos y patógenos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar en coordinación con el INVIMA un sistema de monitoreo de presencia de residuos y de patógenos en productos piscícolas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar en coordinación con el INVIMA protocolos preventivos que aplicarán las plantas de proceso de productos piscícolas.
	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con las plantas de proceso la aplicación de protocolos preventivos.

Linea 3.4. Promover la asociatividad a través de modelos productivos y rentables

(CH-2) Línea estratégica 3.4. Promover la asociatividad a través de modelos productivos y rentables	
Acciones	Actividades
3.4.1. Desarrollar sistemas de promoción cultural para reducir el individualismo entre los piscicultores	<ul style="list-style-type: none"> • Formular y ejecutar un programa de cultura asociativa en coordinación entre piscicultores, empresarios de plantas de proceso, FEDEACUA, el Ministerio de Agricultura, AUNAP, el PTP y expertos en motivación empresarial
	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar e implementar un programa de promoción de la cultura asociativa diseñado ad hoc para cada región y tipo de piscicultor
3.4.2. Promover esquemas asociativos horizontales y verticales, que permitan aumentar la escala de producción, de adquisición de insumos, de procesamiento de pescado, de logística y comercialización, que disminuyan los costos de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las regiones prioritarias para iniciar los procesos de integración.
	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer programas de crecimiento y generación de escala de producción, de adquisición de insumos, de procesamiento de pescado, de logística y comercialización, que disminuyan los costos de producción.
3.4.3. Desarrollar modelos de negocio piscícolas basados en la asociatividad.	<ul style="list-style-type: none"> • Formular planes de negocio en desarrollo de los procesos de integración
	<ul style="list-style-type: none"> • Crear los mecanismos y procesos para la ejecución de los planes de negocios.
3.4.4. Desarrollar a nivel regional modelos de conglomerados de piscicultura continental.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar una región que cuente con las características necesarias y suficientes para el establecimiento de un conglomerado piscícola.
	<ul style="list-style-type: none"> • Planear, implementar y evaluar junto con los piscicultores y empresarios de todos los eslabones de la cadena, así como con las autoridades locales, la formulación de un plan para la conformación del

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



	conglomerado, con carácter de proyecto piloto.
	<ul style="list-style-type: none">• Extrapolar a diferentes regiones los resultados del proyecto piloto del conglomerado, ajustándolo a las características particulares de cada región objetivo

Cronograma de implementación del plan de negocios

A continuación se presenta la propuesta de cronograma de implementación del plan de negocios:

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



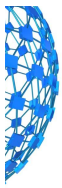
	2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
(FPI-1) Línea estratégica I.1. Abrir nuevos mercados para productos piscícolas continentales colombianos.																								
I.1.1. Hacer estudios de inteligencia de mercados, competencia y precios																								
I.1.2. Identificar canales de comercialización en países objetivo																								
I.1.3. Identificar los requerimientos de admisibilidad sanitaria y certificaciones exigidas en los mercados objetivo																								
I.1.4. Diseñar campañas de promoción de los productos piscícolas colombianos en los mercados objetivo																								
I.1.5. Participar en ferias internacionales y aprovechar la estructura de PROCOLOMBIA para hacer parte de nuevos mercados y consolidar los que se han conquistado.																								

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



<p>(FPI-2) Línea estratégica 1.2. Consolidación de producto colombiano en los mercados objetivo</p>																				
<p>1.2.1. Lograr distinción del producto colombiano: desarrollar la Marca Colombia para productos piscícolas de exportación.</p>																				
<p>1.2.2. Desarrollar campañas de promoción y fidelización para que el consumidor final reconozca y exija la marca Colombia</p>																				
<p>1.2.3. Desarrollar canales de venta directos a consumidores finales en ciudades clave de los países importadores.</p>																				
<p>(FPI-3) Línea estratégica 1.3. Incrementar el consumo nacional a través de la promoción de los productos piscícolas.</p>																				
<p>1.3.1. Implementar estrategias culturales y de educación para consumidores</p>																				

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



I.3.2. Establecer estrategias de promoción de los productos.																			
I.3.3. Identificar y desarrollar mercados institucionales y servicios de alimentación.																			
I.3.4. Generar estrategias para mitigar el riesgo de engaño al consumidor final.																			
I.3.5. Hacer periódicamente seguimiento y evaluación de los cambios en los gustos de los consumidores en productos acuícolas y pesqueros.																			
(FPI-4) Línea estratégica 2.1. Aumentar y diversificar la oferta.																			
2.1.1. Desarrollar estrategias de productos, presentación y precio que aseguren la competitividad de los productos piscícolas frente a otros alimentos cárnicos.																			

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



<p>2.1.2. Desarrollar programas para fomentar la innovación empresarial en productos que atiendan las tendencias del consumidor, identificadas por el Observatorio Colombiano de la Acuicultura.</p>																					
<p>2.1.3. Promover el cultivo de nuevas especies y sistemas de producción para aumentar la oferta y variedad de productos en el mercado.</p>																					
<p>2.1.4. Establecer un plan para viabilizar nuevas zonas de cultivo en tierra y embalses.</p>																					
<p>2.1.5. Adecuar la oferta de cultivo a la demanda local de procesamiento.</p>																					
<p>(IS-1) Línea estratégica 2.2. Tecnificar y modernizar los sistemas de producción para aumentar la productividad y la rentabilidad.</p>																					

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



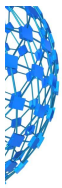
2.2.1. Identificar las mejores tecnologías adaptables a las condiciones de Colombia.																				
2.2.2. Adaptar las nuevas tecnologías.																				
2.2.3. Realizar un programa de reconversión tecnológica para que los productores adopten las nuevas tecnologías.																				
2.2.4. Desarrollar y aumentar la capacidad logística de transporte de los cultivos a las plantas de proceso.																				
2.2.5. Promover la inversión en sistemas de cultivo intensivos y súper intensivos, con altos estándares de seguridad y bajos niveles de impacto sobre el ambiente.																				
(IS-2) Línea estratégica 2.3. Adecuar y modernizar las plantas de proceso para crecer y competir.																				

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



2.3.1. Identificar la capacidad instalada de plantas de proceso y generar programas para renovación técnica																				
2.3.2. Desarrollar modelos de integración de la cadena a través de plantas de proceso nuevas o existentes de acuerdo con el desarrollo regional de la piscicultura.																				
2.3.3. Establecer un programa de red de frío para el pescado, desde la planta de proceso hasta el consumidor.																				
2.3.4. Aumentar la escala de producción y la intensidad de uso de la capacidad instalada en las plantas de proceso.																				
(IS-3) Línea estratégica 2.4. Aumentar la eficiencia de procesos logísticos en distribución y comercialización de productos finales.																				
2.4.1. Desarrollar modelos de optimización de la cadena logística.																				

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



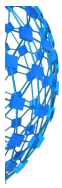
2.4.2. Acceder a los mercados regional y nacional mediante modelos que reduzcan o eliminen la dependencia de acopiadores intermediarios.																				
2.4.3 Llegar al final de la cadena y reducir la intermediación.																				
(IS-4) Línea estratégica 2.5. Asegurar la cadena de proveeduría y optimizar costos de producción y proceso.																				
2.5.1. Organizar sistemas de adquisición de materias primas en gran escala y establecer cadenas de proveeduría.																				
2.5.3. Adoptar un sistema de seguimiento de las cadenas de proveeduría para verificar su eficacia en la reducción de costos y aumento de eficiencia en los procesos.																				

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



3.1.3. Reajustar los sistemas público y privado de formación para el trabajo en la piscicultura																				
(FPI-5) Línea estratégica 3.2. Desarrollo de instrumentos de apoyo a la piscicultura continental para competir.																				
3.2.1. Desarrollar el Observatorio Colombiano de Acuicultura																				
3.2.2. Proponer el ajuste de la oferta, acceso y costo de crédito y financiación a las características de la piscicultura continental																				
3.2.3. Establecer sistemas de apoyo al desarrollo en I+D+i específicos para la piscicultura continental																				
3.2.4. Desarrollar la Agenda única de I+D+i, especialmente en las especies que se cultivan actualmente y con atención al desarrollo de especies nativas con potencen el mercado y con énfasis en la cadena de valor.																				

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



3.2.5. Crear la red nacional de I+D+i para el sector acuícola																			
3.2.6. Establecer un programa de promoción de la cultura innovadora en la cadena de valor.																			
3.2.7. Formar una red de conocimiento que vincule a los profesionales, tecnólogos y técnicos del sector a programas de mejoramiento continuo e innovación.																			
(NMR-1) Línea estratégica 3.3. Establecer un marco normativo y de trámites que promueva el desarrollo competitivo de la acuicultura.																			
3.3.1. Ajustar la normatividad ambiental y de la acuicultura, para permitir el cultivo de especies exóticas y nativas procedentes de diferentes cuencas, bajo condiciones seguras para el ambiente.																			

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



3.3.2. Promover con las entidades publicas el cumplimiento de las normas que les ordenan el fomento de la piscicultura bajo criterios modernos de la administración pública.																				
3.3.3. Desarrollar estrategias para la formalización del sector.																				
3.3.4. Establecer planes regionales para el desarrollo de la piscicultura mediante alianzas entre las autoridades locales y el sector privado.																				
3.3.5. Crear programas de control sanitario preventivo.																				
3.3.6. Desarrollar programas preventivos de inocuidad, control de residuos y patógenos.																				
(CH-2) Línea estratégica 3.4. Promover la asociatividad a través de modelos productivos y rentables																				
3.4.1. Desarrollar sistemas de promoción cultural para reducir el individualismo entre																				

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



15. PROYECTO BANDERA

Como resultado del análisis sectorial realizado, y teniendo en cuenta la necesidad de poner en marcha las líneas estratégicas propuestas en el mismo, se formula como proyecto bandera el “Sistema Integrado de Piscicultura”. Su ejecución permitirá aplicar en el mediano y largo plazo, líneas estrategias comunes a los tres objetivos del plan de negocios, de manera que éstas se enfocarán en los problemas más importantes identificados previamente.

El proyecto bandera busca generar los cambios en el sector piscícola colombiano que afronten los principales retos que se han identificado en el presente “Plan de negocios para la piscicultura” los cuales están descritos en el siguiente apartado.

El proyecto bandera propone la creación de un “Centro de Productividad para la Piscicultura”, y unos “Núcleos de productividad” que trabajarán de manera coordinada.

El “Centro de Productividad para la Piscicultura” es una organización con cobertura nacional de carácter estratégico encargada de: diseño de los canales y estrategias de comercialización, la promoción para el aumento del consumo de productos piscícolas generados por los núcleos, y de identificar y proponer cambios en los procesos productivos, asociativos, y de tecnificación en relación al cultivo, procesamiento y logística.

Los “Núcleos de productividad” son las empresas productoras, colaborando en algún modelo asociativo. Estos serán responsables de la adopción de las mejoras en producción, transformación, logística de distribución e implementación de las estrategias y canales de comercialización de los productos piscícolas, las cuales serán propuestas por el “Centro de Productividad para la Piscicultura”.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



15.1. Descripción del problema y solución propuesta

Durante el análisis realizado como parte del Plan de negocios se identificaron los problemas y dificultades que el “Sistema Integrado de Piscicultura” está enfocado a mitigar y mejorar, estos son:

- Esquemas de producción en los que la asociatividad no juega un papel determinante.
- Logística de transporte del producto piscícola, desde el productor primario hasta el consumidor final, caracterizada por tener un alto número de intermediarios.
- Bajo nivel de tecnificación.
- Oferta del producto en el mercado de forma inestable y no permanente.
- Deficiencias en la sanidad e inocuidad del producto al no pasar por plantas de proceso con certificaciones HACCP.
- Baja competitividad del producto nacional frente al importado que posee sellos de calidad, inocuidad y sanidad.

El sector piscícola en general, y particularmente los pequeños piscicultores, se caracterizan por producir bajos volúmenes, con problemas de tecnificación y deficiencias en la estructura y acceso a esquemas de comercialización sostenibles. Adicionalmente, el deficiente esquema comercial, controlado por intermediarios hace que la cadena de la logística y el transporte del producto, desde el productor primario hasta el consumidor final, esté caracterizada por tener un alto número de actores, baja especialización, e incumplimiento de los requisitos de calidad. El dominio de los intermediarios en la comercialización genera una participación en el precio final de venta de 55-70% para el intermediario, contra un 7 a 19% que corresponde a los piscicultores (Usgame et al 2007).

El bajo nivel de tecnificación desemboca en una oferta de producto que es altamente variable en cuanto a calidad, sin que haya además una oferta estable y permanente. Por último, sólo una parte de los productos piscícolas que llegan al mercado pasan por plantas de proceso, lo que denota una deficiencia en sanidad e inocuidad y en una mala calidad del producto.

Lo anterior, en conjunto, significa que existe potencial para mejorar las condiciones de acceso al mercado de forma directa incluyendo optimización de las estructuras productivas de transformación y de control de la logística, de tal manera que la participación de todos los actores de la cadena de valor sea equitativa. Ello, sumado a que

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



en los ejemplos internacionales revisados, el éxito comercial se ha evidenciado en que los principales países productores incluyen esquemas asociativos en su nivel primario y de transformación, que se reflejan en incrementos en la productividad y en la rentabilidad. Estos referentes constituyen el sustento para el planteamiento del presente proyecto bandera.

Objetivo del proyecto bandera “Sistema Integrado de Piscicultura”

Diseñar y operar un sistema de producción, transformación, logística y promoción, que genere incrementos en la demanda de productos piscícolas soportados por una producción más competitiva, rentable y sostenible.

Propuesta de valor

La propuesta de valor (Figura 15.1) del “Sistema Integrado de Piscicultura” es la sinergia de los esfuerzos de la cadenas productivas en las regiones y la unificación de las estrategias del sector piscícola a nivel nacional bajo una única visión.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

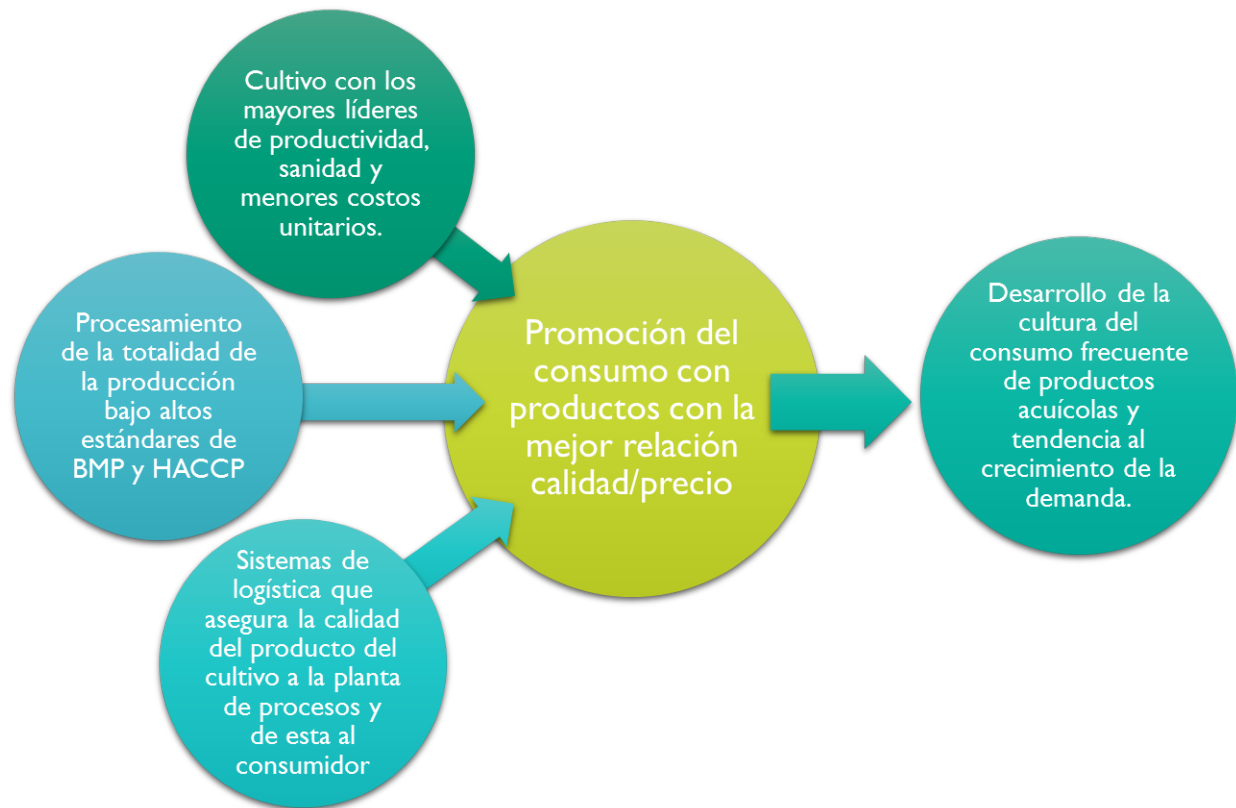


Figura 15.1 Esquema de la propuesta de valor

15.2. Descripción del proyecto bandera

El proyecto propone la creación e implementación de un esquema asociativo fundamentado en la formación y robustecimiento de “Núcleos para la Productividad” en regiones clave del país, y la creación de un “Centro de Productividad para la Piscicultura” de carácter estratégico a nivel nacional.

