



DOCUMENTO DE DIAGNÓSTICO Y PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ

Hacemos grande la Acuicultura en el Caquetá

GOBERNACION DEL CAQUETA

ÁLVARO PACHECO ÁLVAREZ

Gobernador, Departamento del Caquetá

LORENA RODRÍGUEZ PLAZAS

Secretaria de Agricultura Departamental

FABIO JARAMILLO BOLAÑOS

Profesional Universitario

Secretaria de Agricultura Departamental

Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit - GIZ

SABINE KITTEL

Coordinadora Programa Promoción del Desarrollo Económico
Sostenible PRODES

ASOCIACIÓN DE ACUICULTORES DEL CAQUETÁ - ACUICA

LUZ NANCY QUINTERO RAMÍREZ

Presidente Junta Directiva - Acuica

JORGE EDUARDO FRANCO PÁEZ

Director Técnico de Proyectos

GLADIS PINEDA DE GONZÁLEZ

Directora Ejecutiva - Acuica

JOSÉ ARLEY ALBA LONDOÑO

Asesor Técnico - Documento Cadena

JUNTA DIRECTIVA


LUZ NANCY QUINTERO RAMÍREZ
GERMÁN ROBERTO GALVIS QUINTERO
JORGE EDUARDO FRANCO PÁEZ
VÍCTOR MANUEL VERGARA DÍAZ
HUGO HERNÁN FRANCO ROJAS
VÍCTOR RAÚL TOVAR GARCÍA
JESÚS ELIDES ECHEVERRY MORENO
HERMES OLMOS CORTES
LUIS ENRIQUE GÓMEZ
MARTHA CECILIA MUÑOZ MORA

EQUIPO ADMINISTRATIVO, TÉCNICO Y PROFESIONAL

HERNAN CAMILO RAMOS CALDÓN
Médico Veterinario y Zootecnista
DICK ADOLFO RAMIREZ CHAUX
Médico Veterinario y Zootecnista - Tecnólogo en Acuicultura
MIGUEL FELIPE TRIVIÑO PINEDA
Biólogo
MONICA VIVIANA GUTIERREZ DÍAZ
Bióloga
SONIA MARCELA OCHOA ENDO
Profesional Socio-empresarial
MARÍA RIVERA GÓMEZ
Auxiliar Contable y Financiero
DIANA ASTRITH CUELLAR LOZANO
Auxiliar Administrativa
HENRY LÓPEZ GAVIRIA
Operario Estación VAI
JONATHAN ESPINOZA SERRANO
Operario Estación Santo Domingo

TABLA DE CONTENIDO

Visión de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el	
Departamento del Caquetá	15
Introducción	16
Justificación	18
Entidades Públicas, Privadas y de Cooperación Internacional de Apoyo al Subsector de la Piscicultura y Acuicultura en el departamento del Caquetá	22
Eslabón Estaciones o Laboratorios de Producción de Semilla (Larvas y Alevinos)	24
Fincas de Producción (Engorde) y Comercialización de Peces Amazonicos Ornamentales y de Consumo	24
Eslabón Exportadores	26
1. La Cadena de la Acuicultura en el Mundo	27
2. Producción Mundial de la Pesca en Captura en Aguas Continentales	35
3. Producción de la Acuicultura	36
4. Pescadores y Acuicultores	44
5. la Sostenibilidad de la Pesca y las Guías de Alimentos Marinos	46
6. El Comercio y los Productos Pesqueros	48
7. Mejora de las Clasificaciones Internacionales de Productos Pesqueros	50
8. Consumo de Pescado	54
9. Crecimiento Azul: dirigido a lograr múltiples beneficios y metas. Superación de los desafíos complejos	57
10. Integración de la Pesca y la Acuicultura en marcos más amplios de Gobernanza	58
11. Desarrollo de la Acuicultura	60
12. Acuiponía: la Integración de la Acuicultura y los Cultivos Hidropónicos	61
13. Acuicultura y Cambio Climático de la Vulnerabilidad a la Adaptación	65
14. Compatibilizar el Futuro de la Pesca y la Acuicultura con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible	69
15. Plantas Acuáticas	82
16. Fuentes y Utilizaciones de las Algas Comerciales	86
17. Plantas Acuáticas de Agua Dulce	88
18. Clasificaciones de las Plantas de Acuario de Agua Dulce	91
19. Panorama actual del Comercio Internacional de Peces Ornamentales Continentales en Colombia	96
20. Normatividad para la Producción, Comercialización y Exportación de Peces en Colombia	167
21. Concesión de Aguas	172
22. La Cadena de la Pesca y la Acuicultura n Colombia	173
23. Diagnóstico del Estado de la Acuicultura en Colombia	179
24. Producción Nacional de la Pesca y la Acuicultura	201
25. Producción de Pescado Proveniente de la Pesca y la Acuicultura	210



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

26. Los Eslabones de la Cadena	251
27. Evaluación Integral y Perspectivas del sector Acuicola y Pesquero Colombia 2015- 2040	266
28. Perspectivas 2015 – 2040	269
29. Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura	272
30. Revisión de la Agenda de investigación desarrollo e innovación para el subsector Acuicola en Caquetá 2015	303
31. Diagnostico Regional de la Cadena Productiva de la Acuicultura	306
32. Diagnostico Regional del Sector de la Pesca y la Acuicultura	337
33. Matriz Vester y Plan de Acción Estratégico para la Cadena Productiva de la Acuicultura el Departamento del Caquetá	355
34. Bibliografía	388

FIGURAS

Figura No. 1.- Comercio Mundial de Pescado	29
Figura No. 2.- Producción Mundial de la Pesca de Captura y la Acuicultura	30
Figura No. 3.- Utilización y Suministro Mundial de Pescado	31
Figura No.4.- Volumen y Valor de la Producción Acuícola Mundial de Animales y Plantas Acuáticas. (1995 – 2014)	37
Figura No: 5.- Proporción de la Acuicultura de Animales Acuáticos en la Producción Total	37
Figura No 6.- Comercio de Pescado y Productos Pesqueros	48
Figura No. 7.- Exportaciones Netas de Algunos Productos Agrícolas de Países en Desarrollo	49
Figura No 8.- Índice de Precios del Pescado de la FAO	49
Figura No.9.- Contribución del Pescado al Suministro de Proteínas Animales (Promedio del periodo 2011 – 2013)	51
Figura: 10.- El Pescado como alimento: Suministro per cápita (Promedio del periodo 2011-2013)	51
Figura No.11.- Contribución Relativa de la Acuicultura y la Pesca de Captura al Pescado para Consumo Humano	53
Figura No. 12.- Evolución partiendo de la ordenación convencional de la Pesca y la Acuicultura hasta los enfoques integrados multisectoriales	59
Figura No. 13.- Modelo de Gobernanza Integrada de los Océanos que reconoce la necesidad de integración entre los sectores y, al mismo tiempo, de mantener la identidad sectorial	59
Figura No. 14.- Producción Mundial de la Pesca de Captura y la Acuicultura hasta 2025	71
Figura No. 15.- Precios Mundiales del Pescado en Términos Nominales y Reales hasta 2025	72
Figura No. 16.- Consumo Adicional de Pescado en 2025	75
Figura No 17.- Proporción de Harina de Pescado y de Harina de Semillas Oleaginosas utilizadas como pienso en la prod. Acuícola de Salmón y Camarón	75
Figura No.18.- Cuotas Relativas de la Acuicultura y la Pesca de Captura en la Producción y el Consumo	76
Figura No. 19.- Imagen de un esporofito adulto de <i>Undaria pennatifida</i> , las flechas indican las distintas partes del tallo	85
Figura No. 20.- Principales países productores de <i>Laminaria</i> japónica	85
Figura No. 21.- Localización de las principales áreas de pesca de peces ornamentales de Colombia, registradas entre los años 2011 y 2014.	100
Figura No. 22.- Áreas aproximadas de pesca de peces ornamentales en la zona del Amazonas	103
Figura No. 23.- Distribución de especies ícticas comercializadas como ornamentales en las localidades de pesca de Colombia. B/tura: Buenaventura; P. Carreño: Puerto Carreño; P. Gaitán: Puerto Gaitán; S.J. Guaviare: San José del Guaviare.	105
Figura No. 24.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Puerto Carreño, Arauca, Inírida, Villavicencio y Leticia. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).	113
Figura No. 25.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Arauca Número de individuos acopiados (barra azul), capturados (barra roja)	115
Figura No. 26.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Villavicencio. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).	117
Figura No. 27.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Inírida. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).	119
Figura No. 28.- Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja) en la localidad de Inírida durante el año 2013, restando los individuos de	