Los Núcleos estarán enfocados en la producción, proceso, distribución eficiente y comercialización de una especie determinada, y estarán formados por los piscicultores responsables de generar la oferta de producción y transformación primaria, desarrollar acuerdos con las plantas existentes o la generación de nuevas plantas y finalmente controlar y coordinar la logística de transporte y comercialización del producto.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



El “Centro de Productividad para la Piscicultura” formulará las estrategias de mejora de aspectos como: asociatividad, cultivo y logística. De la misma forma se encargará de determinar los canales de distribución y los clientes a los que se destinará la producción de cada núcleo, así como las campañas de aumento de consumo de productos piscícolas. Adicionalmente ofrecerá apoyo en el mejoramiento de procesos administrativos, tecnificación productiva, capacidades de gestión de la logística y fundamentalmente, brindará servicios de promoción del consumo interno de productos piscícolas.

El Centro también será el responsable de identificar, adaptar y desarrollar nuevas tecnologías y procesos que permitan el escalamiento de las capacidades productivas de los Núcleos.

Descripción del Centro de Productividad para la Piscicultura

El “Centro de Productividad para la Piscicultura” será el responsable de proponer y desarrollar el contenido de los programas de mejoramiento productivo, transformación, logística y comercialización que se desarrollan en los Núcleos. Para esto realizará labores de benchmarking internacional para identificar y proponer sistemas de cultivo y tecnologías para las especies identificadas. Además, se encargará del desarrollo de estrategias de mercadeo y publicidad para aumentar el consumo de productos piscícolas y reducir el número de intermediarios entre los productores y los consumidores finales.

Los ingresos del centro serán el fruto de la venta de servicios tecnológicos, administrativos, logísticos y de promoción de los productos piscícolas a los “Núcleos de Productividad”⁹⁵ y otros interesados. Es posible que en el inicio de la implementación del proyecto se requieran apoyos financieros para tareas específicas, pero parte esencial de esta propuesta es que no solo el centro, sino en general el “Sistema integrado de piscicultura”, sean sostenibles. Las organizaciones que conforman el Sistema (Centro y Núcleos) deberán gozar de independencia de tal manera que si alguna de ellas encontrara problemas para su sostenimiento, esto no repercuta en las demás.

⁹⁵ Para efectos del cálculo del presupuesto de ingresos y egresos del “Centro para la productividad de la piscicultura” que se presenta más adelante (sección 15.14), se supone que los ingresos tienen un margen de al menos un 6.5% sobre los egresos para asegurar la sostenibilidad de este.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Características

- Organización privada de carácter estratégico y cobertura nacional, creada bajo cualquier figura legalmente aceptable para su constitución, que en el marco de la promoción de la competencia entre los piscicultores y todos los actores de la cadena de valor, diseña y transfiere las tecnologías y procedimientos de producción, transformación, logística y de distribución (identificación de canales y estrategias de distribución, operadores comerciales y puntos de venta).
- El centro tiene por socios a los Núcleos y otras organizaciones o inversionistas, pertenecientes o no a la cadena de valor piscícola, y que podrán ser nacionales o extranjeros.

Funciones

A continuación se definen las principales funciones del Centro, desarrollándose en el punto siguiente (15.4.4) las actividades con más profundidad.

- Diseñar y proponer las estrategias más adecuadas para cada Núcleo en cultivo, procesamiento, logística y comercialización, liderando el cambio tecnológico.
- Diseñar y operar las campañas de promoción del consumo de los productos de los Núcleos, tanto a nivel de consumo institucional como de consumidor final, para lo cual entre otras actividades tendrá que desarrollar convenios, campañas culturales, diseño de material publicitario, etc.
- Identificar canales y estrategias de comercialización más eficaces que los actuales

Actividades

A continuación se describen las principales actividades del “Centro de Productividad para la Piscicultura”, que desarrolla para cumplir las funciones descritas en el punto anterior:

- Identificar las regiones y los productores que formarán parte de los “Núcleos para la Productividad”.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Desarrollar campañas para el cambio cultural de los consumidores y aumento de la demanda por productos acuícolas.
- Generar la cultura de asociatividad entre los productores para alcanzar grandes escalas en demanda de insumos, oferta de producto primario que redunden en reducción de los costos unitarios de producción.
- Evaluar y proponer ajustes en los sistemas de producción, transformación y logística de distribución brindando la asistencia técnica para que estos sean transferidos e implementados por cada uno de los Núcleos.
- Identificar, proponer y brindar asistencia técnica sobre estándares de BPA y programas sanitarios preventivos para asegurar la mayor calidad del producto primario.
- Identificar, proponer y brindar asistencia técnica sobre sistemas de logística que faciliten el movimiento de producción primaria del cultivo a la planta en las condiciones que aseguren la calidad óptima para procesamiento.
- Identificar, proponer y brindar asistencia técnica sobre sistemas de logística, incluyendo cadena de frío y sistemas idóneos de empaque y transporte que garanticen la calidad de los productos finales de la planta al consumidor final.
- Identificar, proponer y brindar asistencia técnica sobre sistemas de trazabilidad (etiquetado) de productos que permita hacer seguimiento a la cadena de custodia de los productos y formar confianza en los consumidores.
- Identificar, diseñar y proponer canales y estrategias de comercialización, así como mejoras en los ya existentes.
- Diseñar y operar las campañas de promoción de los productos generados por los Núcleos.
- Identificar y brindar la asistencia técnica a los Núcleos para implementar innovaciones en procesos y en productos para satisfacer los requerimientos de los consumidores.
- Diseñar y operar un sistema de evaluación, seguimiento, ajuste y escalamiento de los modelos desarrollados para la creación de nuevos Núcleos en otras regiones del país, y para el crecimiento de los Núcleos ya establecidos.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Estructura administrativa

Se propone una estructura administrativa y operativa de tipo horizontal de forma orientativa, en la que la política general para el Centro sea fijada por la asamblea general de socios y ejecutada por grupos especializados con el apoyo de una junta asesora, como se ve en la Figura 15.2.

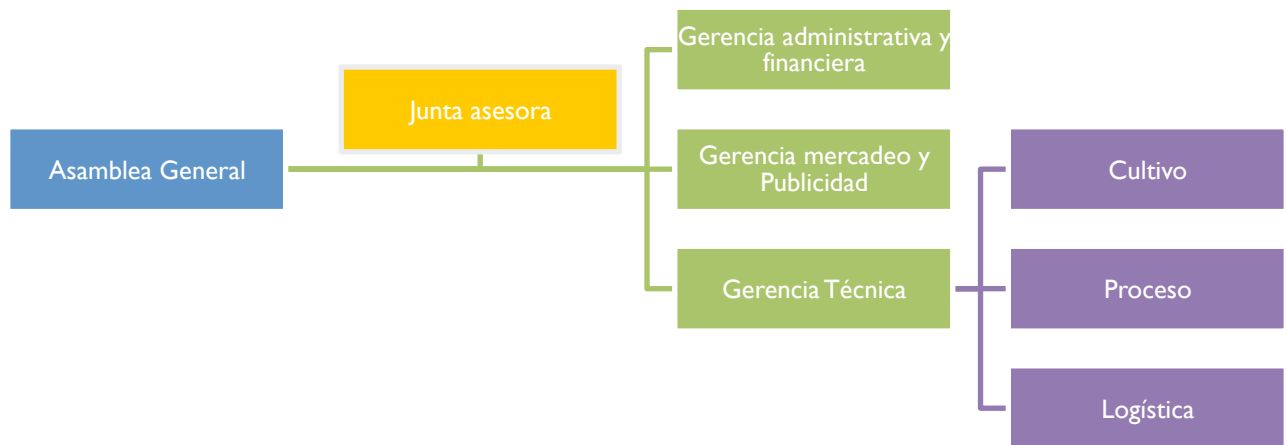


Figura 15.2 Estructura administrativa del Centro de Productividad para la Piscicultura

Asamblea general, de socios o accionistas: Aprueba los estatutos generales del centro, revisa los estados financieros para el año fiscal, nombra la junta directiva, aprueba los planes de uso de dividendos e inversión.

Junta Asesora: Responsable de el desenvolvimiento financiero del centro, ejecuta y verifica el cumplimiento de los estatutos, ordena y vigila las inversiones aprobadas por la asamblea, nombra y fija las funciones del gerente general y del resto del personal del centro.

Gerencia administrativa y financiera: Es un reducido número de personas, estarán encargados del desenvolvimiento administrativo y financiero del

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



centro. El gerente general reporta a la junta directiva y el personal administrativo y financiero reporta al gerente general.

Gerente mercadeo y publicidad: Encargado de diseñar y ejecutar las campañas de promoción del consumo, diseñar las estrategias y canales de distribución para los Núcleos, y coordinar las acciones de mercadeo y publicidad propias del Centro.

Gerencia técnica: Encargada de identificar y definir las estrategias para el cambio técnico para la innovación en productos, la competitividad, rentabilidad y sostenibilidad en las plantas de proceso. Además está encargada de definir las estrategias para el cambio técnico para la competitividad, rentabilidad y sostenibilidad en la logística, empaques, presentaciones, y sistemas de exhibición de los productos piscícolas y de identificar y definir las estrategias para el cambio técnico para la competitividad, rentabilidad y sostenibilidad en los cultivos de los Núcleos.

Núcleos de productividad

Los núcleos de productividad serán modelos de asociatividad entre productores que operarán bajo la figura más conveniente para su conformación, estarán ubicados en una región geográfica determinada y se especializarán en los productos que mejores condiciones tengan para su cultivo y comercialización. La distribución geográfica propuesta obedecerá a las condiciones del entorno productivo de cada zona, enfocándose en su condición de producción a nivel nacional y cercanía al mercado de Bogotá, que se considera el mercado objeto de las primeras fases del proyecto.

Para los núcleos de productividad debe ser evidente la ventaja que representa formar parte del “Sistema Integrado de Piscicultura”, teniendo en cuenta que los costos de identificar tecnologías y procesos novedosos y sobre todo de desarrollar campañas de promoción, solo podrán ser razonables si se comparten no solo con los miembros del Núcleo, sino con otros Núcleos.

Se propone la creación de tres Núcleos teniendo en cuenta las ventajas agroecológicas de cada ubicación geográfica:

- Núcleo I: ubicado en la zona de Boyacá-Cundinamarca con especialización en trucha.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Núcleo 2: ubicado en la zona de Huila-Tolima con especialización en tilapia.
- Núcleo 3: ubicado en la zona del Meta con especialización en cachama.

Características

- Los Núcleos estarán conformados por los productores que desarrollen procesos de asociatividad y especialización de producto por región, bajo la figura que les resulte más conveniente. Cada unidad empresarial conservará absoluta independencia como negocio pero unirán esfuerzos en aquellos aspectos de los que puedan resultar economías de escala.
- Estarán constituidos por los piscicultores de la región donde se encuentra el Núcleo, independientemente de su tamaño, las plantas de proceso, operadores logísticos y otros inversionistas pertenecientes o no a la cadena de valor piscícola, que podrán ser nacionales o extranjeros.
- Los Núcleos no están definidos solamente por un espacio geográfico definido, son el resultado de la organización de productores primarios, plantas de proceso y operadores de logística, que deciden aprovechar las ventajas de escala en temas estratégicos que les ofrece el “Centro de Productividad para la Piscicultura”. De esta manera un núcleo localizado en un departamento puede estar compuesto por empresas piscícolas ubicadas en diferentes municipios del mismo departamento.

Funciones

A continuación se definen las principales funciones de los Núcleos, desarrollándose en el punto siguiente (15.5.3) las actividades con más profundidad.

- Desarrollar las actividades productivas relativas a su naturaleza.
- Implementar las propuestas definidas por el Centro en cuanto a cultivo, logística, transformación y comercialización.
- Velar por la adecuada gestión y sostenibilidad de la estructura asociativa o de cooperación del Núcleo.

Actividades

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



A continuación se describen las principales actividades de los “Núcleos de Productividad”, que se desarrollan para cumplir las funciones descritas en el punto anterior:

- Implementar las mejoras en procesos y tecnificación relativas a la producción, transformación, logística y comercialización propuestas por el “Centro de Productividad para la Piscicultura” en general, y en particular:
 - Implementar las propuestas de mejora para el aseguramiento de la sanidad e inocuidad y desarrollo de mecanismos de trazabilidad, reconocidos por los consumidores, con el fin de ofrecer un mejor producto y servicio.
 - Implementar los sistemas tecnificados de cultivo de alta productividad y eficiencia que recomiende el Centro de Productividad.
 - Aplicar los estándares de BPA y programas sanitarios preventivos para asegurar la mayor calidad del producto primario.
 - Canalizar toda la producción primaria a plantas de proceso, para asegurar la sanidad e inocuidad de los productos finales bajo altos estándares de BPM y certificaciones en HACCP y otras que el mercado requiera.
 - Implementar sistemas de logística que faciliten el movimiento de producción primaria del cultivo a la planta de proceso en las condiciones que aseguren la calidad óptima para procesamiento.
 - Hacer uso de los sistemas de logística, incluyendo cadena de frío y sistemas idóneos de empaque y transporte que garanticen la calidad de los productos finales de la planta al consumidor final.
 - Implementar un sistema de trazabilidad (etiquetado) de productos que permita hacer seguimiento a la cadena de custodia de los productos y formar confianza en los consumidores.
- Implementar las propuestas de asociatividad necesarias entre productores para constituir los Núcleos productivos.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Ayudar a identificar e implementar innovaciones en procesos y en productos para satisfacer los requerimientos de los consumidores identificados por el “Centro de Productividad para la Piscicultura”.

Estructura organizacional

Para el desarrollo de los Núcleos de producción, se propone conformar un equipo de pequeño tamaño que interactúe con cada una de las unidades productivas que conformen el Núcleo de Producción y que tenga la estructura presentada en la Figura 15.3. Esta estructura es orientativa y no obedece a ninguna figura jurídica o estructura de asociatividad o cooperación en concreto.

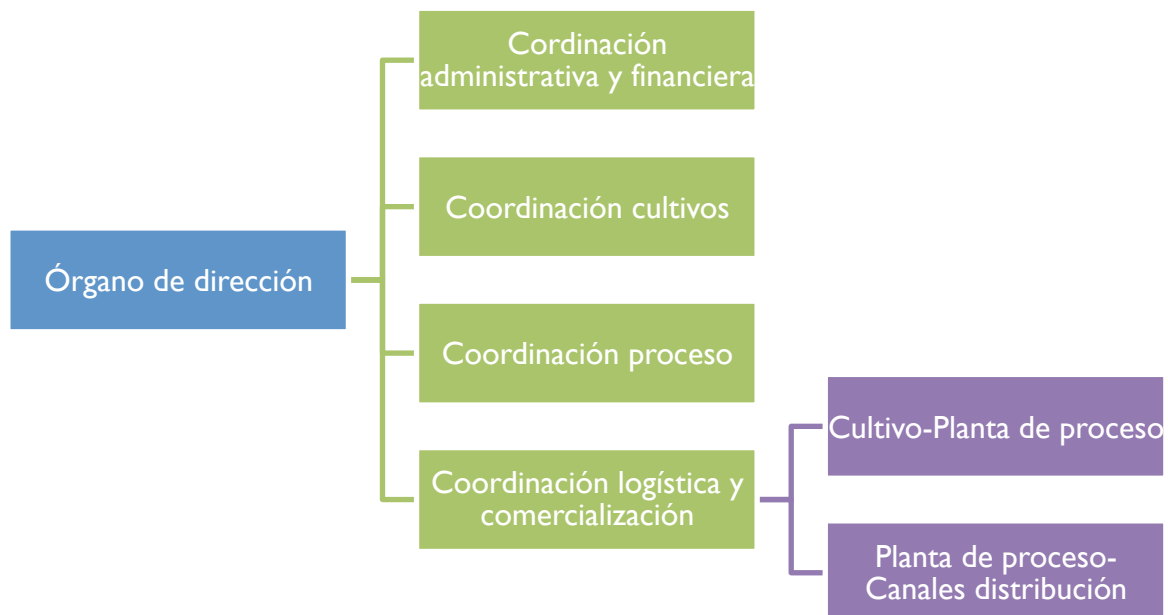


Figura 15.3 Organigrama de los Núcleos de producción

Órgano de dirección: Aprueba los estatutos generales del Núcleo (en caso de que estos existan) o normas de cooperación, propone y revisa los presupuestos anuales relacionados con la actividad del Núcleo y nombra a los coordinadores posteriormente descritos.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Coordinador administrativo y financiero: Responsable del desenvolvimiento financiero del centro, ejecuta y verifica el cumplimiento de los estatutos o normas, ordena y vigila las inversiones aprobadas por la asamblea, nombra y fija las funciones del gerente y del resto del personal del núcleo.

Coordinador de cultivos: Responsable del cambio técnico y el uso óptimo de la infraestructura de cultivo para lograr los más altos estándares en BPA, sanidad, sostenibilidad, y rentabilidad.

Coordinador de procesamiento: Responsable del cambio técnico y el uso óptimo de la infraestructura de plantas de proceso para lograr los más altos estándares en BPM, sanidad, sostenibilidad y rentabilidad.

Coordinador de logística y comercialización: Responsable del cambio técnico y el uso óptimo de la infraestructura y equipos de logística tanto entre cultivos y plantas de proceso, como de estas últimas a los canales de distribución y consumo final, para asegurar la cadena de custodia y los más altos estándares de calidad del producto.

Articulación del Centro con los Núcleos

En la estructura del “Sistema Integrado de Piscicultura” que se propone, el “Centro de Productividad para la Piscicultura” se convierte en un proveedor de servicios tecnológicos, de mercadeo y promoción, entre otros, para los Núcleos. Estos últimos usan los canales de comercialización desarrollados por el Centro y venden productos que cumplen con la propuesta de valor, es decir son el resultado de cultivos de alta tecnología y sanidad al pasar por plantas de proceso con los más altos estándares de calidad e inocuidad y llegan al consumidor a través de un sistema de logística que asegura la conservación de la calidad de esos productos. En la Figura 15.4 se presenta el esquema de la estructura del sistema propuesto.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

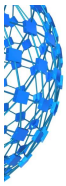


Figura 15.4 Diagrama representativo de la estructura del “Sistema Integrado de Piscicultura” el cual está compuesto por el “Centro de Productividad para la Piscicultura” y los “Núcleos para la Productividad”

El proceso de implementación del “Sistema Integrado de Piscicultura” puede realizarse por etapas sucesivas pero para su primera etapa requiere la conformación simultánea del “Centro de productividad para la piscicultura” y de al menos uno de los “Núcleos de productividad”, mencionados en el apartado 15.2.2. De esta forma, en las siguientes etapas se desarrollarían los Núcleos restantes. Adicionalmente, es muy posible que en las diferentes regiones se puedan constituir más Núcleos, lo cual queda abierto para etapas más allá del tiempo establecido en el presente documento.

Aunque se proponen ubicaciones determinadas, durante la fase de implementación de este proyecto, el PTP, FEDEACUA u otros ejecutores del proyecto, pueden decidir localidades y especies diferentes, siempre que se mantenga el esquema asociativo propuesto.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



15.3. Modelo de negocios del Sistema Integrado de Piscicultura

El análisis del modelo de negocios del Sistema Integrado de Piscicultura se ha desarrollado tomando los elementos propuestos por (Osterwalder & Pigneur 2010) en su estructura básica que han sido modificados *ad hoc* para este proyecto.

Misión

Desarrollar e implementar esquemas asociativos, productivos, logísticos y de promoción que aseguren el aumento competitivo, rentable y sostenible de la oferta y la generación de productos que satisfagan las necesidades de los consumidores colombianos, mediante la integración del sistema productivo y el fomento del consumo nacional.

Visión

Para el 2020, la producción piscícola en los Núcleos de Producción se caracterizará por tener una alta rentabilidad y competitividad, lo que se logrará por medio de la identificación, promoción e implementación, de esquemas asociativos enfocados a la mejora de los procesos de producción, transformación, comercialización y logística para obtener un producto que satisfaga las expectativas de los consumidores.

Relaciones con los clientes

Las relaciones con los clientes del grupo empresarial se divide en dos teniendo en cuenta que el Centro y los Núcleos son organizaciones diferentes.

El Centro de Productividad tendrá como clientes internos a sus socios y como clientes externos a los Núcleos, instituciones y consumidores. Aunque estos últimos no serán clientes directos sino indirectos y público objetivo de las campañas de consumo.

Los Núcleos tendrán como clientes internos las empresas del sector productivo, y como clientes externos los canales de comercialización, instituciones y consumidor final el cual puede ser directo o indirecto a través de los canales anteriormente mencionados.

La representación gráfica de la estructura se encuentra en la Figura 15.5

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

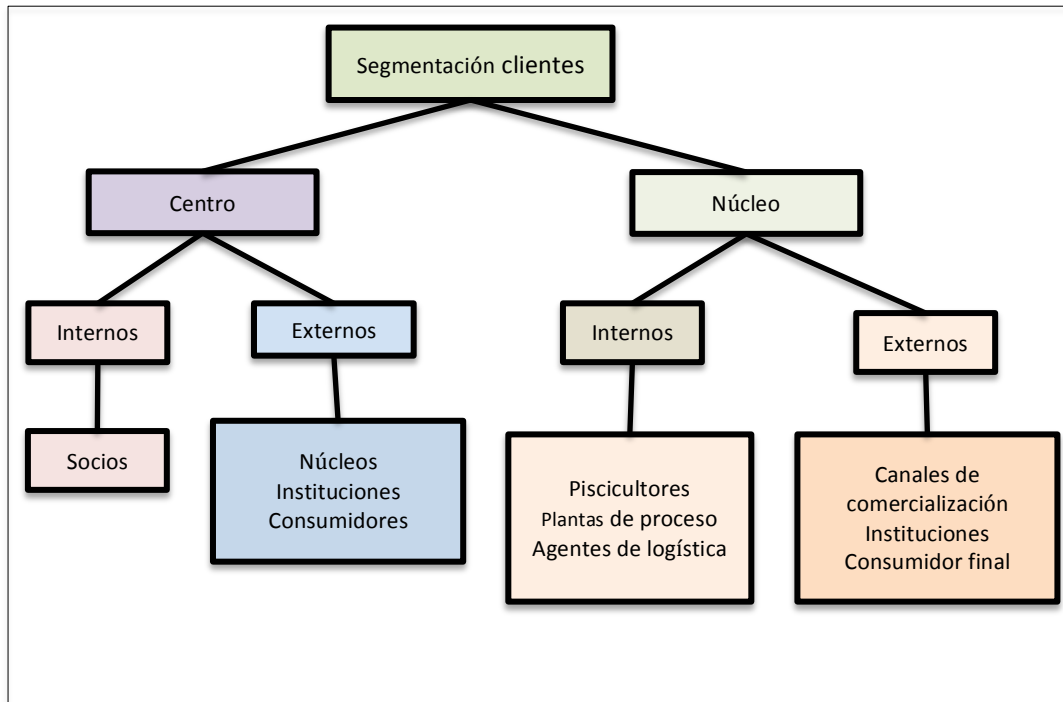


Figura 15.5 Estructura de las relaciones con los clientes del proyecto bandera.

Canales de comercialización

Los canales de comercialización definidos, a priori, por el proyecto bandera se muestran en la Figura 15.6. Las campañas de promoción y de cambio de cultura en el consumo deben tener en cuenta estos canales para diferencias estrategias promocionales adecuadas para cada uno de ellos. No obstante, será responsabilidad del Centro, la ratificación de estos canales o la identificación de otros nuevos.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

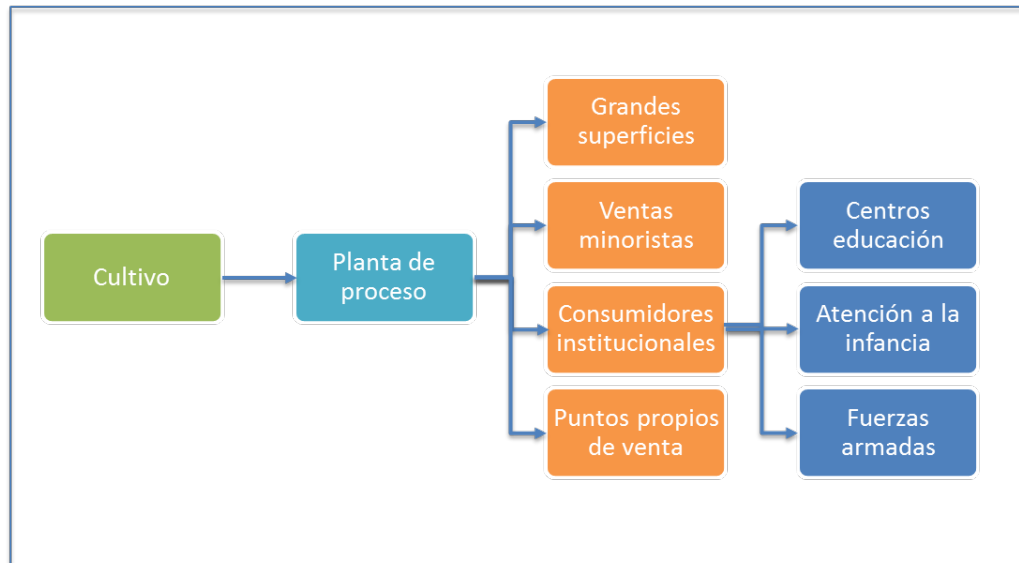


Figura 15.6 Canales de comercialización para el proyecto bandera.

Aliados clave

Tal y como se han mencionado en la sección 0, existen entidades y organizaciones clave para que el Plan desarrollado tenga éxito, y por lo tanto, el proyecto bandera, el cual tiene en consideración los principales retos planteados en el Plan. Estas entidades son⁹⁶:

- INSTITUCIONES PUBLICAS
 - MINAGRICULTURA
 - CORPOICA
 - COMPRE COLOMBIANO
 - ICBF
 - Secretaría de Educación Bogotá
 - PTP
 - INVIMA
 - Secretaria de Salud de Bogotá
 - ICA

⁹⁶La relación de cada una de estas entidades con los objetivos del Plan se encuentra en la sección 0



- MINDEFENSA
- INSTITUCIONES PRIVADAS
 - FEDEACUA
 - Grandes Superficies
 - Entidades Financieras
 - Piscicultores
 - Plantas de proceso
 - Agentes de logística

Recursos clave

Para el éxito del proyecto bandera además se necesita el compromiso de los siguientes recursos clave, para asegurar la viabilidad y éxito de las actividades planteadas:

- Equipos humanos idóneos para el Centro y los Núcleos.
- Aportes de capital y recursos de financiación para el Centro y los Núcleos.
- Infraestructura de cultivo y proceso disponible e inversiones para su mejoramiento.
- Infraestructura y equipos de logística (tanto de cultivo a planta de proceso, como de esta a canales de distribución).

Proyecciones de participación en el mercado

Las proyecciones sobre la participación de mercado de los Núcleos, tras la realización del proyecto bandera, están basadas en las que se realizaron para el Plan de Negocios para la Piscicultura Continental, bajo tres escenarios de los cuales se tomó como referencia el escenario medio (Anexo I). Adicionalmente, como línea base se tomó la información disponible para la producción por especies y departamentos que arrojó la Encuesta Nacional de la Acuicultura del MADR y CCI en 2011. Los resultados de la proyección se presentan en la Tabla 15.1

Se tomó como referencia la producción por departamento y especie para el año 2013, puesto que es el único dato oficial disponible. Las proyecciones suponen que los centros inician sus actividades con una participación mínima equivalente al 10% de dicha producción. Para el 2020 deberán alcanzar como mínimo una participación del 20%, y para el 2030 una del 30%, tal y como se ve en la Tabla 15.1.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 15.1 Proyección producción por Núcleos

Núcleo	Especie cultivada en Núcleo	Producción est. 2013 Referencia Toneladas	Línea base para Núcleos 2013 (10%)	Proyección 2020 Toneladas	Participación Núcleos 2020 (20%)	Proyección 2032 Toneladas	Participación Núcleos 2032 (30%)
Huila-Tolima	Tilapia	32.716	3.272	72.550	14.510	106.472	31.942
Meta	Cachama	8.080	808	19.856	3.971	30.661	9.198
Boyacá-Cundinamarca	Trucha	1.546	155	4.064	813	6.492	1.948
Centro de coordinación	Oferta total	42.341	4.234	96.471	19.294	143.625	43.088

En la Figura 15.7 se representa cómo se espera que evolucione la producción en los tres Núcleos.

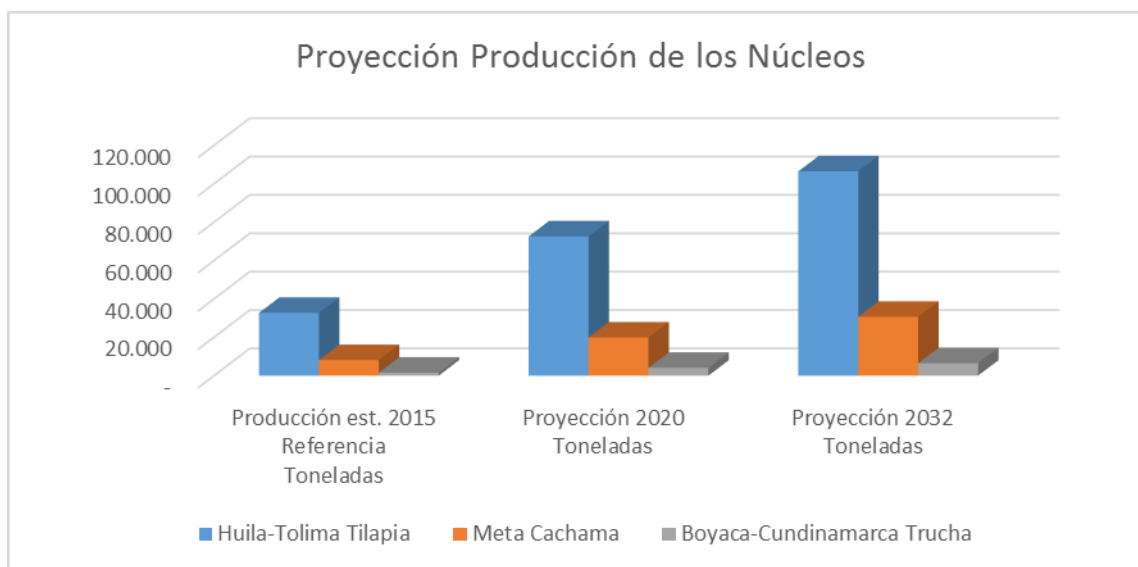


Figura 15.7: Proyección por Núcleo

Estructura de costos del Centro de Productividad para la Piscicultura

A continuación se presenta la estructura de costos del Centro de Productividad para la Piscicultura y los Núcleos de Productividad (Tabla 15.2).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Tabla 15.2: Relación de costos sin cuantificar.

Estructura de costos y gastos sin cuantificar			
Centro de coordinación	Núcleos		
Egresos corrientes	Arrendamiento sede	Inversiones	Infraestructura cultivo
	Personal Administrativo		Infraestructura Planta de proceso
	Personal técnico		Infraestructura y equipos logística cultivo-planta
	Servicios de comunicaciones e internet	Egresos corrientes	Infraestructura y equipos logística planta-canales de distribución
	Servicios electricidad y agua		Administración núcleo
	Diseño de campañas		Servicios técnicos coordinación cultivos, procesos, logística
	Desarrollo de campañas		Servicios de comunicaciones e internet
	Desarrollo tecnológico para cultivos		Servicios electricidad y agua
	Transferencia tecnológica de cultivo a núcleos		Pago servicios del Centro de Coordinación
	Desarrollo de tecnología para procesamiento		Costos operativos para atender canales
Transferencia tecnológica de procesamiento	Innovación y desarrollo productos		
Desarrollo de sistemas logística (cultivo-planta-canales comercialización)	Servicio de créditos y financiación		
Transferencia tecnológica de procesamiento	Ingresos		Ventas de producto
Desarrollo de canales de comercialización		Aportes socios destinación específica	
Servicio de créditos y financiación		Créditos y financiación	
		Apoyos sector público	
Ingresos	Venta de servicios a núcleos		
	Aportes socios destinación específica		
	Créditos y financiación		
	Apoyos sector público		

Flujo de caja del Centro de Productividad para la Piscicultura

A continuación se presenta el análisis económico del Centro de Productividad para la Piscicultura, puesto que éste es la principal inversión del proyecto bandera, debiendo ser los Núcleos y las empresas que los conforman, independientes y sostenibles con las actividades productivas relacionadas con su naturaleza.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



El análisis económico del Centro de Productividad para la Piscicultura se encuentra en la *Tabla 15.3*.

Tabla 15.3 Ingresos y gastos centro de coordinación.