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Cardenal (<i>Paracheirodon axelrodi</i>), Neón (<i>P. innesi</i>) y Escalar altum (<i>Pterophyllum altum</i>).	120
Figura No. 29.- Comportamiento del acopio durante el año 2013 en Leticia. Número de individuos acopiados (barra azul).	122
Figura: No. 30.- Número de especies por Orden de peces ornamentales determinados taxonómicamente entre los años 2011 y 2014. n: 118.963 individuos analizados.	127
Figura No. 31.- Número de especies determinadas taxonómicamente por cuenca hidrográfica entre los años 2011 y 2014.	128
Figura No. 32.- Riqueza de especies de peces ornamentales registradas por zona hidrográfica en Colombia.	134
Figura No. 33.- Representatividad regional del material incluido en las colecciones ictiológicas de referencia de peces ornamentales de Colombia	136
Figura No. 34.- Institucionalidad del sector pesquero ornamental en Colombia.	140
Figura No. 35.- Ruta para el proceso de exportación de los peces ornamentales.	141
Figura No.36.- Variaciones de las exportaciones desde 1995 hasta 2013 en número de individuos y divisas generadas (dólares). Fuente: Estadísticas Autoridad Pesquera INCODER, ICA, AUNA	149
Figura No. 37.- Variación del comportamiento del precio estimado/año de un pez ornamental entre los años 1995 y 2013. Se presenta la línea de tendencia y el coeficiente de correlación (R2).	149
Figura No. 38.- Canales de comercialización de peces ornamentales	165
Figura No. 39.- Empaque y transporte de peces ornamentales	166
Figura No. 40.- Importaciones Estados Unidos procedentes de Colombia (Tilapia – Filete fresco) 2010-2015	180
Figura No. 41.- Principales Departamentos Exportadores de Pescado 2015	180
Figura No. 42.- Tabla descriptiva del mapa de Zonas Climáticas	183
Figura No. 43.- Regiones Naturales de Colombia	186
Figura: 44.- Grandes Cuencas Hidrográficas de Colombia	187
Figura: 45.- Inventario de Micro-cuencas, Cuencas y Macro-cuencas de Colombia	189
Figura: 46.- Volumen de agua en áreas hidrográficas representativas, Km3	191
Figura: 47.- Relación entre la oferta de agua y la distribución de la población colombiana, por regiones naturales	191
Figura: 48.- Relación entre la oferta hídrica y las actividades económicas.	194
Figura: 49.- La Cadena Productiva de la Pesca en Colombia	200
Figura: 50 Producción Piscícola por Departamento 2012 – 2016 (Toneladas)	202
Figura: 51.- Distribución de Especies en Producción en Colombia	202
Figura: 52.- Proyección de Consumo Mundial de Pescados y Mariscos 2009 – 2030	205
Figura: 53.- Empleo – Piscicultura Continental, Años 2005 – 2015	206
Figura: 54.- Análisis del Consumo, el Precio y el Porcentaje de Hogares Colombianos Compradores de las diferentes Carnes, años 2014-2016	207
Figura: 55.- Consumo aparente de proteína en Colombia, Año 2014	208
Figura: 56.- Consumo de proteínas en países desarrollados, Latinoamérica y Colombia	209
Figura: 57.- Precios de la Tilapia Roja entera fresca en Granjas o Unidades productivas Piscícolas	220
Figura: 58.- Precios de la Trucha entera fresca en Granjas o Unidades productivas Piscícolas	221
Figura: 59.- Precios de la Cachama fresca en Granjas o Unidades productivas Piscícolas	222
Figura: 60.- Precios de la Tilapia Roja entera fresca en Plazas de Mercado	223
Figura: 61.- Precios de la Trucha corte mariposa congelada en Plazas de Mercado	224
Figura: 62.- Precios de la Cachama entera fresca en Plazas de Mercado	225
Figura.:63.- Lista de precios de productos pesqueros al consumidor	229
Figura: 64.- Distribución del producto pesquero nacional e importado	229
Figura: 65.- Equipos de exhibición refrigerada, pesaje y corte en una pescadería	



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

mayorista en la ciudad de Pasto.	232
Figura: 66.- Operación de pesaje de mojarra roja en una plaza de mercado en la ciudad de Ibagué.	233
Figura: 67.- Tipo de producción de los productos pesqueros registrados en los centros de comercialización en quince ciudades colombianas entre julio y diciembre de 2016	235
Figura: 68.- Procesos de transformación y presentación de los productos pesqueros comercializados.	236
Figura: 69.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en las cinco regiones monitoreadas durante julio - diciembre de 2016.	237
Figura: 70.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona Andina Centro.	239
Figura: 71.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona oriente.	240
Figura: 72.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona del Litoral Caribe.	241
Figura: 73.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en el Litoral Pacífico.	242
Figura: 74.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona Andina Sur.	243
Figura: 75.- Canales de comercialización en municipios con puertos de desembarco pesquero.	244
Figura: 76.- Canales de comercialización en municipios sin puertos de desembarco pesquero.	244
Figura: 77.- Precios promedio de venta por individuo al consumidor final en la Plaza de mercado del barrio Restrepo (Bogotá) de las especies ornamentales en el periodo de julio – diciembre de 2016.	245
Figura: 78.- Precios promedio de venta por individuo al consumidor final en la Plaza de mercado del barrio Restrepo (Bogotá) de la especie ornamental bailarina <i>Carassius auratus</i> y cucha real <i>Panaque nigrolineatus</i> .	246
Figura: 79.- Número de individuos de bailarina <i>Carassius auratus</i> y cucha real <i>Panaque nigrolineatus</i> registrados en el muestreo de comercialización de ornamentales en la plaza de mercado del barrio Restrepo (Bogotá) entre julio y diciembre de 2016.	247
Figura: 80.- Eslabones de la Cadena Pesca y la Acuicultura	250
Figura: 81.- Esquema de los Canales de Comercialización de los productos de la Acuicultura en Colombia	258
Figura: 82.- Retos del Sector de la Acuicultura (Corto Plazo)	264
Figura: 83 - Retos en la Producción de la Pesca y la Acuicultura	264
Figura: 84.- Mesa Sectorial de Acuicultura	264
Figura: 85.- Número de Organizaciones por Cadena Productiva y % respecto al total – (Caso Acuícola)	265
Figura: 86 Número de Grupos de Investigación por Región que registran experiencia en la Cadena de la Acuicultura	270
Figura: 87.- Número de Grupos de Investigación que registran experiencia en la Cadena de la Acuicultura y porcentaje respecto al total – (Total 463)	272
Figura: 88.- Número de Demandas por área temática principal y % respecto al total 3861	294
Figura: 89.- Indicador de focalización de la Investigación Agropecuaria de la Cadena de la Acuicultura	295
Figura: 90.- Número de Especies Acuáticas Registradas en las Estadísticas de la FAO ascendió a 567 – Año 2012	295
Figura: 91. -Agenda I+D+I Acuícola – 567 Especies Acuáticas que se cultivan actualmente en todo el Mundo	296
Figura: 92- Agenda I+D+I Acuícola – Priorización de Líneas I+D+I	

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Especies Nativas – (Dulceacuícola)	296
Figura: 93.- Criterios Selección Especies Nativas	297
Figura: 94.- Líneas de Investigación	298
Figura: 95.- Potencialidades futuras de las Cadena Productivas	301
Figura: 96.- Departamento del Caquetá	305
Figura: 97.- División Político Administrativo del Caquetá	308
Figura: 98.- Reproductor de Cachama Blanca	311
Figura: 99.- Reproductor de Cachama Negra	311
Figura: 100 - A.- Reproductor de Cachama Alvina	312
Figura: 101.- Participación en la producción mundial de Cachama (2012)	312
Figura: 102.-Tendencia de la producción mundial de Cachama	313
Figura: 103.- Países productores de Cachama en América del Sur 2012	313
Figura: 104.- Reproductor de Bocachico	315
Figura: 105.- Reproductor Sábalo Amazónico	316
Figura: 106.- Reproductor Bagre Rayado	317
Figura: 107.- Proyección Comercialización Larvas de Cachama, Bagre, Bocachico y Sábalo/miles/año	318
Figura: 108.- Proyección Comercialización de Alevinos de Cachama, Bagre, Bocachico, Sábalo y Tilapia en el departamento/miles/año	319
Figura: 109.- Proyección Producción Carne de Pescado de Cachama, Bagre, Bocachico, Pirarucú, Sábalo y Tilapia en el departamento/ton/año	322
Figura: 110.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2017 en el departamento del Caquetá	323
Figura: 111.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2018 en el departamento del Caquetá	323
Figura: 112.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2019 en el departamento del Caquetá	324
Figura: 113.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2020 en el departamento del Caquetá	324
Figura: 114.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2021 en el departamento del Caquetá	325
Figura: 115.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2022 en el departamento del Caquetá	325
Figura: 116.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2023 en el departamento del Caquetá	326
Figura: 117.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2024 en el departamento del Caquetá	326
Figura: 118.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2025 en el departamento del Caquetá	327
Figura: 119.- Ejemplares de Arawana Plateada (izquierda) y Arawana Azul (derecha)	328
Figura: 120.- Estanque para el manejo de reproductores de Arawana	329
Figura:121- Escape de Arawana Plateada durante la pesca	330
Figura: 122.- Proyección Área en espejo de agua - M2, Número Estanques y Productores de Arawana en el departamento/año	331
Figura: 123.- Proyección Reproductores de Arawana Plateada en el departamento/año	332
Figura: 124.- Proyección Comercialización Larvas de Arawana Plateada en el departamento/año	332
Figura: 125.- Pirarucú Adulto (Arapaima gigas)	333
Figura: 126.- Producción de Pirarucú	334
Figura: 127.- Proyección Pirarucú en proceso de levante y engorde en el departamento/año	335
Figura: 128.- Proyección Comercialización Juveniles de Pirarucú en el departamento/año	335
Figura: 129.- Proyección Organizaciones municipales de piscicultores y acuicultores en el departamento/año	341

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Figura: 130.- Proyección de Productores Piscícolas y Acuícolas en el departamento del Caquetá	342
Figura: 131.- Organigrama de la Asociación de Acuicultores del Caquetá – Acuica	343
Figura: 132.- Foto Aérea de la Estación Piscícola VAI – Acuica – municipio El Doncello	346
Figura: 133 .- Foto Aérea de la Estacion Piscicola – ACUICA – municipio El Doncello	349
Figura: 134.- Estructura organizacional de Fedeaqua	354
Figura: 135.- Priorizacion de los problemas de la cadena Productiva de la Acuicultura en el Caquetá	357
Figura: 136.-Cuadro Cartesiano de los Problemas de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá	358
Figura: 137.- Arbol de Problemas de la cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá	360
Figura. 138 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, numero de Productores y Estanques en el municipio Albania	378
Figura. 139 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y estanques en el municipio Belen de los Andaquies	379
Figura. 140 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y estanques en el municipio Cartagena del Chaira	379
Figura. 141 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Curillo	380
Figura. 142 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Florencia	380
Figura. 143 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio La Montañita	381
Figura. 144 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio El Paujil	381
Figura. 145 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Florencia E Doncello	382
Figura. 146 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Florencia Milan	382
Figura. 147 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Morelia	383
Figura. 148 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Puerto Rico	383
Figura. 149 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio San Jose del Fragua	384
Figura. 150 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio San Vicente del Caguan	384
Figura. 151 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Solano	385
Figura. 152 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Solita	385
Figura. 153 .- Proyección Aerea en espejo de agua –m2/año, Numero de Productores y Estanques en el municipio Valparaiso	386
Figura. 154 .- Foto Satelital Granja Santo Domingo, Universidad de la Amazonia, Municipio de Florencia Caquetá	387

TABLAS

Tabla: 1.- Producción y Utilización de la Pesca y la Acuicultura en el Mundo	32
Tabla: 2.- Principales Países Productores de Pescado y la Acuicultura en el Mundo 2013 - 2014	33
Tabla: 3.- Producción de la Pesca de Captura de aguas continentales, principales países productores	36
Tabla: 4.- Producción de los Principales Grupos de Especies de Peces Comestibles Procedentes de la Acuicultura Continental y de la Acuicultura Marina y Costera en 2014	38
Tabla: 5.- Producción de Plantas Acuáticas Cultivadas en el Mundo	39
Tabla: 6.- Producción Acuícola Mundial de Especies Alimentadas y No Alimentadas (1995 – 2014)	39
Tabla: 7.- 25 Primeros Productores y Principales Grupos de Especies Cultivadas en 2014	42
Tabla: 8.- Producción Per Cápita de Pescado Procedente de la Acuicultura (Excepto Plantas Acuáticas)	43
Tabla: 9.- Pescadores y Acuicultores en el Mundo por Regiones (2000-2014)	45
Tabla: 10.- Participación Desglosada por sexo en determinados países	45
Tabla: 11.- Proporción de los Principales Grupos de Especies en el Comercio Mundial, 2013	50
Tabla: 12.- Suministro Total y Per cápita de Peces Comestibles por Continente y Grupo Económico en 2013	52
Tabla: 13.- Puntuación Media en el cuestionario del código de conducta para la pesca responsable para la Acuicultura del 2015 sobre la presencia de medidas para la reducción de la vulnerabilidad al Cambio Climático	63
Tabla: 14.- Los 20 Problemas relativos a las Especies Exóticas Invasoras (EEI) más importantes en Europa	68
Tabla: 15.- Principales resultados del modelo pesquero: comparación de la producción (equivalente en peso vivo) entre 2025 y 2013-15	70
Tabla: 16.- Principales Resultados del Modelo Pesquero: Comparación de la Oferta de Peces como Alimento (Equivalente en peso vivo) entre 2025 y 2013-15	73
Tabla: 17.- Número de familias y especies por orden taxonómico de peces comercializados como ornamentales desde Colombia durante los años 2011, 2012 y 2013.	105
Tabla: 18.- Especies de peces ornamentales capturados exclusivamente en una localidad de la región de Orinoquía.	107
Tabla: 19.- Especies de peces ornamentales de la región de Amazonas capturados exclusivamente en una localidad.	110
Tabla: 20.- Especies de peces ornamentales de las cuencas hidrográficas del pacífico, Magdalena-Cauca y Catatumbo, Colombia, capturados exclusivamente en una localidad	111
Tabla: 21.- Principales especies ornamentales (n>5.000 individuos) acopiadas en Arauca durante los meses de febrero a diciembre de 2013.	115
Tabla: 22.- Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Villavicencio durante del período enero a diciembre de 2013.	117
Tabla: 23.- Recambio de las especies ornamentales entre periodos hidrológicos de Villavicencio durante el ciclo de enero a diciembre de 2013. En la parte superior de la tabla y sombreado, se observan las especies que se capturan durante todo el año. En blanco se observan las especies capturadas en uno, dos o tres periodos hidrológicos. En orden descendente se muestran las especies más capturadas por periodo hidrológico.	118
Tabla: 24.- Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Inírida durante los meses de enero a diciembre de 2013	121

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Tabla: 25.- Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Leticia durante el ciclo de enero a diciembre de 2013.	123
Tabla: 26.- Información de tallas y número de individuos según el embalaje, que manejan los bodegueros para la exportación de las diferentes especie de peces ornamentales.	124
Tabla: 27.- Especies que deben ser retiradas del listado por no encontrarse distribuidas en las cuencas hidrográficas colombianas. Fuente: CAS, California Academy of Sciences. CLOFFSCA: Check list of the freshwater fishes of South and Central America (Reis <i>et al.</i> , 2003).	131
Tabla: 28.- Número de familias y especies para cada uno de los órdenes de peces ornamentales de Colombia.	132
Tabla: 29.- Número de especies por familia para los peces ornamentales de Colombia	133
Tabla: 30.- Distribución de especies de peces ornamentales registradas en las zonas hidrográficas de Colombia. Celdas en amarillo: especies comercializadas exclusivamente desde la cuenca. Números en negro: especies compartidas entre cuencas.	135
Tabla: 31.- Especies de peces ornamentales consideradas nuevas para la ciencia, que son exportadas desde Colombia.	135
Tabla: 32.- Normativa vigente para la actividad pesquera ornamental en Colombia.	144
Tabla: 33.- Especies de peces de consumo reproducidas en cautiverio hasta el momento en Colombia que pueden ser comercializadas como peces ornamentales.	159
Tabla: 34.- Especies que implican riesgo ambiental si son introducidas a ecosistemas acuáticos distintos a su distribución natural.	160
Tabla: 35.- Modo de transporte y peso	166
Tabla: 36.- Clasificación de los suelos de Colombia	185
Tabla: 37.- Inventario de cuencas hidrográficas de Colombia.	189
Tabla: 38.- Superficie inundada en ciénagas, lagunas y áreas inundables.	190
Tabla: 39.- Oferta en volumen de agua en las áreas hidrográficas	190
Tabla: 40.- Uso general del suelo por departamentos	193
Tabla: 41.- Cantidad de tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia	196
Tabla: 42.- Diversidad o riqueza en especies animales en Colombia	197
Tabla: 43.- Número de especies por grupo taxonómico empleados en la Acuicultura y Pesca colombianas	197
Tabla: 44.- Participación de la acuicultura en el PIB nacional	198
Tabla: 45.- Producción Piscícola por Especie 2013 – 2016 (Toneladas)	201
Tabla: 46.- Variación en la Producción Pesquera años 1993 al 2016 (Toneladas)	203
Tabla: 47.- Capacidad Instalada en Infraestructura destinada a la Acuicultura por cada Núcleo	212
Tabla: 48.- Producción anual de Biomasa (Carne) de las principales especies cultivadas en cada núcleo durante el 2016	214
Tabla: 49.- Producción Anual de Alevinos (en millares) por Núcleo durante 2016	215
Tabla: 50.- Producción Anual de Larvas por Núcleo durante el 2016	215
Tabla: 51.- Precios de la Tilapia en Granjas o Unidades productivas Piscícolas	220
Tabla: 52.- Precios de la Trucha en Granjas o Unidades productivas Piscícolas	221
Tabla: 53.- Precios de la Cachama en Granjas o Unidades productivas Piscícolas	221
Tabla: 54.- Precios de la Tilapia en Plazas de Mercado	222
Tabla: 55.- Precios de la Trucha en Plazas de Mercado	223
Tabla: 56.- Precios de la Cachama en Plazas de Mercado	224
Tabla: 57.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en la Zona Andina Central (Bogotá, Ibagué, Medellín) entre Julio y Diciembre 2016	226
Tabla: 58.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en el Sur de la Zona Andina (Cali, Pasto, Popayán) entre Julio y Diciembre 2016	226

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Tabla: 59.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en el Litoral Caribe (Barranquilla, Cartagena, Pueblo Viejo, Necoclí y Santa Marta) entre Julio y Diciembre 2016	227
Tabla: 60.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en Quibdó entre Julio y Noviembre 2016	227
Tabla: 61.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en la Zona Oriente (Cúcuta, Bucaramanga y Valledupar) entre Julio y Noviembre 2016	228
Tabla: 62.- Distribución de volúmenes (t) de productos pesqueros comercializados por región en el periodo julio - diciembre de 2016	230
Tabla: 63.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en la zona Andina central entre julio y diciembre de 2016.	231
Tabla: 64.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en el litoral Caribe entre julio y diciembre de 2016.	232
Tabla: 65.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en el litoral Pacífico entre julio y diciembre de 2016.	233
Tabla: 66.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en la zona Oriental entre julio y diciembre de 2016.	234
Tabla: 67.- Escenario optimista	248
Tabla: 68.- Escenario medio	249
Tabla: 69.- Escenario conservador	249
Tabla: 70.- Variables críticas en la pesca y acuicultura, y demandas tecnológicas generadas.	281
Tabla: 71.- Demandas tecnológicas de la pesca ornamental	283
Tabla: 72.- Demandas tecnológicas en acuicultura continental	284
Tabla: 73.- Demandas tecnológicas de acuicultura de especies ornamentales	285
Tabla: 74.- Objetivos de investigación según demandas y líneas estratégicas en la acuicultura	286
Tabla: 75.- Agenda de investigación para la acuicultura continental - aguas cálidas	287
Tabla: 76.- Agenda de investigación para el cultivo de especies ornamentales	291
Tabla: 77.- Capacidades presentes de las Cadenas Productivas	301
Tabla: 78.- Demandas de I+D+i para el Sector Piscícola y Acuícola en el Caquetá 2016	304
Tabla: 79.- Diferenciación entre Cachama blanca y Cachama negra	310
Tabla: 80.- Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá	364

VISIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ

Teniendo en cuenta lo expuesto por la Visión 2032 - del Plan Regional de Competitividad del Caquetá, implica un esfuerzo regional en 4 elementos fundamentales: I.-) La conquista de los mercados internacionales; II.-) La conversión de la producción regional para ofertar bienes y servicios de alto valor agregado; III.-) La consolidación del biocomercio sostenible; IV.-) El fortalecimiento del capital humano y social.

La visión de la Cadena de la Acuicultura estará enmarcada dentro de los siguientes parámetros:

En el año 2032, el departamento del Caquetá, será reconocido como uno de los líderes en la producción de especies ícticas nativas de consumo y ornamentales con valor agregado y exportador de peces ornamentales para el mercado internacional de la región amazónica, mediante la generación de la producción acuícola basada en el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos, en condiciones óptimas de calidad, trazabilidad e inocuidad. Para ello, fortalecerá la productividad, asociatividad, investigación, extensión rural, transferencia de tecnología, innovación tecnológica, propendiendo por el adecuado uso de los recursos naturales de la región su sostenibilidad ambiental y el desarrollo social.




INTRODUCCIÓN

El presente Diagnóstico de Competitividad de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el Caquetá tiene como propósito contribuir al fortalecimiento y la modernización del conjunto de esta Cadena Productiva en el departamento, con miras a aprovechar plenamente las oportunidades que se presentan en los mercados nacional e internacional. Este documento es el resultado del proceso de concertación entre los diferentes actores de la Cadena a nivel regional, en torno a su trayectoria, situación actual, las estrategias y líneas de acción para avanzar en la modernización del sector de la Acuicultura en el Departamento.