Relación egresos-ingresos centro de coordinación		
Centro de coordinación		
Egresos corrientes	Arrendamiento sede	24,000,000
	Personal Administrativo	102,000,000
	Personal técnico	216,000,000
	Servicios de comunicaciones e internet	5,400,000
	Servicios electricidad y agua	3,045,586
	Diseño de campañas cambio de cultura organizacional	18,000,000
	Desarrollo de campañas de consumo	180,000,000
	Desarrollo tecnológico para cultivos	24,000,000
	Transferencia tecnológica de cultivo a núcleos	120,000,000
	Desarrollo de tecnología para procesamiento	24,000,000
	Transferencia tecnológica de procesamiento	60,000,000
	Desarrollo de sistemas logística (cultivo-planta-canales comercialización)	24,000,000
	Transferencia tecnológica de logística	60,000,000
	Desarrollo de canales de comercialización	24,000,000
	Servicio de créditos y financiación	60,000,000
Suma de egresos corrientes	944,445,586	
Ingresos	Venta de servicios a núcleos	944,445,586
	Aportes socios destinación específica	
	Créditos y financiación	300,000,000
	Apoyos sector público	90,000,000
Suma de Ingresos corrientes	1,334,445,586	

La estimación de los ingresos del Centro, en relación a cada Núcleo, se ha estimado en relación al volumen de negocio previsto para cada uno, según el libro “Hacia la sostenibilidad y competitividad de la acuicultura colombiana” (Gómez, et. al, 2014). Dicha estimación se muestra en la *Tabla 15.4*.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.

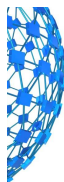


Tabla 15.4 Cálculo ingresos año base.

	Participación Núcleos 2013 (10%)	Precio de venta en planta de proceso (\$/Kg)	Valor de la producción 2013	Inversión anual para centro coordinación	Inversión anual/Valor producción
Tilapia	3,272	5,500	17,993,808,347	599,193,818	0.0333
Trucha	808	12,000	9,695,698,492	322,866,760	0.0333
Cachama	155	4,500	695,520,180	23,160,822	0.0333
	4,234	6,704	28,385,027,020	944,445,586	0.0333

15.4. Plan del proyecto bandera

Metodología de gestión del proyecto bandera

La metodología propuesta para la ejecución del proyecto bandera es la del PMI®. La metodología PMI es un marco metodológico de referencia para la gestión de proyectos que fue desarrollado y mejorado a lo largo de los años por la entidad que ostenta este mismo nombre: el Project Management Institute.

Si bien no es necesaria o imprescindible para su desarrollo, se recomienda considerar al menos los siguientes grupos de actividades para la gestión del proyecto, las cuales se deberán desarrollar en la fase previa a su inicio:

- I. **PLANIFICACIÓN.** En esta propuesta se facilita una plan director preliminar, el cual se desarrollará de forma pormenorizada para su adecuada gestión en tiempo y calidad, una vez se inicie el proyecto. Esta planificación contendrá
 - a. Plan director del proyecto.
 - b. Planificación del alcance.
 - c. Recopilación de los requisitos (verificación y resolución de posibles dudas)
 - d. Definición consensuada del alcance (como resultado de lo anterior)
 - e. Revisión conjunta del cronograma:
 - i. Revisión de la EDT (Estructura de Desglose de Tareas).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- ii. Revisión de los supuestos de gestión sobre cronograma.
 - iii. Revisión de la definición de las actividades y las secuencias o grupos de actividades de éstas.
 - iv. Revisión de la estimación de tiempos.
 - v. Revisión de la estimación de recursos (sin que ello conlleve ninguna variación de la propuesta económica presentada).
 - f. Elaboración interna de la gestión de costes
 - g. Planificación del plan de calidad.
 - h. Planificación de la gestión de riesgos:
 - i. Identificación
 - ii. Análisis cualitativo y cuantitativo
 - iii. Plan de contingencia o de manejo de riesgos.
 - i. Gestión de las comunicaciones e interlocución con el contratista.
2. **EJECUCIÓN**, la cual contiene:
- a. Las actividades o plan de dirección y gestión del proyecto.
 - b. Las actividades o plan de gestión de la calidad.
 - c. Las actividades o plan de gestión administrativa y económica del consorcio.
 - d. Las actividades o plan de gestión el equipo de proyecto.
 - e. Las actividades o plan de gestión de la ejecución de actividades de desarrollo del proyecto.
 - f. Plan de comunicaciones.
 - g. Plan de contrataciones o servicios.
3. **SEGUIMIENTO Y CONTROL**, gracias a esta componente podremos:
- a. Monitorizar y controlar el trabajo del proyecto.
 - b. Realizar el control integrado de cambios.
 - c. Validar y controlar el alcance progresivamente.
 - d. Controlar el cronograma.
 - e. Controlar los costes.
 - f. Controlar la calidad.
 - g. Controlar las comunicaciones.
 - h. Controlar los riesgos.
 - i. Controlar las adquisiciones.
 - j. Controlar la involucración de los interesados.
4. **CIERRE DEL PROYECTO**. En las cuales se contemplan las actividades de:

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



- a. Cierre del proyecto y entrega de la documentación.
- b. Cierre de actividades de los planes o grupos de actividades anteriormente mencionados.
- c. Informe de calidad, ejecución y cierre.

Actividades y cronograma

Para la realización del proyecto bandera se han identificado las siguientes actividades:

- Elaboración y ejecución del plan de cambio de cultura organizacional (asociatividad).
- Estructuración y constitución del “Centro de Productividad para la Piscicultura” .
- Identificación y constitución de “Núcleos de Productividad”
- Promoción de la inversión y consecución de socios.
- Elaboración y ejecución de las estrategias para cambio de cultura del consumidor y promoción del consumo (comer pescado una vez a la semana, consumo escolar de pescado, entre otros).
- Identificación de canales de comercialización y estrategias especiales de mercadeo.
- Identificación de tecnologías de referencia y metodologías para su adopción y transferencia para cultivos, plantas de proceso y logística de distribución.
- Identificación y gestión ante fuentes de financiación.
- Elaboración del plan operativo y planes de gestión anuales.

Estas actividades se han priorizado en el cronograma de implementación que se presenta a continuación.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Sistema Integrado de Piscicultura - Cronograma de Actividades																			
Actividad	Tareas		Responsables	Gráfico de Gantt - (Meses)															
				Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
				Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Elaboración y ejecución del plan de cambio de cultura organizacional	Elaboración	Gestión de recursos	PTP-FEDEACUA	■															
		Elaboración Términos de Referencia	PTP-FEDEACUA		■														
	Ejecución	Contratación	PTP-FEDEACUA			■													
		Ejecución en tres regiones	Contratista				■	■											
Estructuración y constitución del "Centro de Productividad para la Piscicultura"	Estructuración	Proyecto de estatutos, Plan de inversiones, etc.	PTP-FEDEACUA			■	■	■											
	Constitución	Vinculación socios	PTP-FEDEACUA Piscicultores y otros actores de la cadena de valor					■	■										
Identificación y constitución de "Núcleos de Productividad"	Identificación	Definición regiones y especies	PTP-FEDEACUA		■	■	■												
	Constitución	Proyecto de estatutos, Plan de inversiones, etc.	PTP-FEDEACUA Piscicultores y otros actores de la cadena de valor			■	■	■											
Promoción de la inversión y consecución de socios	Centro de Productividad para la Piscicultura	Actividades de Promoción	PTP-FEDEACUA					■	■										
		Incorporación Socios	PTP-FEDEACUA Piscicultores y otros actores de						■	■									

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



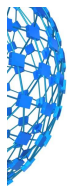
			la cadena de valor																			
	Núcleos de productividad	Actividades de Promoción	PTP-FEDEACUA																			
		Incorporación Socios	PTP-FEDEACUA Piscicultores y otros actores de la cadena de valor																			
Elaboración y ejecución de las estrategias para cambio de cultura del consumidor y promoción del consumo	Elaboración	Gestión de recursos	PTP-FEDEACUA																			
		Elaboración Términos de Referencia	PTP-FEDEACUA																			
	Ejecución	Contratación	PTP-FEDEACUA																			
		Ejecución en Mercado objetivo	Contratista																			
Identificación de canales de comercialización y estrategias especiales de mercadeo	Elaboración	Gestión de recursos	PTP-FEDEACUA																			
		Elaboración Términos de Referencia	PTP-FEDEACUA																			
	Ejecución	Contratación	PTP-FEDEACUA																			
		Ejecución en Mercado objetivo	Contratista																			
Identificación de tecnologías de referencia y metodologías para su adopción y transferencia para cultivos, plantas de	Elaboración	Gestión de recursos	PTP-FEDEACUA																			
		Elaboración Términos de Referencia	PTP-FEDEACUA																			
	Ejecución	Contratación	PTP-FEDEACUA																			

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



proceso y logística de distribución		Ejecución en Mercado objetivo	Contratista																
Identificación y gestión ante fuentes de financiación	Gestión financiación y crédito	Identificación fuentes y presentación proyectos	Juntas Directivas y Gerencias del Centro y de los Núcleos de Productividad																
	Contratación de financiación y créditos	Obtención créditos y financiación																	
Elaboración del plan operativo y planes de gestión anuales			Juntas Directivas y Gerencias del Centro y de los Núcleos de Productividad																

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



15.5. Presupuesto del proyecto bandera

El presupuesto que se presenta a continuación es una aproximación, a ser revisada, de los costos que implicaría poner en funcionamiento el Centro para la Productividad de la Piscicultura y los tres Núcleos que se han propuesto.

Los valores corresponden a máximos para cada actividad prevista en el cronograma y probablemente el PTP y FEDEACUA puedan conseguir reducir estos costos.

En el presupuesto se incluyen tanto costos de operación como costos de inversión entendiendo como esta última lo destinado a labores misionales principalmente para el centro, como son: la promoción del cambio de cultura organizacional, la promoción del consumo y la identificación y promoción del cambio tecnológico.

En la tabla se presenta el presupuesto en pesos colombianos.

Actividades clave	Concepto	Valor	Observaciones
Elaboración y ejecución del plan de cambio de cultura organizacional.	Consultoría	56,000,000	Corresponde a la totalidad de talleres y demás eventos para promover el cambio de cultura organizacional
Estructuración y constitución del “Centro de Productividad para la Piscicultura” .	Consultoría e inversión inicial	189,000,000	Incluye costos de gestión para la constitución y costos de operación
Identificación y constitución de “Núcleos de Productividad”	Acción del Centro	189,000,000	Incluye costos de gestión para la constitución y costos parciales de operación
Promoción de la inversión y consecución de socios.	Acción del Centro	94,000,000	Corresponde a las labores de promoción y coordinación de la inversión de los diferentes actores de la cadena de valor que participaran en los núcleos
Elaboración y ejecución de las estrategias para cambio de cultura del consumidor y promoción del consumo (comer pescado una vez a la semana, consumo escolar de pescado, entre otros).	Acción del Centro	100,000,000	Al diseño de la estrategia corresponden 30 millones de pesos, y los 70 restantes corresponden a la ejecución parcial de una primera campaña

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



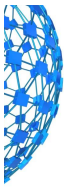
Identificación de canales de comercialización y estrategias especiales de mercadeo.	Acción del Centro	18,000,000	Corresponde a la labor de identificación y primeras acciones de apertura y fortalecimiento de canales
Identificación de tecnologías de referencia y metodologías para su adopción y transferencia para cultivos, plantas de proceso y logística de distribución.	Acción del Centro	75,000,000	A la identificación inicial de tecnologías corresponden 30 millones, y los 45 restantes al inicio de los procesos de transferencia
Identificación y gestión ante fuentes de financiación.	Acción del Centro	15,000,000	Corresponde a las labores de gestión con entidades financieras
Total		736,000,000	

15.6. Indicadores

A continuación se exponen los indicadores de éxito del proyecto bandera, que además de los propios de gestión mencionados en el apartado de metodología (sección 0), mostrarán el impacto de éste en el sector piscícola colombiano.

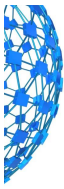
Actividades clave	Indicador de gestión	Indicador de impacto
Elaboración y ejecución del plan de cambio de cultura organizacional.	<ul style="list-style-type: none"> Número de eventos de promoción de cultura Número de actores de la cadena que participan en los eventos 	<ul style="list-style-type: none"> Número de organizaciones creadas Número de actores pertenecientes a cada núcleo
Estructuración y constitución del “Centro de Productividad para la Piscicultura”.	<ul style="list-style-type: none"> Centro de Productividad para la Piscicultura en operación 	
Identificación y constitución de “Núcleos de Productividad”	<ul style="list-style-type: none"> Núcleos de productividad en operación 	<ul style="list-style-type: none"> Número de Núcleos creados
Promoción de la inversión y consecución de socios.	<ul style="list-style-type: none"> Número de eventos de promoción de la inversión Número de actores de la cadena que participan en los eventos 	<ul style="list-style-type: none"> Monto de capital invertido Número de socios

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



<p>Elaboración y ejecución de las estrategias para cambio de cultura del consumidor y promoción del consumo (comer pescado una vez a la semana, consumo escolar de pescado, entre otros).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de campañas de cambio cultural • Número de campañas de promoción de consumo • Tipo y cantidad de materiales de promoción • Volumen de recursos invertidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de volumen de ventas
<p>Identificación de canales de comercialización y estrategias especiales de mercadeo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de canales fortalecidos y nuevos abiertos • Número de campañas con estrategias especiales de mercadeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de canales en operación • Volumen transado por canal
<p>Identificación de tecnologías de referencia y metodologías para su adopción y transferencia para cultivos, plantas de proceso y logística de distribución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de proyectos de mejora tecnológica por núcleo, por cultivo, planta de proceso, y sistemas logísticos de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> • Ratios de mejora en la producción relacionados con la tecnificación aplicada Ratio de mejora en costos medios de producción
<p>Identificación y gestión ante fuentes de financiación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Número de líneas de crédito y financiación abiertas a los actores de la cadena de valor 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de créditos o financiaciones otorgados • Valor de los créditos y financiaciones recibidos
<p>Elaboración del plan operativo y planes de gestión anuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planes formulados 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores para cada actividad del plan

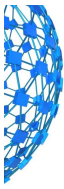
Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



16. BIBLIOGRAFÍA

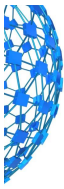
- Agudelo, E.; Ajiaco, R.E.; Alvarez, L.E.; Barreto, C.G.; Borda, C.A.; Bustamante, C.C.; Caldas, J.P.; De la Hoz, J.; Diazgranados, M.C.; Melo, Giovanni.; Perucho, E.; Puentes, V.; Ramírez, A.; Ramírez, A.; Rueda, M.; Salinas, J.C. y L.A. Zapata. 2011. Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Pesca y Acuicultura- Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER - Conservación Internacional. 80 P.
- Angarita, M.R., Jiménez, M., Guerra, M.E., Dumar, O., Guerrero, R.E., 2005. Competencias educativas en acuicultura – SENA. SENA, 200 pp.
- Betancur M., C.M. Rivera, V. Echeverri, H. C. Trujillo, C. Taborda, ASOACUICOLA, 2010. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la trucha arcoíris en el Departamento de Antioquia. MADR. 219pp.
- Bostock, J., McAndrew, B., Richards, R., Jauncey, K., Telfer, T., Lorenzen, K., ... Corner, R. (2010). Aquaculture: global status and trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2897–2912. doi:10.1098/rstb.2010.0170
- Bower, J.R., Ngugi, C., 2012. Development Impacts of Long-term Aquaculture Training Programs Conducted in Kenya and Thailand. *J. Higher Education and Lifelong Learning* 19 , 9-16.
- Brown P.; J. Schreiber & A. Rubio. Tilapia Imports: Seasonal changes, High frozen Fillet Prices. Marketplace. U.S. Seafood Markets. The advocate, 17(3): 58-59.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



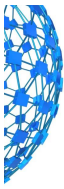
- CCI, MADR. 2012. Encuesta Nacional Piscícola 2012. 20pp.
- CIAT, Minchew Elizabeth. 2013. Desempeño y Sostenibilidad de las Alianzas Productivas: Un Análisis Macro de un Programa de Acceso a Mercados.
- CNCP (Consejo Nacional de la Cadena Piscicultura). 2005. Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en Colombia. 15pp.
- Comas, J. (ICA). 2007. Tomas y envío de muestras para el diagnóstico de enfermedades de peces. Desplegable. 2pp.
- CONPES 3375, 2005. La Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema Nacional de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- Conpes. 2014. Documento 3871. Manejo ambiental integral de la cuenca hidrográfica del lago de Tota.
- CPPM (Cadena Productiva Piscícola del Meta), 2005. Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en el Departamento del Meta. 36pp.
- Cremer, M. C., Jian, Z., & Enhua, Z. (2002). Use of a Soy-Maximized Feed for the Production of Pacu *Piractus branchyomum*. *Results of ASA/China*. Retrieved from <http://www.soyaqua.org/sites/default/files/reports/02pangasiustrhainan.pdf>
- Daily Graphic. 2014. Tilapia Farming In Ghana. URL: <http://www.ghana.gov.gh/index.php/2012-02-08-08-32-47/features/4461-tilapia-farming-in-ghana>
- DNP, 2011. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Tomo I. 541 pp.
- EUROSTAT. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>.
- FAO GLOBEFISH. 2013. GLOBEFISH Highlights A quarterly update on world seafood markets. (3/2013). 61pp.
- FAO-Alarcon. 2011. Diagnostico del sector de la acuicultura de recursos limitados AREL. 41pp.
- FAO-AUNAP. 2013. Desarrollo de estrategias para el incremento del consumo de pescados y mariscos provenientes de la acuicultura de Colombia, como alternativa viable de comercialización en el mercado domestico. 128pp.
- FAO-INCODER, 2011. Diagnóstico del Estado de la Acuicultura en Colombia. http://www.ceniagua.org/archivos/Diagnostico_para_revison_Dic_5_2011_v1.pdf