La estructura del documento contempla inicialmente un diagnóstico estratégico sobre la importancia económica y social de la cadena, su desempeño productivo y comercial en los entornos nacional e internacional. En segunda instancia se abordan las líneas estratégicas de acción a nivel regional que se constituyen en la carta de navegación para lograr la convergencia y focalización de los esfuerzos de los sectores público y privado del nivel local, regional y nacional.

Para la realización de este documento se contó con el apoyo y acompañamiento de la Cooperación Internacional, por intermedio de la Agencia de Cooperación Alemana – GIZ a través de su Programa Promoción del Desarrollo Económico Sostenible – PRODES, quienes desarrollan acciones en los departamentos de Meta, Norte de Santander y Caquetá, desde enero 2017 acompañan técnicamente los esfuerzos desde diferentes instancias públicas y privadas por dinamizar el Comité Regional de la Cadena Productiva de la Acuicultura para el departamento del Caquetá, cuyo objetivo es **Promover el mejoramiento de la competitividad y la sostenibilidad del subsector de la Acuicultura en el departamento del Caquetá**; siendo el órgano consultivo del Gobierno, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Dirección de Cadenas Productivas y el Consejo Nacional de Pesca y Acuicultura, en materia de políticas y programas para el desarrollo del subsector, generando un espacio de concertación entre los diferentes eslabones de la Cadena y el Gobierno Nacional, Regional y Local.



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Siendo Acuica, la organización gremial consolidada, la cual lidera el subsector de la acuicultura en el departamento, orientando todos sus procesos de investigación, innovación y validación tecnológica, transferencia de tecnología, la producción y comercialización de peces amazónicos ornamentales y de consumo, con alto valor comercial en el mercado nacional e internacional, los cuales pueden ser exportados directamente a través de la comercializadora internacional de peces nativos *Colombian Native Fish Trader SAS – Natfish*, completando todo el encadenamiento productivo del subsector de la acuicultura.



JUSTIFICACIÓN

El sector Pesquero y Acuícola es de gran importancia económica y social para el país, con una gran participación en el PIB agropecuario y hace parte de las apuestas de clase mundial, es una actividad que genera empleo, articula y dinamiza el núcleo familiar, fomenta la asociatividad de los pescadores y la constitución de empresas de alimentos quienes han innovado con nuevas presentaciones de productos y subproductos de carne de pescado al mercado nacional e internacional; haciendo de este sector mucho más competitivo.

La acuicultura en Colombia ha tenido un crecimiento equiparable al del crecimiento mundial de esta actividad, siendo en promedio el 13 % anual durante los últimos 27 años, crecimiento que se ha destacado especialmente en el campo de la mediana y pequeña acuicultura.

Sin embargo, aun cuando este promedio de crecimiento supera en mucho al del resto de las actividades agropecuarias, se ha realizado de manera desordenada, sin planificación, sin previsión de las afectaciones que la acuicultura puede causar en el medio ambiente y, sobre todo, sin una política gubernamental que sirva de apalancamiento y apoyo efectivo y eficiente a la actividad. Esto ha provocado que los Acuicultores hayan tenido grandes problemas de orden técnico, económico, social y ambiental que han puesto en duda la competitividad del subsector.

No es nada novedoso el reconocimiento de que la acuicultura es el sector productor de alimentos de más rápido crecimiento a escala global, en virtud de que es la única vía sostenible para acortar la brecha de la demanda de proteína de origen acuática. Tampoco lo es que América Latina es la región con el mayor potencial para la expansión de esta actividad que gradualmente va integrándose en los sistemas de producción de alimentos no sólo para exportación sino para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria local. Lo que resulta de alguna forma novedoso y por demás estimulante, es que los países de la región comienzan a asumir con responsabilidad social y ambiental la formulación participativa de políticas públicas orientadas al desarrollo ordenado y sostenible de su sector acuícola nacional.

Colombia es un país tropical con una gran cantidad de cuencas hidrográficas que lo posicionan en un lugar destacado en recursos hídricos en el mundo; posee una de las mayores diversidades de peces del planeta y uno de los más altos índices de biodiversidad. El país cuenta con múltiples sistemas hidrológicos diversificados en cuerpos de agua dulce, salobres y marinos, con una gran variedad de pisos térmicos con características climáticas estables a lo largo del año, con terrenos con aptitud para realizar acuicultura y con una vasta red fluvial que recorre casi todo el país, lo que ofrece un muy amplio potencial para el desarrollo de la actividad.

Por ser un país rico en recursos hídricos, la pesca se concibe como una alternativa económica importante para miles de pescadores marinos y ribereños continentales, quienes logran con ella garantías para su seguridad alimentaria; sin embargo, la pesca, especialmente la continental, se está viendo comprometida por factores externos como la sobre-pesca y la contaminación ambiental, observándose que las producciones presenten tendencias decrecientes en las últimas décadas, lo que hace que los pescadores deban buscar otras alternativas de producción de recursos pesqueros, como es el caso de la piscicultura, dado el potencial continental con que cuenta Colombia, la cual está demostrando que es una alternativa para garantizar la seguridad alimentaria, elevar el consumo per-cápita, incrementar la generación de empleo en el campo y mejorar las condiciones de vida de los productores y de su núcleo familiar.

La pesca y la acuicultura en Colombia, son una de las actividades productivas del sector agropecuario que presenta mayor viabilidad y potencialidad de crecimiento económico y de generación de empleo y de divisas, considerando, de una parte, la real potencialidad productiva de nuestros mares y cuencas hidrográficas continentales, y de otra, la magnitud y disponibilidad de zonas y aguas para el desarrollo de la acuicultura, con base en las especies actualmente trabajadas y en las potencialidades productivas de especies nativas aún no incorporadas a cultivos comerciales.

La pesca y la acuicultura conforman un sector de producción de interés público, en términos sociales, culturales y económicos, en donde intervienen actores de diversas magnitudes y características socioeconómicas, desde la subsistencia hasta lo industrial, con un mercado evidente y potencial de significativas proporciones. Por lo anterior, el mejoramiento del sector debe focalizar algunas prioridades, como son el aporte fundamental para la seguridad alimentaria de la

población más desprotegida del país, el incremento del consumo per cápita nacional, la generación de empleo y de divisas, y el crecimiento económico. Considerando que los recursos pesqueros son finitos y sujetos a desequilibrio o extinción, en la medida en que su aprovechamiento exceda los límites permisibles y naturales para su renovación, la actividad extractiva debe ser regulada mediante medidas reglamentarias que garanticen su sostenibilidad biológica y productiva, dentro del contexto de oferta ambiental de los ecosistemas acuáticos. Igualmente, la acuicultura es una actividad que se desarrolla con base en el uso del agua y suelos, y que genera productos y actividades que requieren ser bien manejados para no generar impactos negativos al ambiente.

La política sectorial del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, propició que el mecanismo de trabajo para el mejoramiento competitivo de las diferentes actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y de acuicultura se desarrollará a través de la estructura de cadena productiva. Esto implicó, para cada cadena, un enlace de gestión y negociación en consenso al interior de cada uno de los eslabones, entre eslabones y entre el sector público y la cadena productiva, con el fin de establecer problemáticas, acordar soluciones y definir responsabilidades para su ejecución, dirigidos a mejorar su desempeño y competitividad.

Los problemas tecnológicos y no tecnológicos del sector agropecuario no eran analizados al interior de las cadenas o de sus actores, pues no había una estrategia que coordinara el consenso para captar las demandas de investigación, desarrollo tecnológico y mejoramiento del sistema productivo y comercial, desde la producción hasta el consumo. La investigación se hacía más por oferta institucional que por demanda de la cadena, perdiéndose, en forma significativa, la objetividad de los estudios y generando dispersión de recursos financieros y logísticos, por lo cual, muchos de los problemas aún persisten.

Frente a lo anterior, las investigaciones pesqueras y de acuicultura que hasta la fecha se han realizado, si bien han generado impacto e innovación en el sector, especialmente para la acuicultura, han sido iniciativas institucionales y con poca articulación con el sector privado, ante la falta de directrices o lineamientos articuladores, consensuados entre lo público y lo privado para orientar el camino a seguir en materia de investigación y desarrollo tecnológico.

En este aspecto, hay limitantes, en términos presupuestales e insuficiente cantidad de personal interdisciplinario para atender los diferentes procesos, y

en general, en el sector hay poca cohesión y estructura de los eslabones de la actividad, incipiente desarrollo de redes de proveedores de equipos, insumos y servicios, no opera en forma estructurada la red de comercialización, existe bajo desarrollo agroindustrial, hay deficiencias de productividad y especialización en procesos productivos, es deficiente el sistema de información, es de difícil acceso la financiación y el crédito, hay atomización institucional pública y privada del sector, es débil el control al ejercicio de la actividad, es baja la capacidad institucional para la asistencia técnica y la transferencia de tecnología, y la proyección internacional de la producción nacional es débil, entre otras.

Razón por la cual la Asociación de Acuicultores del Caquetá - Acuica, ha venido trabajando e incursionando en cada uno de estos problemas que le aquejan al sector de la Acuicultura en la Amazonia Colombiana con algunas de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales que se encuentran amenazadas o en vía de extinción, como la Arawana (***Osteoglossum bicirrhosum***) que se encuentra catalogada en el libro rojo de peces de agua dulce como especie en peligro, ha venido declinando en sus capturas especialmente por la modalidad de pesca que captura a los padres para obtener las larvas (Valderrama-Barco *et al.*, 1993); Argumedo (2017) actualiza el manual sobre los conocimientos técnicos necesarios para mejorar la productividad de los criaderos de Arawana, constituyendo una guía única para la estandarización de criterios de calidad en los siguientes temas: descripción e importancia de las Arawanas plateadas; levante y manejo de reproductores de la Arawana; pesca y cosecha de embriones y larvas; prevención y tratamiento de enfermedades en el cultivo de la Arawana; marco legal del cultivo de la Arawana; aspectos socio-empresariales. En forma complementaria al cultivo de la Arawana plateada, ACUICA viene desarrollando paquetes tecnológicos para la producción de especies como el Pirarucú (*Arapaima gigas*), la Arawana azul y la Raya motoro (*Patamotrygon motoro*) entre otras. Mediante estas alternativas de producción se busca involucrar a los acuicultores en procesos de producción enfocados a mercados nacionales e internacionales altamente competitivos, generando proyectos de vida basados en el aprovechamiento sosteniblemente de la biodiversidad amazónica, con lo cual se da un aporte al proceso de paz y se sientan las bases de la convivencia pacífica y duradera de nuestras comunidades.

**Entidades Públicas, Privadas y de Cooperación Internacional de Apoyo
al Subsector de la Piscicultura y Acuicultura en el departamento del
Caquetá**

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR.- Cadenas Productivas -
Cadena de la Pesca y la Acuicultura - Cadena de la Pesca y la Acuicultura.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR.- PORTAL AGRONET -
Análisis de la información estadística de producción, comercialización,
mercadeo, insumos, exportaciones e importaciones.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, Corpoica.- PORTAL
SIEMBRA - Gestión de la innovación - Cadena de la Acuicultura.

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP

Federación Colombiana de Acuicultores – Fedecua

Centro de Investigación de la Acuicultura de Colombia – Ceniagua

Sistema del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano - Sepec

Gobernación del Caquetá

Secretaría de Agricultura Departamental

Agencia Cooperación Alemana – GIZ

Entes Territoriales del departamento del Caquetá

Alcaldía municipal de Albania

Alcaldía municipal de Belén de los Andaquíes

Alcaldía municipal de Cartagena del Chaira

Alcaldía municipal de Curillo

Alcaldía municipal de Florencia

Alcaldía municipal de El Doncello

Alcaldía municipal de El Paujil

Alcaldía municipal de La Montañita

Alcaldía municipal de Milán

Alcaldía municipal de Morelia

Alcaldía municipal de Puerto Rico

Alcaldía municipal de San José del Fragua

Alcaldía municipal de San Vicente del Caguán

Alcaldía municipal de Solano

Alcaldía municipal de Solita

Alcaldía municipal de Valparaíso

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica

Instituto Colombiano Agropecuario - ICA

Agencia de Desarrollo Rural - ADR

Agencia Nacional de Tierras – ANT

Agencia de Renovación del Territorio – ART

Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

**Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia -
Corpoamazonía**

Banco Agrario de Colombia - Banco Agrario

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN

Policía Nacional de Colombia - Policía Carreteras y Transporte

Policía Nacional de Colombia - Medio Ambiente

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA

Universidad de la Amazonía - Uniamazonía

Cámara de Comercio de Florencia para El Caquetá

Proveedores de Insumos, maquinaria, equipos, implementos y accesorios

Proveedores de Servicios Profesionales - Epsagro Acuica

**Organizaciones Piscicultores y Acuicultores del Departamento del
Caquetá**

Asociación de Piscicultores del municipio El Paujil – ASPIPA

Comité de Acuicultores del municipio de Florencia – ACUIFLOC

Comité de Piscicultores del municipio de Belén de los Andaquíes – COPIBEL

Comité de Piscicultores del municipio de El Doncello – COPIMUD

Comité de Acuicultores del municipio de Morelia – Caquetá – ACUIMOC

Comité de Piscicultores de la Amazonía municipio de Curillo – COPA

Asociación de productores piscícolas del municipio de Solita – ASPROPISOL

Asociación de Pescadores y productores agropecuarios del Caquetá –
ASOPESCA

Asociación de Piscicultores de Valparaíso – ASPIVAL

Comité de Piscicultores de Venecia – COPIVE

Comité de Pescadores Artesanales del municipio de Cartagena del Chaira –
ASOPESCAR

Comité de Piscicultores del municipio de Albania

Asociación de Pescadores del municipio de Milán

Asociación de Pescadores Artesanales del municipio de Puerto Rico

Asociación de Pescadores del municipio de Solano

Comité de Piscicultores del municipio de San José del Fragua

Comité de Piscicultores del municipio de San Vicente del Caguán

The Amazon International Trade Zona - AITZ

Comercializadora Internacional de peces nativos Colombian Native – Fish
Trader SAS (Natfish)

**ESLABÓN ESTACIONES O LABORATORIOS DE PRODUCCIÓN DE
SEMILLA (LARVAS Y ALEVINOS)**


Granja Pirarucú – Florencia - Hugo Franco Hincapié
Granja Arapaima gigas – San José del Fragua - Hugo Franco Rojas
Sociedad AITZ – Florencia - Henry Arenas
Estación VAI - El Doncello – Acuica
Granja Acuiagro Amazonia – El Doncello – David Alfredo García Díaz
Granja Neopez – El Paujil – Eric Geovanny Argumedo Trilleras
Granja Santo Domingo – Florencia – Uniamazonia - Acuica
Finca La Muralla Parcela Galilea – Belén de los Andaquiés – Santos Santofimio
Molina
Granja La Maporita – El Paujil – Félix Trujillo
Finca Buenavista – San José del Fragua – Rosa Leonor Fonseca
Finca San Pablo – Florencia – Jaime Collazos Perdomo

**FINCAS DE PRODUCCIÓN (ENGORDE) Y COMERCIALIZACIÓN DE PECES
AMAZONICOS ORNAMENTALES Y DE CONSUMO**

Finca Las Hermosas – Hermes Olmos Cortes
Finca Frijolito – Florencia - Víctor Raúl Tovar García
Finca Las Gaviotas – El Doncello - German Roberto Galvis Quintero
Granja Pirarucú – Florencia - Hugo Franco Hincapié
Granja Arapaimas del Fragua – San José del Fragua - Hugo Hernán Franco
Rojas
Sociedad AITZ – Florencia - Henry Arenas
Estación VAI - El Doncello – Acuica
Granja Acuiagro Amazonia – El Doncello – David Alfredo García Díaz
Granja Neopez – El Paujil – Eric Geovanny Argumedo Trilleras
Granja Santo Domingo – Florencia – Convenio Uniamazonia - Acuica
Finca La Muralla Parcela Galilea – Belén de los Andaquiés – Santos Santofimio
Molina
Granja La Maporita – El Paujil – Félix Trujillo
Finca Buenavista – San José del Fragua – Rosa Leonor Fonseca
Finca San Pablo – Florencia – Jaime Collazos Perdomo
Finca La Pradera – Belén de los Andaquiés – Lucila Trujillo Vanegas
Finca El Diviso – Belén de los Andaquiés – Rodrigo Calderón
Finca El Halcón – Belén de los Andaquiés – José Milton Anturi Correa
Finca La Aurora - Belén de los Andaquiés – Pablo Emilio Ome Muñoz
Finca Mil Pez - Belén de los Andaquiés – Miguel Ángel Castro
Finca Los Alpinos - Belén de los Andaquiés – Alexander Páez Anturi
Finca Berlín – El Doncello – Carmen Odilsa Bolaños

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Finca El Volga – El Doncello - Uniris Moreno
Finca La Esperanza - El Doncello – Leidy Arias
Finca La Siberia - El Doncello – Víctor Manuel Vergara Díaz
Finca Las Gaviotas - El Doncello – Henry Marlo Galvis Quintero
Finca La Libia - El Doncello – José Antonio Díaz Barreto
Finca Villa María – El Doncello – José Omar Granados
Finca Piscícola Caquetá - Florencia – Claudia Isabel Tovar García
Finca Los Laureles – Florencia – Fanny Monje Moncada
Finca – Florencia – Irene –Vargas de Cedeño
Finca El Diviso – Florencia – Luis Eduardo López
Finca San Vicente – Florencia – Guillermo Díaz Cuellar
Finca Los Arrayanes – Florencia – Rodolfo Mosquera Bolaños
Finca Manaos – Florencia – Miller Gómez Mosquera
Finca La Victoria – Florencia – Jaime Andrés Guzmán Echeverry
Granja Villa Ana – Florencia – Jesús Enrique Cárdenas Estrada
Granja Villa Ana – Florencia – Juan Francisco Parra
Finca Marsella – Florencia – Luz Mary Facundo Vargas
Granja Santa Bárbara – Florencia – Sergio Andrés Gallego Heredia
Finca Los Lagos – Florencia – Idelfonso Cedeño Mosquera
Finca Vista Hermosa – Florencia – Misael Rodríguez Martínez
Parcela ASOPESCA – La Montañita – ASOPESCA
Finca Flor Dalia – La Montañita – Carlos Eduardo León Ovalle
Finca El Venado – La Montañita - ASMUCOCA
Granja Canacas – Morelia – Ramón Losada Olaya
Finca La Nutria – Morelia – Martha Cecilia Muñoz
Finca Mi Tesorito – Morelia – Luis Enrique Gómez
Finca La Fuente – Morelia – Aldemar Perdomo Cuellar
Finca Buenavista – Morelia – Mireya Artunduaga Bermeo
Finca Las Minas – Morelia – Joaquín Vargas Castillo
Finca El Recreo – El Paujil – Sergio Cadavid Cadavid
Finca Las Hermosas - El Paujil – Marleny Valderrama
Finca Villa Diana - El Paujil – Joel Merchán Suarez
Finca Villa Diana - El Paujil – Oscar Valencia Moncada
Finca Las Hermosas – El Paujil – Luis Gadier Chindicue Moreno
Finca Las Delicias - El Paujil – Yolanda Olmos Leal
Finca La Risaralda - El Paujil – Giomara Argumedo
Finca El Delirio – San José del Fragua – Carlos Julio León Sáez
Finca – San José del Fragua – Cecilia Hoyos Rey
Finca La Florida - San José del Fragua – Ana Beatriz Doncel Quintana
Finca La Cabaña - San José del Fragua – José Farid Vargas



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Finca Seringal El Tesoro - San José del Fragua – Ermelina Joven

ESLABÓN EXPORTADORES

The Amazon International Trade Zona - AITZ

Comercializadora Internacional de peces nativos Colombian Native – Fish
Trader SAS (Natfish)

LA CADENA DE LA ACUICULTURA EN EL MUNDO

En un mundo en el que más de 800 millones de personas siguen padeciendo malnutrición crónica y en el que se espera que la población mundial aumente en otros 2000 millones hasta llegar a los 9700 millones de personas para el 2050 (con una concentración en las zonas urbanas costeras), tenemos que enfrentar el inmenso desafío que supone alimentar a nuestro planeta y proteger al mismo tiempo sus recursos naturales para futuras generaciones.

El estado mundial de la pesca y la acuicultura, se destaca el importante papel que la pesca y la acuicultura desempeñan en la eliminación del hambre, el fomento de la salud y la reducción de la pobreza. Nunca antes se ha consumido tanto pescado ni se ha dependido tanto del sector para alcanzar una situación de bienestar. El pescado es muy nutritivo, una fuente vital de proteínas y nutrientes esenciales, especialmente para muchos miembros más pobres de nuestra comunidad mundial. La pesca y la acuicultura son una fuente no solo de salud, sino también de riqueza. El empleo en el sector ha crecido más rápido que la población mundial.