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



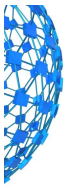
- FAO, 2012. Diagnóstico de la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y de la Acuicultura de la Micro y Pequeña empresa (AMyPE) en América Latina. Serie Acuicultura en Latinoamérica, 7. 26pp.
- FAO, 2012. *State of World Fisheries and Aquaculture 2012*. Rome: Food & Agriculture Org.
- FAO. 2011. Directrices técnicas para la certificación en la acuicultura. Rome/Roma, FAO. 122 pp.
- FAO. 2012. Diagnóstico de la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y de la Acuicultura de la Micro y Pequeña empresa (AMyPE) en América Latina. Serie Acuicultura en Latinoamérica, 7. 26pp.
- FAO. 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FIGIS. FishStat (Database). (Latest update: 31 Jan 2014) Accessed (6 Feb 2015). URI: <http://data.fao.org/ref/babf3346-ff2d-4e6c-9a40-ef6a50fcd422.html?version=1.0>
- Ferdouse, F. 2013. ASIA: The main producing region, the main supplier and the main market. Conference September 16th-18th. 2013. Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, Brazil. 28pp.
- Fitzsimmons, K. 2006. Harvest, Handling, and Processing. In: Lim, C. and Webster, C. eds. *Tilapia: Biology, Culture, and Nutrition*. Haworth Press. Binghamton, NY.
- Fitzsimmons, K. 2008. Tilapia product quality and new product forms for international markets. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture 2008. 10pp.
- Fitzsimmons, K. 2013. Latest trends in tilapia production and market worldwide Conference September 16th-18th. 2013. Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, Brazil. 61pp.
- GAA, 2014a. Aquaculture Facility Certification. Finfish and Crustacean Farms. Best Aquaculture Practices. Certification Standards, Guidelines. BAP Finfish/Crustacean Farm Standards — Version 2 — March 2014. 35pp.
- GAA, 2014b. Seafood processing standards. Food safety management Component. Guidelines. Global Aquaculture Alliance. SPS Food Safety Management Component — Version 3 — Jan. 2014. 45pp
- GH (Gobernación del Huila), 2006. Bases para la Suscripción del Acuerdo Regional de Competitividad de la Cadena Piscícola del Huila. 56pp.
- Globefish, 2014. Pangasius - June 2014. <http://www.globefish.org/tilapia-january-2014.html>.
- GN (Gobernación de Nariño). 2010. Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscícola en el Departamento de Nariño. 122pp.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



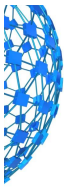
- González A.G. 2011. Diagnóstico del Sector de la Acuicultura de Recursos Limitados de Colombia. Informe Técnico Final de Consultoría. FAO-RLC, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile. 41p.
- Inversión Finanzas. (marzo de 2014). *Los productores de acuicultura, contra la importación de trucha de Turquía*. Recuperado el septiembre de 2014, de Inversión Finanzas: <http://www.finanzas.com/noticias/economia/20140314/productores-acuicultura-contra-importacion-2627858.html>
- Iregui, CA., E. Hernandez, A. Jimenez, A. Pulido, AL. Rey, J. Comas, LC. Peñas, y M. Rodriguez. 2004. Primer mapa epidemiológico de las lesiones y enfermedades de los peces en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. MADR. 71pp.
- Josupeit, H. Pangasius, Tilapia Influence World Seafood Market. Global Aquaculture Advocate. Septiembre-October. 64-66pp.
- Khoi, L.N.D., Em, N.V.N., 2011. Quality management in the Pangasius value chain: the case of smallholders in the Mekong delta, Vietnam. Actas del CANQ Congress, Ho Chi Minh City (Septiembre 27-30), pp. 112-123.
- Legislación colombiana en materia de acuicultura: Decreto-Ley 2811 de 1974 ; Decreto 1541 de 1978; Decreto 1681 de 1978; Ley 9ª de 1979; Decreto 2858 de 1981; Decreto 1594 de 1984; Decreto 1601 de 1984; Decreto 1946 de 1989; Ley 13 de 1990; Ley 16 de 1990; Decreto Reglamentario 2256 de 1991; Ley 69 de 1993; Ley 99 de 1993; Ley 101 de 1993; Decreto 663 de 1993; Decreto 1840 de 1994; Decreto 245 de 1995; Ley 373 de 1997; Ley 388 de 1997; Decreto 3075 de 1997; Ley 607 de 2000; Decreto 1609 de 2002; Decreto 1728 de 2002; Resolución 730 de 1998; Ley 811 de 2003; Decreto 1300 de 2003; Decreto 3100 de 2003; Decreto 2980 de 2004; Decreto 155 de 2004; Decreto 4444 de 2005; Decreto 4525 de 2005; Resolución 189 de 2005; Resolución 5109 de 2005; Decreto 3518 de 2006; Resolución 1414 de 2006 ; Ley 1133 de 2007; Ley 1152 de 2007; Decreto Reglamentario 4909 de 2007; Resolución 228 de 2007; Resolución 776 de 2008; Resolución 0848 de 2008; Resolución 2424 de 2009; Decreto 3759 de 2009; Conpes 3675 de 2010; Conpes 3676 de 2010 ; Decreto 2820 de 2010; Decreto 3930 de 2010; Resolución 129 de 2010; Resolución 0976 de 2010; Resolución 1558 de 2010; Decreto 4181 de 2011; Decreto 2667 de 2012; Ley 1530 de 2012; Ley 1607 de 2012; Circular conjunta 01 de 2012 ; Resolución 178 de 2012; Resolución 601 de 2012; Resolución 602 de 2012; Decreto 1985 de 2013; Resolución 82 de 2013; Resolución 1382 de 2013; Circular 400-1240 de 2013; Decreto 539 de 2014; Conpes 3801 de 2014; . *Enlaces webs utilizados: hipervínculo en documento digital*

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Lince, J.A. 2013. ASIA: La experiencia de un productor ecuatoriano con fuerte inserción en el mercado internacional. Prodomar S.A. Conference September 16th-18th. 2013. Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, Brazil. 45pp.
- Liu, J. 2013. The production and market of Tilapia in China. Conference September 16th-18th. 2013. Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, Brazil. 31pp.
- Luna L. y R. Domínguez. 2008. Estudio del Sector Acuícola. Informe Colombia. Plan de Acción Internacional de la Acuicultura Española. Universidad de Cantabria - Cátedra de Cooperación Internacional y Con Iberoamérica (COIBA). 90pp.
- MADR-CCI. 2013. Encuesta Nacional Pesquera. 2012A. 20pp.
- MADR-IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), 2012. Agenda nacional de investigación en Pesca y Acuicultura. 143pp.
- MADR. 2013a. Mapa normativo del sector de la acuicultura en Colombia. Secretaria Técnica Nacional, Cadena de la acuicultura MADR. 18pp.
- Merino M.C., S.P. Bonilla, F. Bages (AUNAP), 2013. Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia. Bogotá: Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura. 160pp.
- Mis peces . (marzo de 2014). Según ESACUA: Las importaciones turcas de trucha son la principal causa del declive de la industria en la UE. Recuperado el septiembre de 2014, de Mis Peces : <http://www.mispeces.com/nav/actualidad/noticias/noticia-detalle/Segn-ESACUA-Las-importaciones-turcas-de-trucha-son-la-principal-causa-del-declive-de-la-industria-en-la-UE/#.VCW4mitdVtE>
- Misas, G., 2004. La educación superior en Colombia : análisis y estrategias para su desarrollo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 298 pp.
- Mosquera, G y Castro, D. 2013. Documento del Estado actual del sistema nacional de inocuidad de los alimentos. Proyecto UTF/COL/039. Subdirección de Salud Nutricional, Alimentos y Bebidas Ministerio de Salud y Protección Social y FAO. 108pp.
- Ortega, I. 2013. El mercado Europeo de la Tilapia. Análisis y perspectivas. World Tilapia. Conference September 16th-18th. 2013. Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, Brazil. 21pp.
- Pérez, J. (1 de Julio de 2013). Jenaro Pérez, el visionario de Colanta . (E. mundo, Entrevistador)
- Pérez, J. (2011). COLANTA, SEGUNDA EMPRESA DE ALIMENTOS MÁS VENDEDORA DEL PAÍS. (R. lalimentos, Entrevistador)
- Perucho E. (INFOPECA). 2010. El mercado de pescado en la ciudad de Bogotá. Serie: El mercado de pescado en las grandes ciudades latinoamericanas. 96pp. En Proyecto de

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



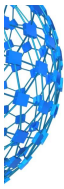
Mejoramiento del acceso a los mercados de productos pesqueros y acuícolas de la amazonia. CFC/FAO/INFOPECA.

- Phan, L.T., Bui, T.M., Nguyen, T.T.T., Gooley, G.J., Ingram, B.A., Nguyen, H.V., Nguyen, P.T., De Silva, S.S., 2009. Current status of farming practices of striped catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* in the Mekong Delta, Vietnam. *Aquaculture* 296, 227-236.
- PTP, 2013. ABC del Programa de Transformación Productiva. <http://www.ptp.com.co/>
- SADRA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia). 2003. Zonificación agropecuaria y piscícola del departamento de Antioquia. URL: <http://www.antioquia.gov.co/antioquia-v1/organismos/agricultura/zonificacion.htm>
- Santofimio V. T., Borrás Reyes L.E., Espinoza Criollo N. 2012. Marcas colectivas Herramienta para el desarrollo territorial. *Infopesca* 52. Pag 15-20.
- SENA-Angarita, M.R., Jiménez, M., Guerra, M.E., Dumar, O., Guerrero, R.E., 2005. Competencias educativas en acuicultura – SENA. SENA, 200 pp.
- SENA-SAC, Consorcio Infometrika y Sociedad de Agricultores de Colombia (SAC), 2013. Acuicultura. En: Estudio de Caracterización del Sector Agropecuario. Tomo I. Ed. Produmedios, pp. 581-626

STECF (Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries). 2013. Summary of the 2013 Economic Performance Report on the EU Aquaculture sector (STECF-13-30. Publications Office of the European Union, Luxembourg, EUR XXXX EN, JRC XXX, 56 pp.

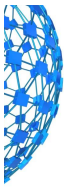
- Tilapia Leather Art. (s.f.). *Tilapia Leather Art*. Recuperado el 2014, de <http://www.tilapialeatherart.com>
- Undercurrent News. 2014. First rainbow trout processor earns BAP certificate. URL: <http://www.undercurrentnews.com/2014/03/04/first-rainbow-trout-processor-earns-bap-certificate/>
- USDA. United States Department of Agriculture. Aquaculture statistics. <http://www.ers.usda.gov/data-products/aquaculture-data.aspx>
- Usgame D., Usgame G., Valverde C. 2007. Agenda productiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de la tilapia. Bogotá: MADR. Proyecto transicional de la agricultura. 163pp.
- Villanueva, M.A., Cardona T., Tafur McA. y Barbosa A (ICA). 2007. Buenas Prácticas de la Producción Acuícola. Grupo Capacitación y Difusión Tecnológica, ICA (ed.). Colombia. 65pp.

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



- Watson, R. & Pauly, D. Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* **424**, 534–536 (2001).
- World Bank, FAO, IFPRI-AES. 2013. FISH TO 2030. Prospects for Fisheries and Aquaculture. World Bank Report Number 83177-GLB. 80pp.
- Yongming, Y., & others. (2013). Production and marketing systems of farmed tilapia in China. *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 5(2), 12–18.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



17. ANEXO I



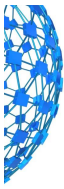
**SOMOS PROMOTORES
DE COMPETITIVIDAD
Y PRODUCTIVIDAD**
Sector Acuícola




 PTPColombia
 
www.ptp.com.co


 Programa de
Transformación
Productiva

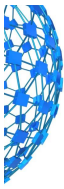
Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Proyecciones Sector Acuícola

A continuación se presentan las estimaciones del sector Acuicultor en Colombia en lo referente al consumo aparente per cápita, la producción, el comercio exterior y el empleo. Las proyecciones las realizó el DIB-PTP, y se realizaron con base en los datos de exportaciones e importaciones de la Dian, consolidados por el DANE; las estadísticas de producción del Sistema de Información de las Organizaciones de Cadena (SIOC), publicados anualmente por el Ministerio de Agricultura; las estimaciones de Consumo Aparente realizadas por el Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura (AUNAP) y las proyecciones a 2022 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Consortio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



Introducción

El crecimiento económico de los países en desarrollo ha traído consigo un incremento en el ingreso per cápita y con ello un aumento en el consumo de proteínas, y entre ellas, el pescado empieza a posicionarse como una buena fuente de proteína asequible para un público cada vez más amplio.

A nivel mundial ha sido evidente el incremento de la producción pesquera, y en ello han contribuido en gran medida la modalidad acuícola a tal punto de que en la actualidad el crecimiento anual promedio del suministro pesquero para consumo humano se ubica en 3,2%, por encima del crecimiento de la población mundial⁹⁷.

La expansión acuícola en China y en varios países asiáticos ha sido responsable de gran parte del cambio, toda vez que ha sostenido el crecimiento del consumo mundial. A lo anterior se le suma el hecho de que el aumento en el nivel de ingreso ha permitido cambios en los hábitos de consumo de los ciudadanos en los países en desarrollo, a tal punto de que el pescado está entrando en la canasta básica de varios de los hogares de clase media.

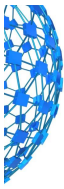
De acuerdo con las últimas proyecciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), los países en Desarrollo serán los responsables del crecimiento del consumo de productos pesqueros en los próximos 10 años⁹⁸. De hecho, se estima que, mientras en los países desarrollados la tasa de crecimiento de consumo per cápita de pescado se desacelerará (de 1,8% promedio anual a 0,6% promedio anual); el crecimiento sostenido del ingreso per cápita en los países en desarrollo permitirá una rápida expansión del consumo de pescado en los mismos, lo que será de vital importancia para el mercado mundial de estos productos, y se crea la necesidad de explorar estos mercados.

A pesar de que Colombia ha mantenido un crecimiento real de su economía de 4,8% en los últimos 10 años⁹⁹, además está a punto de entrar al grupo de países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCDE), el país todavía no presenta un nivel de consumo per cápita del pescado cercano ni siquiera al de los países en desarrollo. En efecto, el país registra un nivel de consumo per cápita de pescado de 4.5 kilogramos anuales por persona, lo cual solo es comparable con los niveles de consumo de países menos desarrollados tales como Bolivia, Nigeria,

⁹⁷ FAO: *El estado mundial de la Pesca y la Acuicultura, 2014*

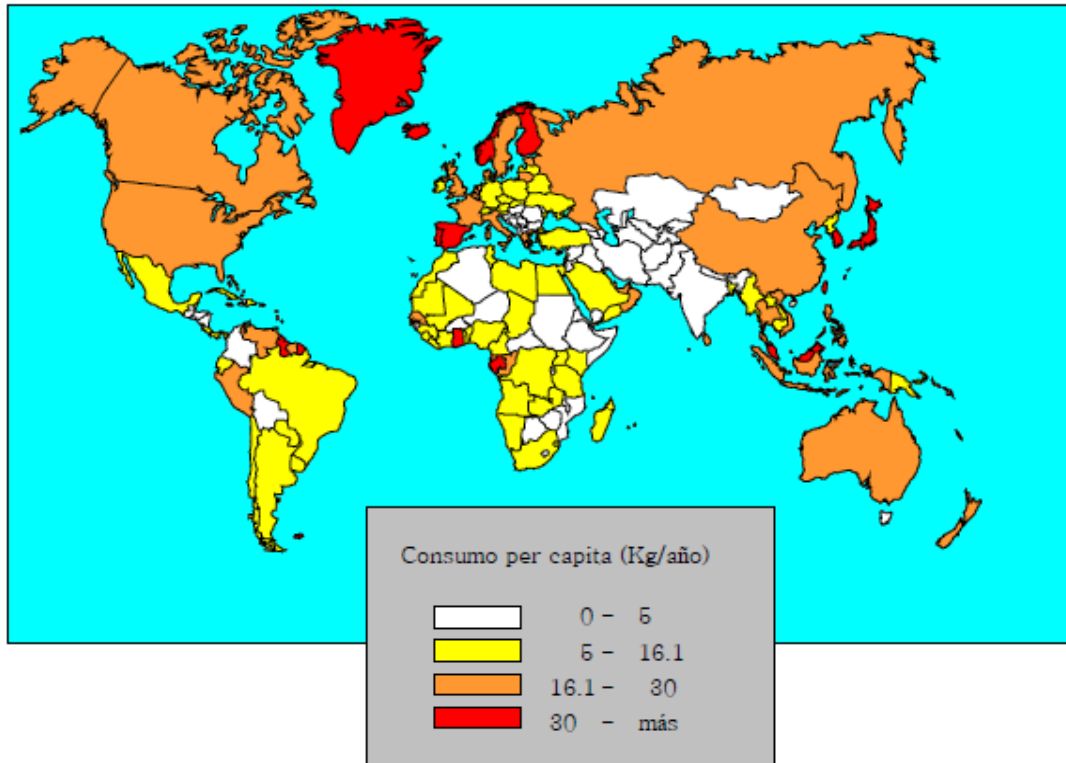
⁹⁸ *Ibid*

⁹⁹ DANE-Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales



Etiopia, Mongolia y Kazajistán. De hecho, en el panorama latinoamericano, solo Colombia y Bolivia registran un consumo per cápita por debajo de los 5 kilogramos por persona al año (Ver mapa 1).