El sector da empleo a decenas de millones de personas y es la base de los medios de vida de cientos de millones más. El pescado sigue siendo uno de los productos más comercializados en todo el mundo. Es especialmente importante para los países en desarrollo, pues en ocasiones tiene un valor que asciende a la mitad del total de los productos que dichos países comercializan.

Sin embargo, es necesario considerar otros aspectos además de la economía y asegurar que el bienestar ambiental sea compatible con el bienestar humano a fin de que la prosperidad sostenible a largo plazo sea una realidad para todos. Para ello, fomentar la responsabilidad y la sostenibilidad de la pesca y la acuicultura es fundamental para nuestra labor y nuestros objetivos.

Reconocemos que la salud de nuestro mundo, así como nuestra propia salud y

seguridad alimentaria futura, depende de nuestra manera de tratar a este planeta azul. A fin de proporcionar una gestión más amplia y una gobernanza mejorada del sector, la FAO está promoviendo el Crecimiento Azul como un marco coherente para la ordenación sostenible y socioeconómica de nuestros recursos acuáticos. Anclado en los principios establecidos ya en 1995 en el Código de Conducta para la Pesca Responsable, el Crecimiento Azul se centra en la pesca de captura, la acuicultura, los servicios ecosistémicos, el comercio y la protección social. En consonancia con el Marco estratégico revisado de la FAO, la iniciativa se centra en la promoción de la utilización sostenible y la conservación de los recursos acuáticos renovables de manera económica, social y ambientalmente responsable. Su objetivo es reconciliar y equilibrar las prioridades entre el crecimiento y la conservación, y entre la pesca industrial y artesanal y la acuicultura, asegurando beneficios equitativos para las comunidades. Para alcanzar estos objetivos, la iniciativa del Crecimiento Azul se nutre de conocimientos técnicos procedentes de toda la Organización.

La FAO reconoce la importante contribución de la pesca en pequeña escala a la mitigación de la pobreza y a la seguridad alimentaria. A fin de fortalecer a las comunidades del sector, a menudo vulnerables y marginadas, la FAO ha venido apoyando activamente la elaboración de las Directrices voluntarias para lograr la sostenibilidad de la pesca en pequeña escala y ha estado colaborando con los gobiernos y los actores no estatales a fin de ayudar a los países en la aplicación de las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques. Estos esfuerzos corresponden en gran medida con el Año Internacional de la Agricultura Familiar en 2014, durante el cual seguiremos poniendo de relieve la importancia de la acuicultura, en especial de la piscicultura en pequeña escala, y apoyaremos su desarrollo. La producción mundial de pescado sigue creciendo a un ritmo más rápido que la población mundial y la acuicultura se mantiene como uno de los sectores de producción de alimentos de más rápido crecimiento.

La pesca y la acuicultura siguen siendo importantes fuentes de alimentos, nutrición, ingresos y medios de vida para cientos de millones de personas en todo el mundo. La oferta mundial *per cápita* de pescado alcanzó un nuevo máximo histórico de 20 kg en 2014, gracias a un intenso crecimiento de la acuicultura, que en la actualidad proporciona la mitad de todo el pescado destinado al consumo humano, y a una ligera mejora de la situación de determinadas poblaciones de peces como consecuencia de una mejor ordenación pesquera. Además, el pescado sigue siendo uno de los productos

alimenticios más comercializados del mundo y más de la mitad del valor de las exportaciones pesqueras procede de países en desarrollo. Los últimos informes elaborados por expertos de alto nivel, organizaciones internacionales, la industria y representantes de la sociedad civil coinciden en destacar el enorme potencial (que será incluso mayor en el futuro) que tienen los océanos y las aguas continentales de contribuir de forma destacada a la seguridad alimentaria y la nutrición adecuada de una población mundial que se prevé alcance los 9.700 millones de habitantes en 2050. Si se desarrolla y se practica responsablemente, la acuicultura puede generar beneficios duraderos para la seguridad alimentaria mundial y el crecimiento económico.

Figura No. 1.- Comercio Mundial de Pescado



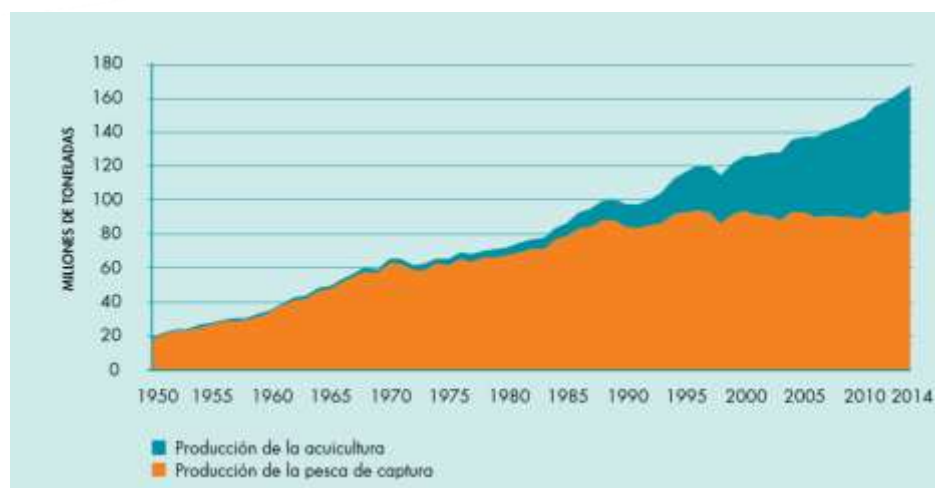
http://www.rabobank.com/content/images/mainmap_tcm43-37617.jpg

La FAO publica la edición de 2016 **El estado mundial de la pesca y la acuicultura**. Frente a uno de los mayores desafíos mundiales cómo alimentar a más de 9.000 millones de personas para 2050 en un contexto de cambio climático, incertidumbre económica y financiera y aumento de la competencia por los recursos naturales, la comunidad internacional adquirió compromisos sin precedentes en septiembre de 2015 cuando los Estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En la Agenda 2030 también se fijan objetivos relativos a la contribución y la práctica de la pesca y la acuicultura en pro de la seguridad alimentaria y la nutrición en la utilización de los recursos naturales de tal manera que se garantice un desarrollo sostenible en términos económicos, sociales y ambientales.

Muchos milenios después de que la producción alimentaria terrestre pasara de actividades de caza y recolección a la agricultura, la producción de alimentos acuáticos ha dejado de basarse principalmente en la captura de peces salvajes para comprender la cría de un número creciente de especies cultivadas. En 2014 se alcanzó un hito cuando la contribución del sector acuícola al suministro de pescado para consumo humano superó por primera vez la del pescado capturado en el medio natural. Satisfacer la creciente demanda de pescado como alimento de conformidad con la Agenda 2030 será ineludible, y también planteará enormes desafíos.

Ante la estabilidad de la producción de la pesca de captura desde finales de la década de 1980, la acuicultura ha sido la desencadenante del impresionante crecimiento del suministro de pescado para el consumo humano (Figura 2). Si bien la acuicultura proporcionó solo el 7 % del pescado para consumo humano en 1974, este porcentaje aumentó al 26 % en 1994 y al 39 % en 2004. China ha desempeñado una importante función en este crecimiento, ya que representa más del 60 % de la producción acuícola mundial. Sin embargo, el resto del mundo (a excepción de China) también se ha visto beneficiado al haberse duplicado con creces su proporción de acuicultura en el suministro general de pescado para consumo humano desde 1995.

Figura No. 2.- Producción Mundial de la Pesca de Captura y la Acuicultura

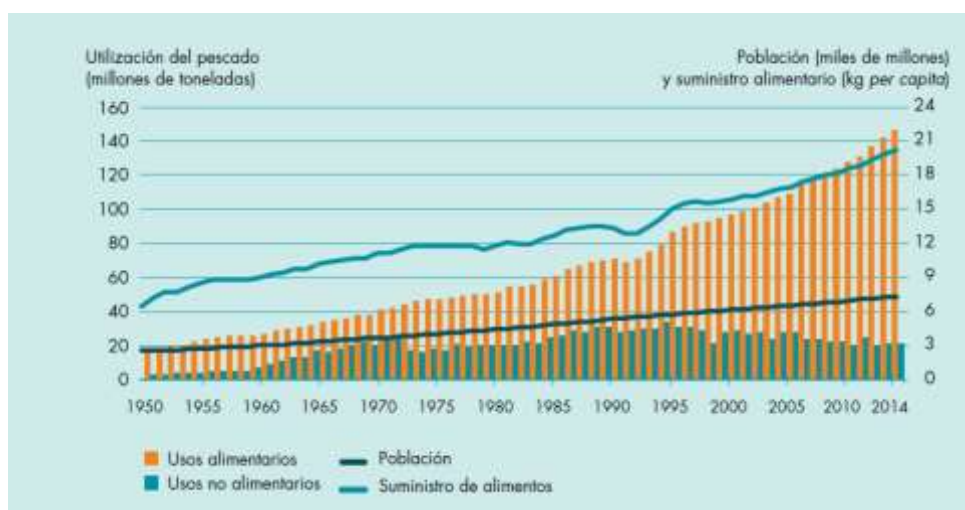


Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

El aumento del suministro mundial de pescado para consumo humano ha superado al crecimiento de la población en los últimos cinco decenios, aumentando a un ritmo anual medio del 3,2 % en el período 1961-2013, el

doble que el ritmo de crecimiento demográfico, lo que ha dado lugar a un incremento de la disponibilidad media *per cápita* (Figura 3). El consumo aparente de pescado *per cápita* a nivel mundial registró un aumento de un promedio de 9,9 kg en la década de 1960 a 14,4 kg en la década de 1990 y 19,7 kg en 2013, con estimaciones preliminares que apuntan a que seguirá aumentando hasta superar los 20 kg en 2014 y 2015 (todos los datos que figuran en la Tabla 1 se han redondeado).