Mapa 1. Consumo per cápita de productos pesqueros a nivel mundial. (2013)

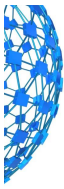


Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

De acuerdo con las últimas proyecciones la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en 2022 el consumo per cápita de pescado en los países en desarrollo alcanzará los 19,8 kilogramos; y hacia el año 2032, la brecha del consumo entre países en desarrollo y países desarrollados se cerrará, lo que se traduce en un consumo per cápita de los países en desarrollo cercano a los 24,2 kilogramos anuales por persona para ese año.

Ahora bien, dado que Colombia comienza la carrera con un rezago de 5 kilogramos con respecto al promedio de Latinoamérica (que se ubica en 9,4 kilogramos anuales por persona); para llegar a la meta propuesta por la FAO es preciso emprender acciones que permitan alcanzar los objetivos de consumo ya sea a través de campañas que promuevan el consumo de pescado, apoyo a los acuicultores a través de infraestructura, mejoras en la comercialización y mejoras tecnológicas que se traduzcan en menores precios, de manera que estos productos sean asequibles a un público

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



cada vez más amplio. En definitiva, el aumento de los ingresos per cápita es condición necesaria más no suficiente para el aumento del consumo pesquero en el país.

Con base en las estimaciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y tomando como insumo las series estadísticas publicadas por la Federación Nacional de Acuicultores (Fedeacua); del Ministerio de Agricultura; y de la Dirección de Impuestos y Aduana (DIAN), el presente documento presenta las proyecciones de Consumo, Producción, Exportaciones, Importaciones y Empleo de productos pesqueros provenientes de la Acuicultura. Estas proyecciones deberán convertirse en las metas a las cuales apunta el plan sectorial con visión a 2032, en el cual se plantean las líneas de acción que apuntan al incremento del consumo de productos acuícolas y por tanto de la producción en el sector.

Experiencia Internacional

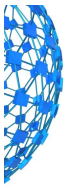
Chile

En 1999 Chile era considerado un país con bajo consumo per cápita de pescado, toda vez que el consumo promedio anual en dicho país se ubicaba por debajo del consumo promedio anual internacional.

En la actualidad, y gracias a varias acciones gubernamentales concretadas, Chile se encuentra dentro del grupo de países que consumen entre 5 y 16 kilogramos de productos pesqueros anuales por persona.

Varias acciones llevaron a un incremento del consumo per cápita de pescado en el país, en primer lugar el hecho de contar con una Encuesta Anual que recogiera el consumo de pescado en los hogares chilenos fue un paso importante para entender realmente lo que sucedía de la demanda interna por este tipo de productos.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



En segundo lugar, en el país austral se llevó a cabo una campaña de acercamiento al consumidor final en la cual se hicieron acuerdos para reducir el número de intermediarios para que el producto llegara fresco a las ferias, mercados y puestos de ventas¹⁰⁰. Así mismo, se aumentó el aprovechamiento de los recursos pesqueros a partir de la oferta masiva de productos congelados en las grandes superficies (Salmón congelado, filetes, nuggets, hamburguesas, etc.).

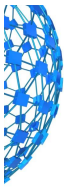
Finalmente, Chile es un ejemplo a seguir en lo que a campañas para aumentar el consumo de pescado se refiere. En efecto, el gobierno junto con las distintas agremiaciones de pesquero lanzó una campaña de sensibilización para generar mayor cultura acerca del consumo de pescado, las siguientes acciones hacen parte de un programa cuyo objetivo final era generar mayor conciencia sobre los beneficios de consumir pescado de manera que esto se tradujera en una mayor demanda interna:

- ✓ Realización de ferias gastronómicas: Food and Service, Fegam, Echinuco
- ✓ Apoyo a proyectos de pesca artesanal
- ✓ Programas de tv y reportajes dedicados al consumo de pescado (Los reyes del mar)
- ✓ Programa Elige Vivir Sano

Se destaca dentro de las acciones el programa Elige Vivir Sano cuyo principal objetivo era modificar los hábitos de consumo de los chilenos a partir de una política pública que promoviera hábitos y estilo de vida saludable. Luego de las diferentes acciones realizadas a partir de dicho programa se logró incrementar el consumo per cápita del pescado en Chile de 7,2 kilogramos anuales por persona a 9,3 kg/ persona. Dentro de las acciones que se llevaron a cabo se destacan las siguientes:

- ✓ Apoyo a Infraestructura: Construcción de caletas para la pesca artesanal, así mismo se apoyó la cadena de distribución a través de montacargas y camiones que permitieran que el producto llegara fresco al consumidor final
- ✓ Organización de seminarios y talleres sobre beneficios del consumo de pescado y mariscos
- ✓ Mejoras en la comercialización de ferias libres y terminales pesqueros. (ASOF-FAO).

¹⁰⁰ Revisar Convenio ASOF-FAO



Brasil

Brasil, un país que pasó de consumir 7,6 kilogramos anuales por persona de pescado en 1996 a 9,75 kilogramos anuales por persona en 2010 se proyecta hoy en día como una posible potencia pesquera a nivel mundial.

Varios factores ayudaron a dicho incremento en el consumo de pescado en el país, en primer lugar el documento de los ingresos de la población y en segundo lugar –y no menos importante– un cambio en los hábitos de consumo y en la preocupación de las personas por una dieta saludable. Adicional a estos cambios, el gobierno nacional adoptó una serie de políticas públicas enfocadas a aumentar el consumo de pescado en el país, entre ellas:

- ✓ Semana del pescado: Es un evento anual promovido por MPA, realizado en la segunda semana de septiembre con el objetivo de crear una cultura de consumo de pescado
- ✓ Amplia difusión en diversos medios de comunicación sobre la importancia del consumo de pescado
- ✓ Juntas con bares y restaurantes para reducir los precios de sus platos a base de pescado; • La realización de festivales de comida;
- ✓ Acción en las escuelas con los niños

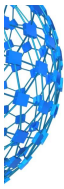
Adicional a las acciones destinadas a incrementar el consumo de pescado, se lanzó un programa de financiación para la pesca y agricultura, denominado Plan SAFRA que destinó \$4,1 billón de reales en préstamos e inversiones para el desarrollo del sector, el fortalecimiento de la industria de la pesca y el comercio. La meta es producir 2 millones de toneladas de pescado por año para el 2014.

Finalmente, las políticas de oferta y demanda se complementaron con una política social de lucha contra la pobreza en Brasil, es así como se crearon mecanismos de comercialización a través de la compra de los productos directamente a los acuicultores para abastecer la demanda del Programa de Adquisición de Alimentos (PAA). De esta manera, se abastecían de pescado las escuelas públicas, guarderías y hogares de ancianos.

Proyecciones

La variable en torno a la cual se realizan las proyecciones del sector Acuícola en Colombia para el periodo 2013-2032 es el consumo per cápita aparente, es decir, la cantidad de kilogramos que consumiría un habitante en Colombia al año. Luego de estimar ésta variable, es preciso determinar, entonces, cual sería el consumo en toneladas anuales de productos acuícolas de manera que se obtenga un estimado de consumo interno.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



Dado que la producción se mueve de acuerdo con la demanda interna, como con la externa, es preciso además proyectar un dato de exportación para estimar la demanda externa de estos productos a 2032. Una vez obtenido el dato proyectado de exportaciones, y teniendo en cuenta las proyecciones de consumo interno se procede a estimar la producción anual, en toneladas, para el periodo 2013-2032.

Los datos de importaciones se obtienen como un residuo entre el consumo interno aparente y lo que suple la oferta nacional; mientras que las proyecciones de empleo se obtienen a partir de la elasticidad producción-empleo del sector, utilizando los factores de expansión de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH).

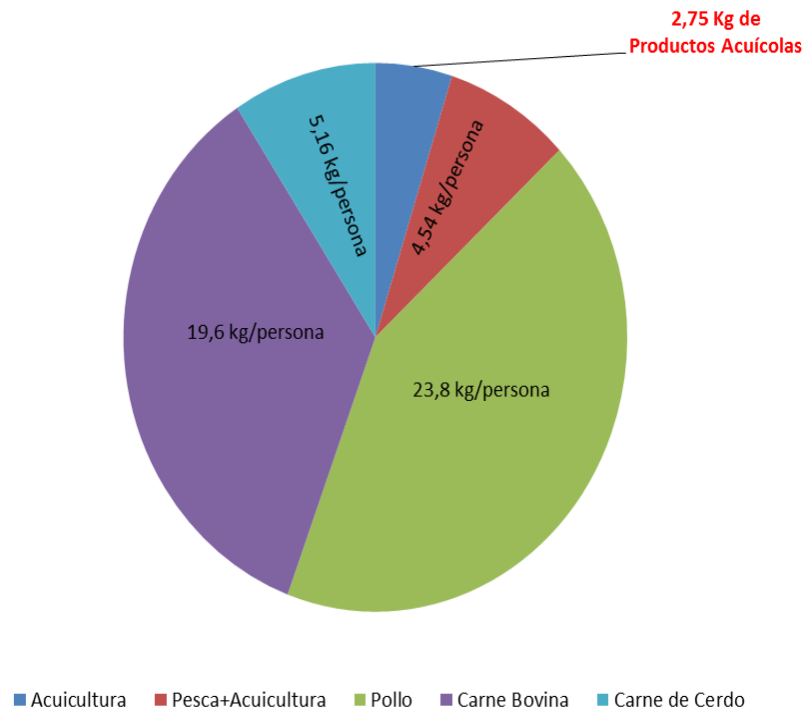
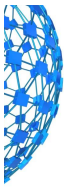
El Consumo Interno

Dado que el objetivo principal es proyectar el crecimiento de la demanda (Tanto externa como interna); lo primero que se ha hecho es proyectar el crecimiento del Consumo Interno de productos Acuícolas. Debido a que no existen estadísticas de consumo, desagregadas a nivel de producto, para realizar las proyecciones de consumo interno per cápita se parte, primero de la serie de consumo per cápita anual publicada por la Federación de Acuicultores (Fedeacua) para el periodo 1990-2011; de ahí en adelante, se proyectó la serie de acuerdo con las proyecciones de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) para los países en Desarrollo.

La gráfica 1.0 muestra la composición del consumo de proteínas per cápita en Colombia en el año 2011. Como se puede observar, el Pollo y la Carne de res continúan siendo las principales fuentes de proteínas de los colombianos, dado que, en promedio, una persona en Colombia consume 23,8 kilogramos de carne de pollo y 19,6 kilogramos de carne de res.

Gráfico 1. Composición del Consumo de Proteínas en Colombia (2011)

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.



Fuente: Federación Nacional de Acuicultores (Fedeaqua)

El consumo de carne de cerdo aunque se ha venido incrementando en los últimos años, todavía se consume en menores proporciones que la carne de pollo y de res. Por su parte, de acuerdo con los últimos datos de consumo aparente publicados por Fedeaqua, los colombianos consumen en promedio 2,75 kilogramos de productos Acuícolas los cuales no incluyen ni la pesca industrial, tampoco la artesanal.

Como se puede observar en la gráfica 2, en los últimos años se ha registrado un importante crecimiento del consumo de pescado, de hecho, en la última década el crecimiento anual promedio del consumo de este tipo de producto se ubicó en 3,8% promedio anual, destacándose el consumo de productos provenientes de la acuicultura tales como la trucha, la tilapia y el salmón.

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.

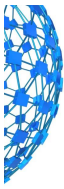
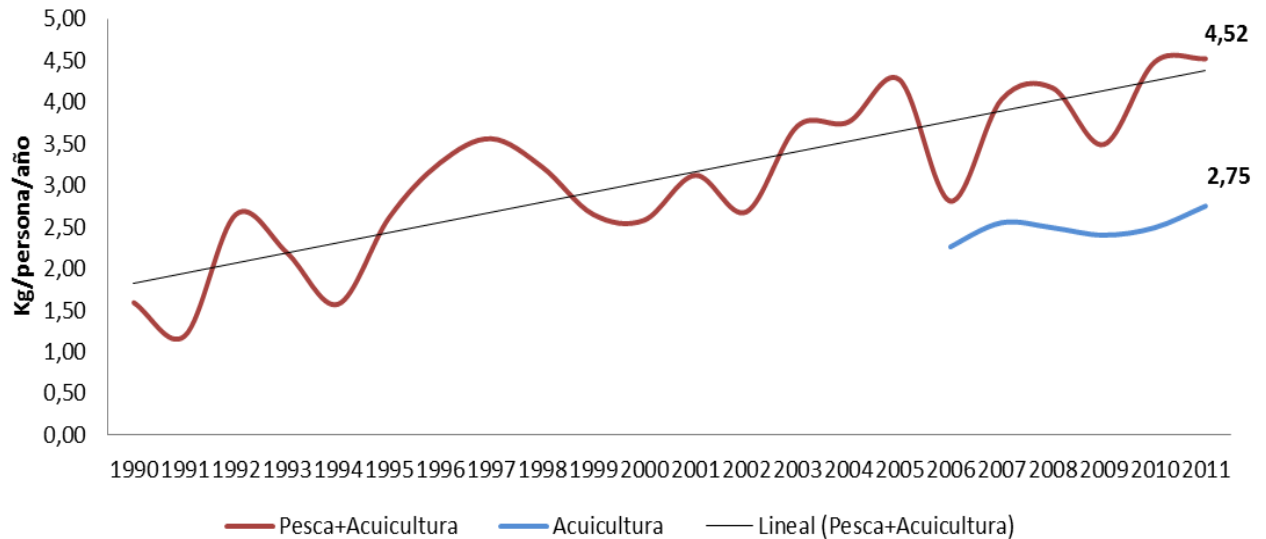


Gráfico 2. Evolución del consumo de pescado en Colombia (1990-2011)

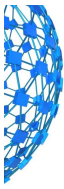


Fuente: Federación Nacional de Acuicultores (Fedeaqua)

Ahora bien, de acuerdo con el último documento de perspectivas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la demanda por productos acuícolas y pesqueros, en varios de los países desarrollados se ha venido desacelerando lo que apunta a una posible reconfiguración del sector a futuro, en donde la clave serán los nuevos mercados, específicamente los países en desarrollo.

En efecto, de acuerdo con el mismo informe, aunque el consumo per cápita de productos pesqueros y acuícolas seguirá creciendo, en el caso de los países desarrollados dicho crecimiento se desacelerará pasando de una tasa anual promedio de 1,8% a una tasa anual promedio de 0,6% en la década 2012-2022¹⁰¹; no obstante, lo que deberán explotar los países exportadores de productos acuícola es el nacimiento de nuevos mercados, en esta medida deberán poner sus ojos sobre los países en desarrollo, en donde el ingreso per cápita va en aumento y por tanto también la demanda por productos acuícolas.

¹⁰¹ OECD-FAO. *Perspectivas Agrícolas 2013-2022*



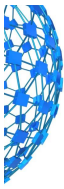
Para realizar las proyecciones de consumo per cápita se han establecido tres posibles escenarios de acuerdo con los cuales se realizarán las siguientes proyecciones:

- **Primer Escenario.** Este es un escenario optimista basado en el hecho de que Colombia es un país en desarrollo con una de las tasas del PIB per cápita más alta de Latinoamérica en los últimos años¹⁰². En este escenario nos hemos basado en las proyecciones de consumo per cápita para países en desarrollo, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Es así, como se estima que a 2022 el consumo per cápita de pescado en los países en desarrollo alcance los 19,8 kg anuales por persona y crezcan a un ritmo superior al que crece el consumo de estos productos en los países desarrollados. En efecto, de acuerdo con el informe de perspectivas de la FAO, la brecha entre países desarrollados y en desarrollo deberá cerrarse hacia 2032, por lo que para dicho año el consumo per cápita en los países en desarrollo (Entre ellos Colombia) deberá acercarse a los 24,2 kilogramos de pescado anuales por persona.
- **Segundo escenario. Intermedio.** Este es un escenario más realista, que si bien tiene en cuenta el rápido crecimiento del país, también tiene en cuenta el hecho de que Colombia es uno de los países con menor consumo per cápita de pescado no solo a nivel mundial, sino, incluso a nivel de Latinoamérica. Este escenario toma como base las proyecciones que hace la FAO con respecto al consumo per cápita de productos pesqueros para Latinoamérica y el Caribe a 2022 (10.8 kg/persona al año)
- **Tercer escenario. Conservador.** Este escenario se basa en las proyecciones del Banco Mundial, de acuerdo con el cual, el consumo de pescado de América Latina y el Caribe disminuirá, alcanzando los 8 kilogramos por persona en el año 2020. No obstante, dado que de acuerdo con estas proyecciones el consumo en los países latinoamericanos disminuiría en la próxima década, se ha tomado una posición más moderada, dado que América Latina y el Caribe el consumo per cápita de pescado crece actualmente a la tasa que lo hace el resto del mundo (1.1% promedio anual)¹⁰³; en las próximas décadas también lo haría conforme lo hace el resto de países a una tasa de 0.3% promedio anual.

Ahora bien, dado que el último dato de consumo per cápita para productos acuícolas está disponible para el año 2011; y dado que la FAO realizó una estimación de consumo per cápita de pescado para el año 2022, entonces, para realizar nuestras estimaciones nos ubicaremos en tres momentos del tiempo:

¹⁰² 4,8% es el crecimiento anual promedio del PIB de Colombia en los últimos 10 años

¹⁰³ Citar estudio



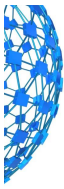
- El año 2011, cuando el consumo per cápita de productos acuícolas en Colombia se ubicó en 2,75 kg/persona de acuerdo con datos de la Federación Colombiana de Acuicultores (Fedeacua).
- El año 2022 periodo para el cual, de acuerdo con las estimaciones de la FAO, el consumo per cápita de pescado para los países en desarrollo se ubicará en 19,8 kilogramos anuales por persona para el caso de los países en desarrollo de los cuales 11,9 kilogramos son de acuicultura (Escenario Optimista), y 10,8 kilogramos por persona para el caso de Latinoamérica y el Caribe., de los cuales 7,6 corresponden a productos acuícolas(Escenario Intermedio); y, de acuerdo con las proyecciones del Banco Mundial solo alcanzaría los 8 kilogramos por persona, de los cuales 5,6 kilogramos corresponden a Acuicultura (Escenario Conservador).
- Por último, el año 2032, periodo para el cual se habrá cerrado la brecha del consumo per cápita de pescado entre los países desarrollados y los países en desarrollo, por lo cual se estima que el consumo per cápita de éstos últimos alcanzará los 24,2 kilogramos anuales por persona, de los cuales 14,5 kilogramos corresponden a acuicultura. Dado que, para el caso del escenario intermedio no existen proyecciones a 2032 para América Latina y el Caribe, hemos evolucionado el consumo per cápita del periodo 2022-2032 de acuerdo con la tasa de crecimiento anual promedio de estos países en el periodo inmediatamente anterior, según proyecciones FAO (1.69% promedio anual) por lo que esta alcanzaría los 8,9 Kilogramos por persona; y en el caso del escenario conservador los 5,8 kilogramos por persona.

No obstante, dado que esta última estimación incluye además productos provenientes de la pesca, es necesario aplicarle el 60% que equivale a la participación de los productos acuícolas en el consumo per cápita de pescado¹⁰⁴.

De esta forma, se estima que hacia el año 2022 el consumo per cápita de productos acuícolas en Colombia se deberá ubicar en los 11,9 kilogramos por persona al año en el escenario optimista; 7,6 kilogramos por persona en el escenario intermedio; y 5,6 kilogramos por persona en el escenario conservador.¹⁰⁵

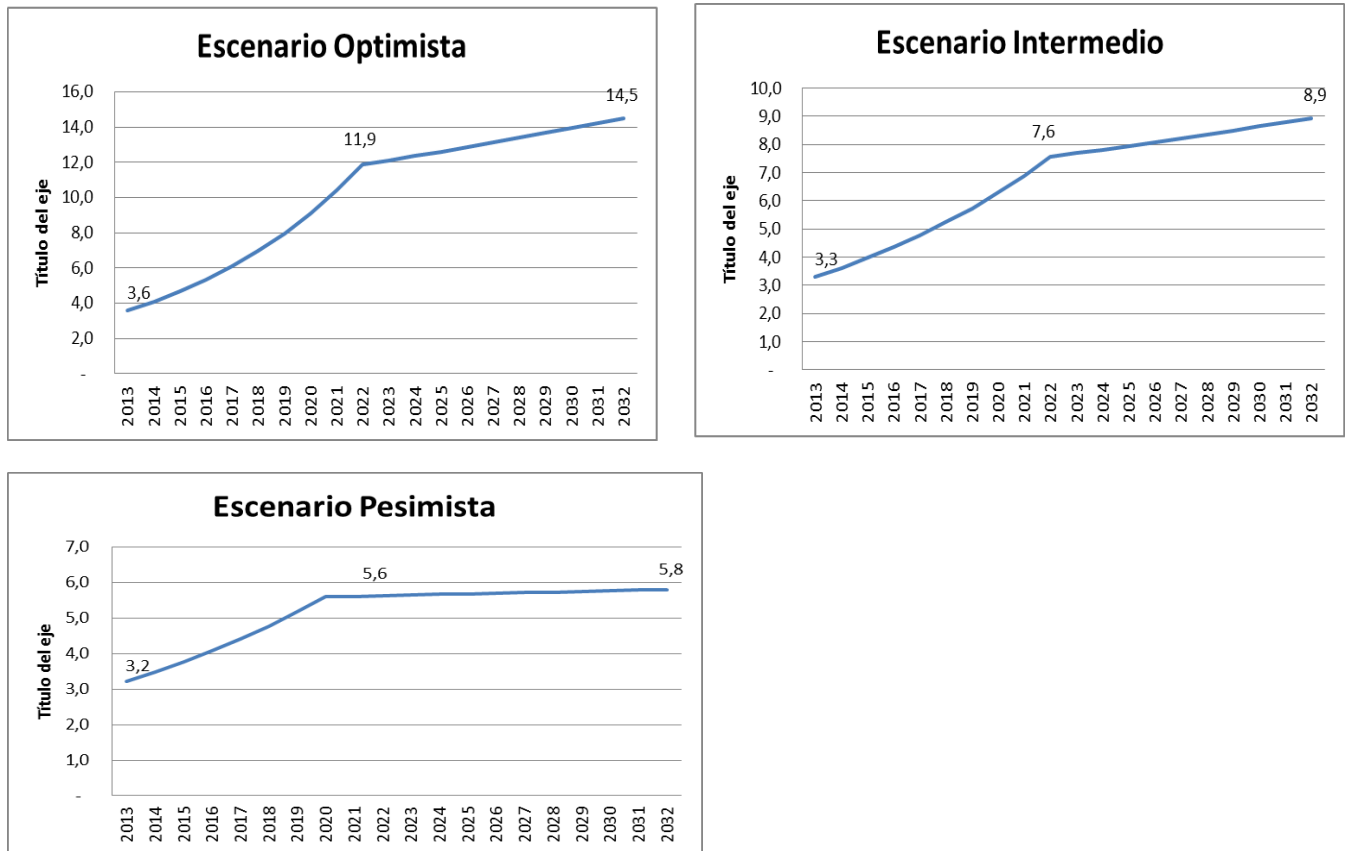
¹⁰⁴ El 60% se extrae de los datos publicados por un estudio de Fedeacua en 2013 (Ver: Desarrollo de Estrategias para el incremento del consumo de pescado, mariscos provenientes de la acuicultura colombiana, como alternativa viable de comercialización en el mercado doméstico)

¹⁰⁵ Esto es equivalente al 60% de los 19,2 que proyecta la FAO



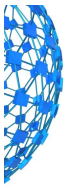
Por otro lado, el informe de perspectivas de la FAO estima que la brecha del consumo entre los países desarrollados y los países en desarrollo deberá cerrarse hacia 2032, es decir, para dicho periodo el consumo per cápita de pescado de los países en desarrollo deberá alcanzar los 24,2 kilogramos por persona al año, de los cuales aproximadamente 14,5 corresponden a productos acuícolas; mientras que en el escenario conservador alcanzaría los 5,8 kilogramos por persona; y en el intermedio los 8,9 kilogramos por persona.

Gráfico 3. Proyecciones Consumo per cápita de productos acuícolas en Colombia. (2006-2032)



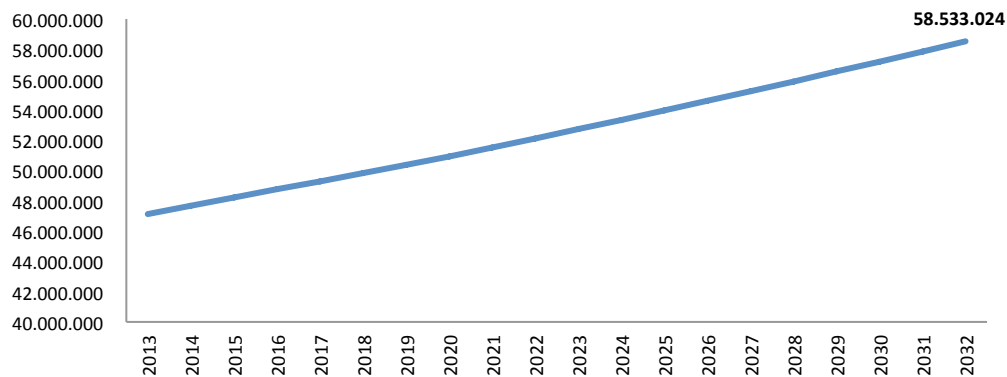
Fuente: Serie extrapolada a partir de las proyecciones de la FAO. Cálculos DIB-PTP

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



Ahora bien, una vez se tiene la serie de consumo per cápita para el periodo 2013-2030 lo siguiente es realizar las proyecciones de población, toda vez que se tiene una razón de consumo por persona. Dado que las proyecciones que realiza el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) solo están disponibles a 2020, para proyectar la población en el periodo 2021-2032 se aplicó una tasa de crecimiento de base logarítmica calculada entre los periodos 2000-2020¹⁰⁶. De acuerdo con dichas proyecciones, hacia 2032 la población en Colombia rondaría los 58,5 millones de habitantes. La gráfica 4 presenta las proyecciones de población.

Gráfico 4. Proyección Población (2013-2030)



Fuente: Para los años 2013-2020 se toman las proyecciones de población publicadas por el DANE. A partir del año 2021 la serie la proyecta la DIB-PTP

Una vez proyectada la población, esta se multiplica por la razón de consumo kilogramos por persona anteriormente estimado para los tres escenarios y se llegó a un valor de consumo anual de 849.900 toneladas anuales para el año 2032 (Escenario Optimista) lo que equivale a cinco veces más de lo que actualmente consumen los colombianos al año (169 mil toneladas anuales); 523.245 toneladas en el caso del escenario intermedio, lo que equivale a 4 veces lo que actualmente se consume; y por último 339 mil toneladas en el caso del escenario conservador, lo que equivale a 2,5 veces el consumo actual.

¹⁰⁶ Para proyectar la serie de población se utilizó la fórmula $\frac{1}{T} \ln\left(\frac{P_T}{P_0}\right)$

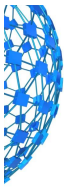
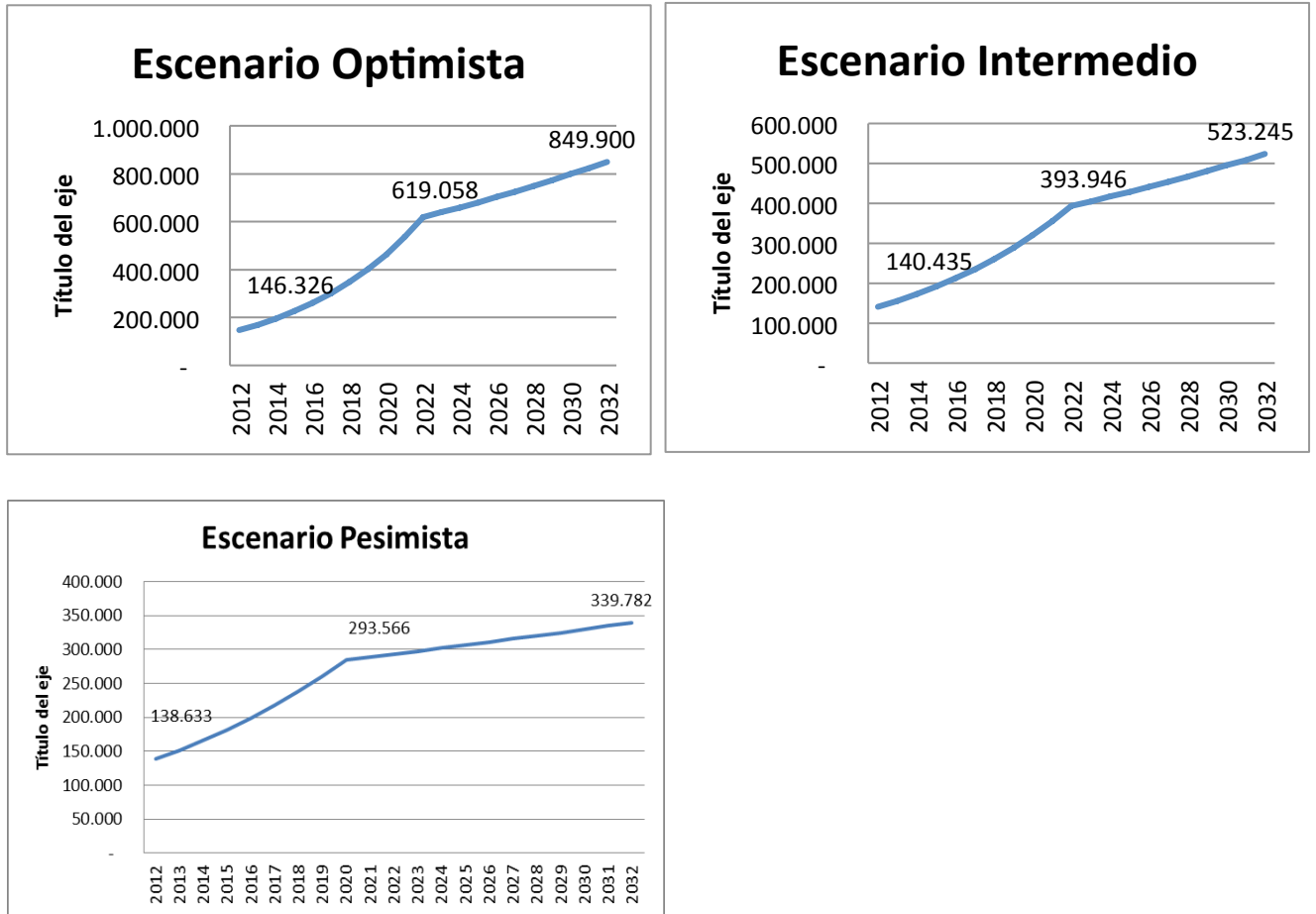


Gráfico 5. Proyecciones consumo anual de productos acuícolas en Colombia. (2013-2030)



Fuente: Proyecciones DIB-PTPT

Las Exportaciones

La serie de exportaciones se estimó a partir de un modelo autoregresivo con tres periodos de rezago, a partir de la serie de exportaciones, en kilogramos netos, para el periodo 1994-2013. La tabla I.0 muestra los resultados de la regresión, como se puede observar, el R cuadrado, que es la

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



variable que permite medir significancia global del modelo, es 0.84 lo cual significa que existe un buen ajuste del modelo y es posible hacer inferencia a partir del mismo.

Tabla 5. Modelo de Regresión lineal serie exportaciones en Kilos netos.