Figura No. 3.- Utilización y Suministro Mundial de Pescado



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Además del aumento de la producción, otros factores que han contribuido a incrementar el consumo son, por ejemplo, la reducción del despilfarro, la mejora de la utilización, el fomento de los canales de distribución, y la demanda cada vez mayor asociada al crecimiento demográfico, el aumento de los ingresos y la urbanización. El comercio internacional también ha cumplido una función importante al ofrecer mayores alternativas a los consumidores. Aunque el consumo anual *per cápita* de pescado ha aumentado de forma continuada en las regiones en desarrollo (de 5,2 kg en 1961 a 18,8 kg en 2013) y en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA, de 3,5 kg a 7,6 kg), este sigue siendo muy inferior al de las regiones más desarrolladas, si bien tal diferencia se está reduciendo. En 2013, el consumo aparente de pescado *per cápita* en los países industrializados fue de 26,8 kg. Una parte considerable y cada vez mayor del pescado que se consume en los países desarrollados se abastece de las importaciones, debido a la firmeza de la demanda y al estancamiento o disminución de la producción pesquera nacional.

Este crecimiento significativo del consumo de pescado ha mejorado las dietas de las personas en todo el mundo gracias a alimentos diversificados y nutritivos. En 2013, el pescado representó alrededor del 17 % de la ingestión de proteínas animales de la población mundial y el 6,7 % de las proteínas consumidas en total. Asimismo, el pescado proporcionó a más de 3.100 millones de personas casi el 20 % de la ingestión promedio de proteínas de origen animal *per cápita*. Además de ser una fuente rica en proteínas de alta calidad y fácil digestión que contiene todos los aminoácidos indispensables, el pescado proporciona grasas esenciales (por ejemplo, ácidos grasos omega 3 de cadena larga), vitaminas (D, A y B) y minerales (como calcio, yodo, zinc, hierro y selenio), especialmente si se consume entero.

Tabla: 1.- Producción y Utilización de la Pesca y la Acuicultura en el Mundo

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
(Millones de toneladas)						
PRODUCCIÓN						
Pesca de captura						
Continental	10,5	11,3	11,1	11,6	11,7	11,9
Marino	79,7	77,9	82,6	79,7	81,0	81,5
Total de capturas	90,2	89,1	93,7	91,3	92,7	93,4
Acuicultura						
Continental	34,3	36,9	38,8	42,0	44,8	47,1
Marino	21,4	22,1	23,2	24,4	25,5	26,7
Total acuicultura	55,7	59,0	61,8	66,5	70,3	73,8
TOTAL	145,9	148,1	155,5	157,8	162,9	167,2
UTILIZACIÓN						
Consumo humano	123,8	128,1	130,8	136,9	141,5	146,3
Uso no alimentario	22,0	20,0	24,7	20,9	21,4	20,9
Población (mil millones)	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3
Suministro de pescado per cápita (kg)	18,1	18,5	18,6	19,3	19,7	20,1

Note: No se contabilizan los peces acuícolas. Es posible que los totales no sean exactos debido al redondeo.
* Los datos de esta sección para 2014 son estimaciones provisionales.

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

En 2014, la producción de animales acuáticos procedentes de la acuicultura ascendió a 73,8 millones de toneladas, con un valor de primera venta estimado de 160.200 millones de USD. Este total se compuso de 49,8 millones de toneladas de peces de escama (99.200 millones de USD), 16,1 millones de toneladas de moluscos (19.000 millones de USD), 6,9 millones de toneladas de crustáceos (36.200 millones de USD) y 7,3 millones de toneladas de otros animales acuáticos como los anfibios (3.700 millones de USD). China produjo 45,5 millones de toneladas en 2014, es decir, más del 60 % de la producción pesquera mundial procedente de la acuicultura.

Otros productores importantes fueron la India, Viet Nam, Bangladesh y Egipto. Además, se cultivaron 27,3 millones de toneladas de plantas acuáticas (5.600

millones de USD). El cultivo de plantas acuáticas, mayoritariamente de algas marinas, ha crecido rápidamente y actualmente se practica en unos 50 países. Resulta importante desde el punto de vista de la seguridad alimentaria y el medio ambiente el hecho de que la mitad de la producción acuícola mundial de animales y plantas proceda de especies no alimentadas. Entre ellas se incluyen carpas plateadas y cabezonas, especies animales que se alimentan por filtración (por ejemplo, los moluscos bivalvos) y algas marinas. No obstante, el crecimiento de la producción de especies alimentadas ha sido más rápido que el de las especies no alimentadas.

Tabla: 2.- Principales Países Productores de Pescado y la Acuicultura en el Mundo 2013 - 2014

Países	Producción (Ton)	
	Año 2013	Año 2014
China	2,307,162	2,295,157
Myanmar	1,302,970	1,381,030
India	1,226,361	1,300,000
Bangladesh	961,458	995,805
Camboya	528,000	505,005
Indonesia	413,187	420,190
Uganda	419,249	461,196
Brasil	238,553	235,527
Otros países	1,998,415	1,946,681
Total	9,395,355	9,540,591

Fuente: FAO: Estadísticas de Pesca y Acuicultura 2016

Se estima que 56,6 millones de personas trabajaban en el sector primario de la pesca de captura y la acuicultura en 2014, de los cuales el 36 % lo hacía a tiempo completo, el 23 % a tiempo parcial y el resto eran pescadores ocasionales o de situación sin especificar. Tras una larga tendencia ascendente, los números se han mantenido relativamente estables desde 2010, si bien la proporción de estos trabajadores que se dedicaba a la acuicultura aumentó del 17 % en 1990 al 33 % en 2014. En 2014, el 84 % de la población mundial dedicada al sector de la pesca y la acuicultura se encontraba en Asia, seguida de África (10 %) y América Latina y el Caribe (4 %). De los 18 millones de personas que trabajaban en la piscicultura, el 94 % se encontraba en Asia. Las mujeres representaban el 19 % de todas las personas empleadas directamente en el sector primario en 2014, pero cuando se incluye el sector secundario (por ejemplo, la elaboración y el comercio), las mujeres constituyen aproximadamente la mitad de la mano de obra.

El comercio internacional desempeña un papel importante en el sector de la pesca y la acuicultura al crear empleo, proveer alimentos, generar ingresos y contribuir al crecimiento y el desarrollo económicos, así como a la seguridad alimentaria y nutricional. El pescado y los productos pesqueros representan uno de los segmentos más comercializados del sector alimentario mundial; se estima que alrededor del 78 % de los productos marinos está expuesto a la competencia comercial internacional.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el Acuerdo de París de la Conferencia de las Partes (COP21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático deberían ejercer una fuerte influencia sobre la gobernanza de la pesca y la acuicultura. Los 17 ODS y sus 169 metas proporcionan un marco para guiar las medidas en materia de desarrollo de gobiernos, organismos internacionales, la sociedad civil y otras instituciones durante los siguientes 15 años con el ambicioso propósito de erradicar la pobreza extrema y el hambre. La seguridad alimentaria y la nutrición, y la gestión y utilización sostenibles de los recursos naturales, ocupan un lugar destacado en los ODS y las metas, que se aplican a todos los países e integran las tres dimensiones del desarrollo sostenible (económica, social y ambiental). Asimismo, en el Acuerdo de París se reconoce que el cambio climático constituye una grave amenaza para la seguridad alimentaria, el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza en todo el mundo. Por lo tanto, la gobernanza debe garantizar que la pesca y la acuicultura se adapten a las repercusiones del cambio climático y mejoren la resiliencia de los sistemas de producción de alimentos. La Iniciativa de la FAO sobre el crecimiento azul ayuda a los países a elaborar y llevar a la práctica el nuevo programa mundial en relación con la pesca de captura y la acuicultura sostenibles, los medios de vida y los sistemas alimentarios, y el crecimiento económico derivado de los servicios de los ecosistemas acuáticos.

Se ha otorgado una importancia de primer orden a la garantía de la inocuidad y la calidad de los alimentos y se dedican más esfuerzos a hacer frente a las pérdidas postcaptura, las capturas incidentales y la elaboración y el comercio ilegales. El crecimiento de la acuicultura responsable ha sido notable, y varios países disponen actualmente de procedimientos para llevar a cabo evaluaciones ambientales de las operaciones acuícolas con el fin de hacer un seguimiento de las actividades y reducir al máximo los efectos perjudiciales de las introducciones de especies exóticas.

Diversas partes interesadas en los productos alimenticios marinos desean promover una ordenación sostenible de los recursos y recompensar los alimentos marinos obtenidos de manera responsable con un acceso preferente a los mercados. Para ello, han elaborado medidas basadas en el mercado conocidas comúnmente como ecoetiquetas. El número de sistemas de certificación voluntaria y su aceptación en los principales mercados de importación han aumentado drásticamente desde la aparición en 1999 de la primera ecoetiqueta de un alimento marino. Estos sistemas pueden aportar incentivos eficaces para la adopción de prácticas que promuevan la sostenibilidad. Otra iniciativa de asociación es el Programa de asociación para la promoción de la acuicultura a nivel mundial establecido por la FAO. Su objetivo es reunir a los asociados para canalizar sus recursos técnicos, institucionales y financieros de manera eficaz y eficiente en apoyo de iniciativas mundiales, regionales y nacionales sobre acuicultura. En particular, el Programa pretende promover y potenciar las asociaciones estratégicas, y aprovecharlas para recopilar recursos a fin de elaborar y ejecutar proyectos en distintos ámbitos.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE LA PESCA EN CAPTURA EN AGUAS CONTINENTALES

Las capturas mundiales en aguas continentales se situaron en aproximadamente 11,9 millones de toneladas en 2014, siguiendo una tendencia positiva que ha dado lugar a un aumento del 37 % en el último decenio (tabla 3). La mayor parte de la producción mundial se concentra en solo 16 países, cuyas capturas anuales en aguas continentales superan las 200.000 toneladas y, en conjunto, representan el 80 % del total mundial. Es bien sabido que algunos países no disponen de sistemas de recopilación de datos de las capturas en aguas continentales o estos no son fiables.