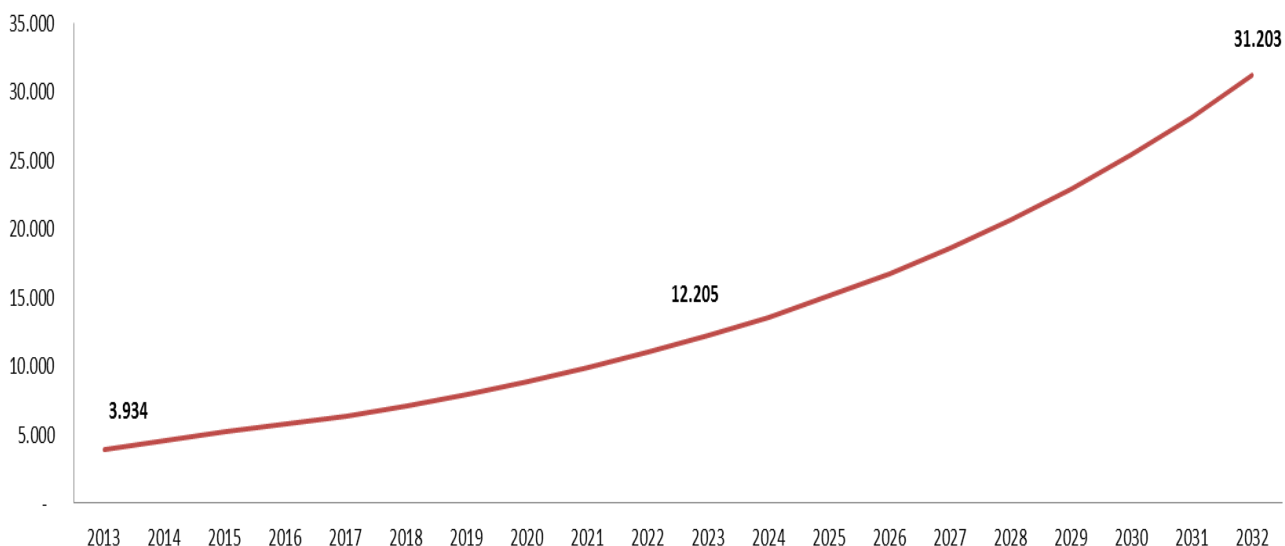
Var Depend	Intercepción	$Exportaciones_{t-1}$	$Exportaciones_{t-2}$	$Exportaciones_{t-3}$	R2
$Exportaciones_t$	74.007,21 (-0,429)**	1,41 (-6,4341)	-0,88 (-2,571)*	0,6 (-2,2939)*	0.8426

*Significativo al 1%

**Significativo al 10%

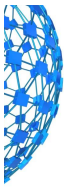
Para estimar la serie de exportaciones a partir del año 2014 se aplicaron los coeficientes del modelo de la tabla 1; teniendo en cuenta además la conquista de nuevos mercados¹⁰⁷. La gráfica 5 muestra los resultados de dicha estimación, según la cual, en el año 2032 las exportaciones del sector acuícola ascienden 31.203 toneladas, 8 veces más de lo que actualmente se exporta (3.934 toneladas al año).

Gráfico 6. Proyección serie exportaciones. Toneladas. (2013-2032)



Fuente: Proyecciones DIB-PTPT

¹⁰⁷ Tilapia y filete de Tilapia en Chile, México y Perú



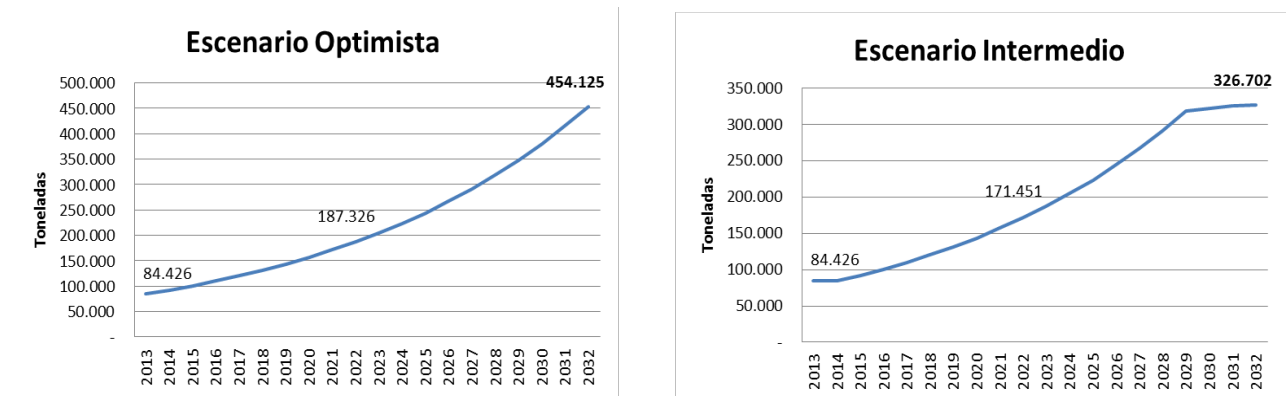
Producción

Teniendo en cuenta que, hacia el año 2032 se proyecta que el consumo interno ascendería a las 849 mil toneladas de productos acuícolas anuales; adicionalmente, la conquista de nuevos mercados mundiales permitirá un aumento en las exportaciones, las cuales alcanzarían para 2032 la cifra de 31.203 toneladas anuales, entonces, la demanda total por este tipo de productos para el 2032 ascendería a las 881 mil toneladas al año.

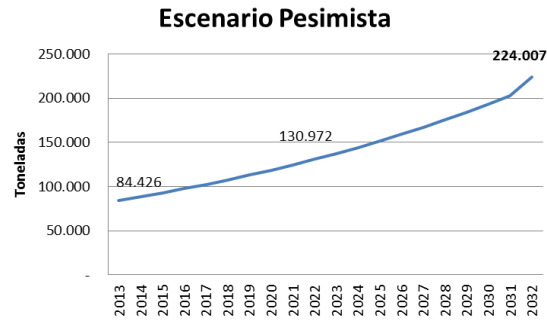
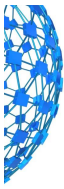
Dado que la oferta se mueve conforme lo hace la demanda, para la proyección de la producción nacional se utilizó la tasa de crecimiento promedio anual de la demanda total, que incluye el crecimiento tanto del consumo interno, como de las exportaciones. Es así, como a la producción del año 2032 se estimó aplicando una tasa de crecimiento promedio anual de 9,3%.¹⁰⁸

De esta forma, la producción del sector acuícola, medida en toneladas para el año 2032 se estima en 454.125 toneladas al año, es decir, la producción del sector se quintuplica en 20 años (Escenario Optimista). Las proyecciones para el escenario conservador son 226 mil toneladas a 2022 para una tasa de crecimiento anual del consumo de 5% lo que representa 3 veces más la producción actual; y en el escenario intermedio a 326 mil con una tasa de crecimiento promedio de 7% lo que representa 4 veces más la producción actual.

Gráfico 7. Proyecciones Producción Acuicultura en Colombia. Toneladas. 2013-2032



¹⁰⁸ Incluye crecimiento del consumo interno y externo



Fuente: Proyecciones DIB-PTPT

Importaciones

La estimación de la serie de importaciones para el periodo de estudio (2013-2032) se realizó de forma residual, es decir, a partir de los datos de producción interna y consumo interno:

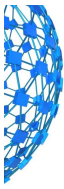
$$\text{Importaciones} = \text{Consumo Interno} - \text{Producción Interna}$$

En la actualidad se importan, en promedio, alrededor de 85 mil toneladas anuales de productos acuícolas, por lo que en 20 años dicho valor se quintuplica conforme cambian los patrones de consumo de los colombianos y aumenta el ingreso per cápita, alcanzando las 395 mil toneladas anuales.

Como se puede observar, hasta el año 2021 se estima un crecimiento ascendente en las importaciones, conforme aumenta el ingreso per cápita de los Colombianos; No obstante, este crecimiento se estancaría en el año 2022 dado que se estima que para esa fecha la producción nacional empezará a suplir buena parte del consumo interno.

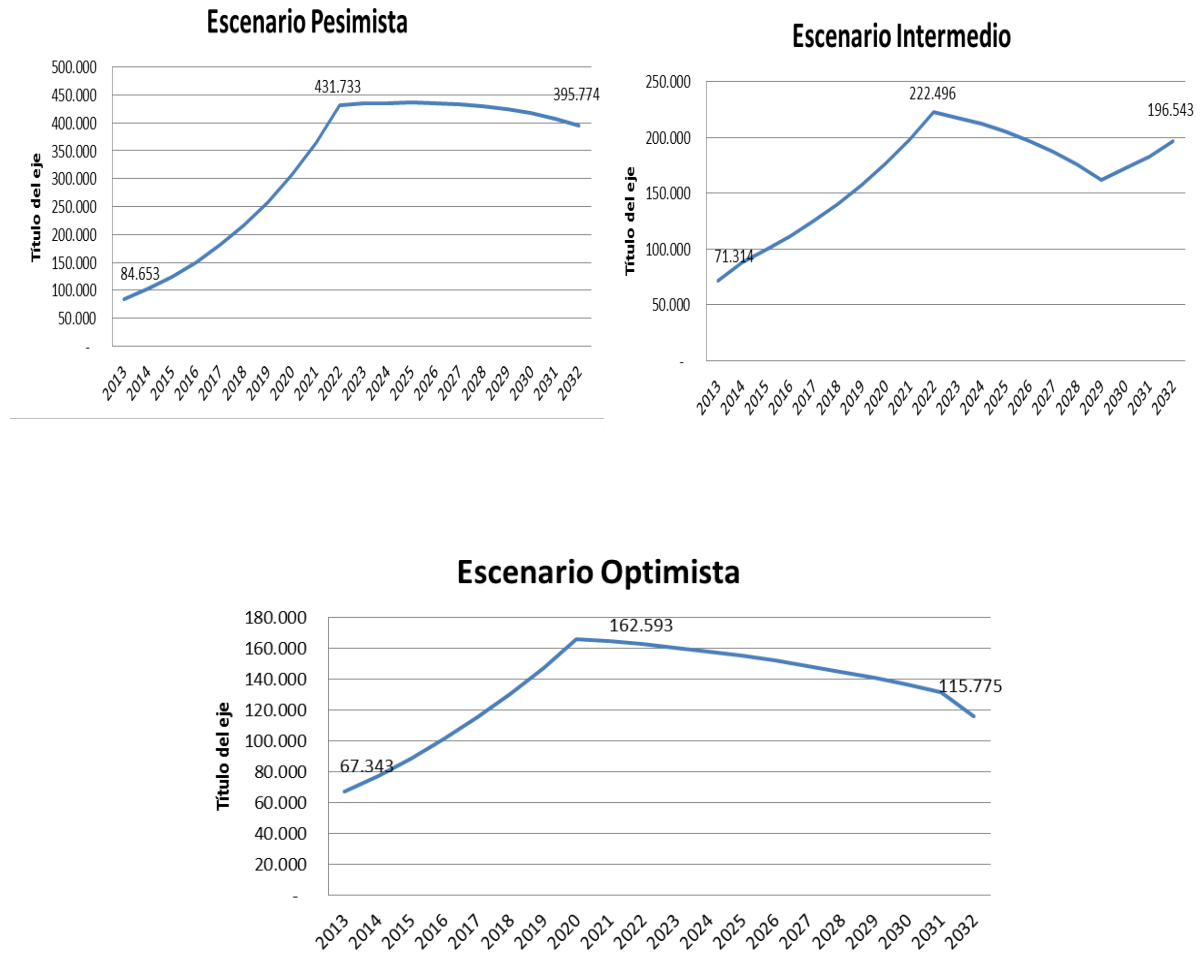
Se estima que hacia 2032 las importaciones suplan alrededor del 47% del consumo interno de productos acuícolas; el otro 53% lo suplirá la producción nacional. El gráfico 8 muestra la proyección de las importaciones para tres escenarios.

En el escenario más optimista de todos, las importaciones crecerían hasta alcanzar en 2021 las 162 mil toneladas anuales, y cerrarían el 2032 con 115 mil toneladas; en el escenario intermedio están



alcanzarían las 196 mil toneladas; mientras que en el conservador, aunque también se desacelera su crecimiento, alcanzarían las 395 mil toneladas en el año 2032

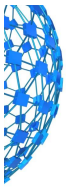
Gráfico 8. Proyección serie importaciones Acuícolas en Colombia. (2013-2030)



Fuente: Proyecciones DIB-PTPT

Empleo

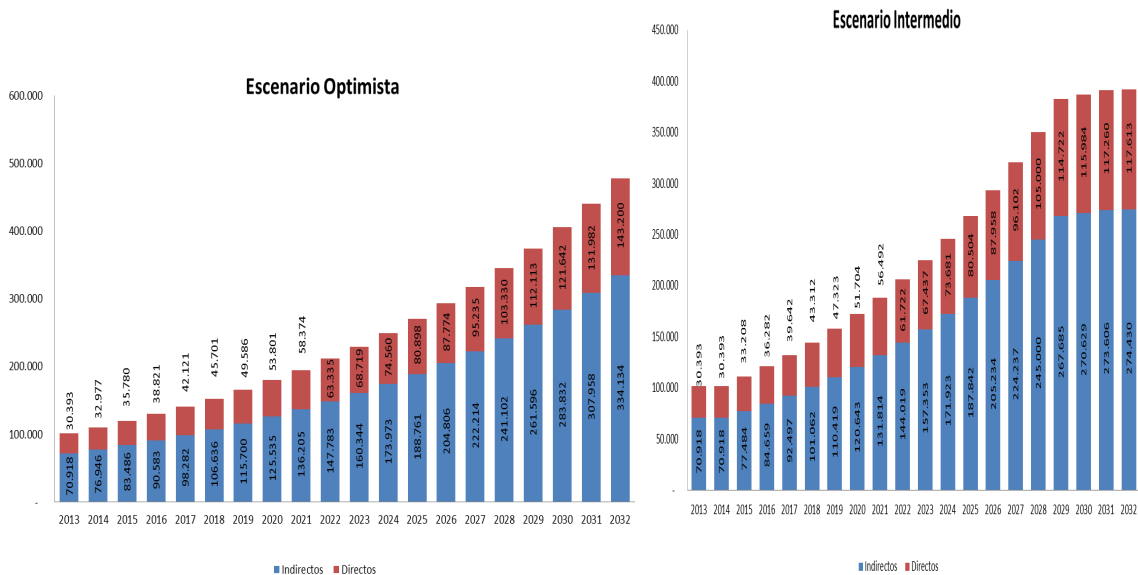
Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid.



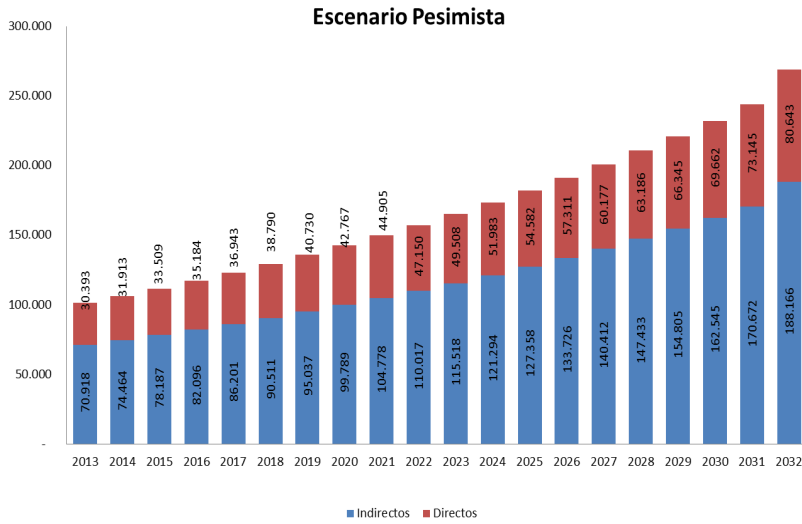
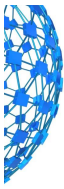
En la actualidad, una unidad producida de productos acuícolas (En toneladas) genera aproximadamente 1,2 empleos; de los cuales solo el 30% es empleo directo¹⁰⁹. Teniendo en cuenta lo anterior y, dado que la producción a 2032 se estima en 337 mil toneladas, entonces, el número de ocupados del sector para dicho periodo ascendería a 477.334; 4 veces más el nivel de ocupación que actualmente registra el sector (131.133 de acuerdo con la Gran Encuesta Integrada de Hogares-GEIH). Lo anterior supone una tasa de crecimiento anual promedio de 6,6% para el periodo 2013-2032.

De los 477 mil empleos generados por el sector para el año 2032; aproximadamente 143 mil se clasificarían como directos, y el restante 334 mil como indirectos, en el escenario optimista. Según el escenario intermedio, se generarían 117 mil empleos directos y 274 mil indirectos; mientras que en el escenario conservador se generarían 80 mil empleos directos y 188 mil indirectos a 2032.

Gráfico 9. Proyecciones empleo sector Acuícola. Número de ocupados directos e indirectos (2013-2032)



¹⁰⁹ Bullets-Acuicultura- Ministerio de Agricultura-CNCA



Fuente: Proyecciones DIB-PTPT

Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L y la Universidad Politécnica de Madrid.