Tabla: 3.- Producción de la Pesca de Captura de aguas continentales, principales países productores

PAÍS	PROMEDIO 2003-2012	2013	2014	VARIACIÓN		
				PROMEDIO (2003-2012) -2014	2013-2014	2013-2014
	(Toneladas)			(Porcentaje)		
Bangladesh	967.401	961.458	995.805	2,9	3,6	34.347
Brazil	243.170	235.553	235.527	-3,1	-1,3	-3.026
Cambodia	375.375	528.000	505.005	34,5	-4,4	-22.995
China	2.215.351	2.307.162	2.295.157	3,6	-0,5	-12.005
Egipto	259.006	250.196	236.992	-8,5	-5,3	-13.204
Federación de Rusia	228.563	262.050	224.854	-1,6	-14,2	-37.196
Filipinas	166.051	200.974	213.536	27,1	6,3	12.562
India	968.411	1.226.361	1.300.000 ¹	34,2	6,0	73.639
Indonesia	324.509	413.187	420.190	29,5	1,7	7.003
Myanmar	772.522	1.302.970	1.381.030	78,8	6,0	78.060
Nigeria	254.264	339.499	354.466	39,4	4,4	14.967
República Democrática del Congo	225.557	223.596	220.000 ¹	-2,5	-1,6	-3.596
República Unida de Tanzania	307.631	315.007	278.933	-9,3	-11,5	-36.074
Tailandia	212.937	210.293	209.800	-1,5	-0,2	-493
Uganda	390.331	419.249	461.196	18,2	10,0	41.947
Viet Nam	195.677	196.800	208.100	4,7	5,7	11.300
Total 16 países principales	8.111.756	9.395.355	9.540.891	17,6	1,5	145.236
TOTAL MUNDIAL	10.130.510	11.706.049	11.895.881	17,4	1,6	189.832
PROPORCIÓN 16 PAÍSES PRINCIPALES (%)	80,1	80,3	80,2			

¹ Estimación de la FAO

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

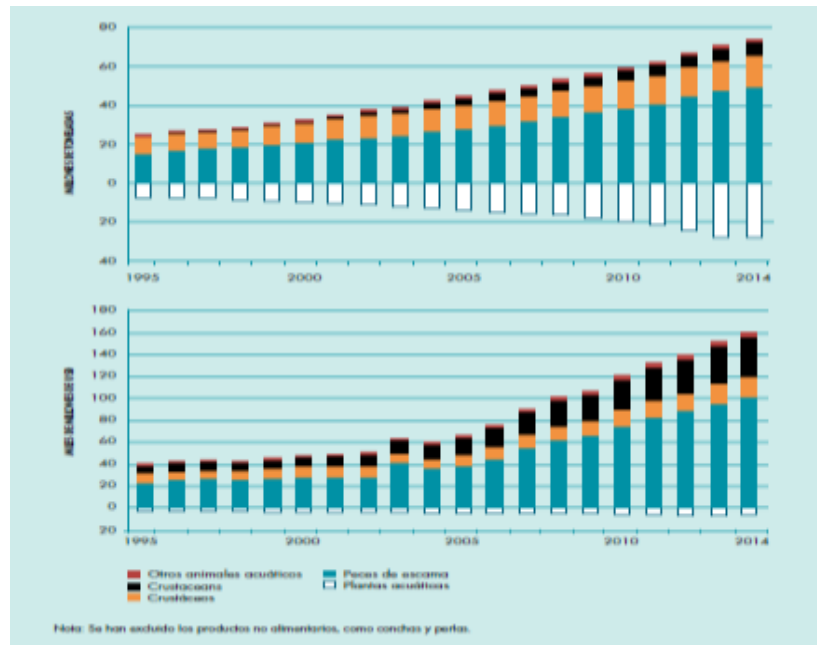
Casi todo el pescado producido en la acuicultura se destina al consumo humano, sin embargo los subproductos pueden utilizarse para fines no alimentarios. Habida cuenta de la práctica de algunos países de notificar a la FAO los precios posteriores a los de primera venta como precios a puerta de granja, los valores de la producción acuícola probablemente estén sobrevalorados en cierta medida. Sin embargo, si se usan a niveles de agregación, los datos de los valores ilustran claramente la tendencia de desarrollo y la importancia relativa en cuanto al valor a efectos de comparación dentro del propio sector acuícola.

PRODUCCIÓN DE LA ACUICULTURA

Volumen y valor totales de la producción acuícola

La producción acuícola mundial de pescado representó el 44,1 % de la producción total (incluidos los usos no alimentarios) de la pesca de captura y la acuicultura en 2014, una cifra superior al 42,1 % alcanzado en 2012 y al 31,1 % registrado en 2004 (Figura No. 4). Todos los continentes han mostrado una tendencia general de aumento del porcentaje de la producción acuícola en el total de la producción pesquera, si bien en Oceanía esta proporción ha disminuido en los últimos tres años.

Figura 4.- Volumen y Valor de la Producción Acuícola Mundial de Animales y Plantas Acuáticas. (1995 – 2014)



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Figura 5.- Proporción de la Acuicultura de Animales Acuáticos en la Producción Total



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Además de la producción de pescado, la acuicultura produce cantidades considerables de plantas acuáticas. En conjunto, la producción acuícola mundial de pescado y plantas alcanzó los 101,1 millones de toneladas en peso vivo en 2014, cuyo valor total a puerta de granja se estimó en 165.800 millones de USD, al cual las plantas acuáticas contribuyeron en 27,3 millones de toneladas (5.600 millones de USD) (Figura 5). Por tanto, el pescado de piscifactoría constituye tres cuartas partes del volumen de la producción total de la acuicultura, y las plantas acuáticas cultivadas representan una cuarta parte, si bien la proporción de estas últimas en el valor total de la acuicultura es desproporcionadamente baja (menos del 5 %).

Tabla: 4.- Producción de los Principales Grupos de Especies de Peces Comestibles Procedentes de la Acuicultura Continental y de la Acuicultura Marina y Costera en 2014

		ACUICULTURA CONTINENTAL	ACUICULTURA MARINA Y COSTERA	TOTAL
		(Toneladas)		
África	Peces de escamas	1.682.037	12.914	1.694.952
	Moluscos	-	2.708	2.708
	Crustáceos	7.340	5.106	12.446
	Otros animales	-	1	1
	Total África	1.689.377	31.631	1.721.008
América	Peces de escamas	1.076.073	1.019.680	2.095.753
	Moluscos	-	539.999	539.999
	Crustáceos	63.919	622.610	716.529
	Otros animales	567	-	567
	Total América	1.140.559	3.211.689	4.352.248
Asia	Peces de escamas	40.317.666	3.388.134	43.705.800
	Moluscos	277.764	14.345.396	14.623.160
	Crustáceos	2.673.139	2.907.019	5.580.158
	Otros animales	520.344	370.536	890.880
	Total Asia	43.796.813	21.811.079	65.607.892
Europa	Peces de escamas	477.031	1.820.109	2.297.140
	Moluscos	-	651.789	651.789
	Crustáceos	74	341	415
	Otros animales	39	824	863
	Total Europa	477.144	2.493.963	2.971.107
Oceania	Peces de escamas	4.433	63.134	67.567
	Moluscos	149	114.366	114.515
	Crustáceos	-	5.556	5.556
	Otros animales	-	1.354	1.354
	Total Oceania	4.582	184.450	189.032
Mundo	Peces de escamas	43.339.380	6.302.631	49.642.011
	Moluscos	277.764	18.818.480	19.096.244
	Crustáceos	2.744.527	4.170.536	6.915.063
	Otros animales	520.650	373.718	894.368
	TOTAL MUNDIAL	47.102.391	30.665.365	77.767.756

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

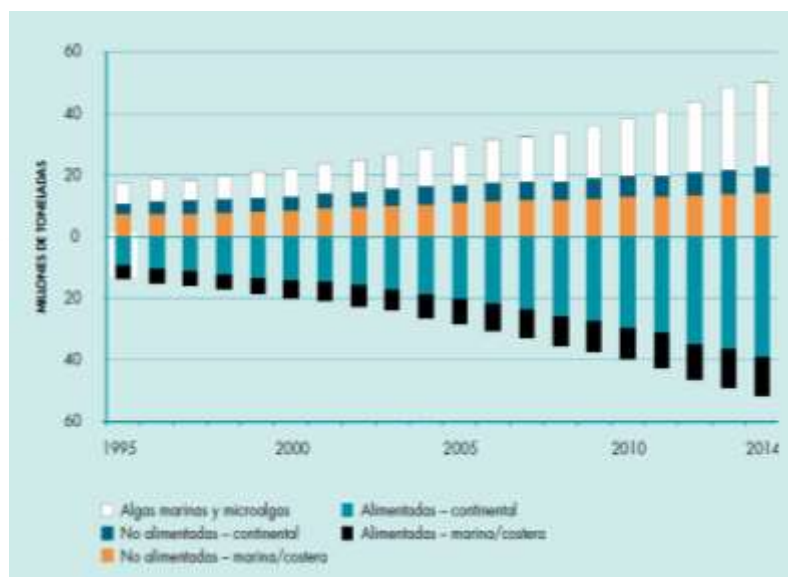
En cuanto al volumen total de la producción, el del pescado cultivado y las plantas acuáticas combinado superó al de la pesca de captura en 2013. Por lo que se refiere al suministro de alimentos, la acuicultura proporcionó más pescado que la pesca de captura por primera vez en 2014.

Tabla: 5.- Producción de Plantas Acuáticas Cultivadas en el Mundo

	2005	2010	2013	2014
(Miles de toneladas)				
<i>Kappaphycus alvarezii</i> y <i>Eucheuma</i> spp.	2.444	5.629	10.394	10.992
<i>Laminaria japonica</i>	4.371	5.147	5.942	7.655
<i>Gracilaria</i> spp.	936	1.696	3.463	3.752
<i>Undaria pinnatifida</i>	2.440	1.537	2.079	2.359
<i>Porphyra</i> spp.	1.287	1.637	1.861	1.806
<i>Sargassum fusiforme</i>	86	78	152	175
<i>Spirulina</i> spp.	48	97	82	86
Otras plantas acuáticas	1.892	3.172	2.895	482
TOTAL	13.504	18.993	26.868	27.307

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Tabla: 6.- Producción Acuícola Mundial de Especies Alimentadas y No Alimentadas (1995 – 2014)



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

En un estudio reciente se destaca la necesidad de optimizar las prácticas de producción de piensos y de gestión de los mismos en las explotaciones acuícolas¹. Su análisis se basa en estudios de casos específicos de cada país y especie y en exámenes regionales sobre temas de especialización. Proporcionar a los acuicultores piensos equilibrados a precios eficaces en función del costo es un requisito previo para que la producción sea rentable.

Los problemas relativos a la formulación, y en particular el suministro de piensos específicos para cada especie que satisfagan las necesidades nutricionales en distintas etapas de desarrollo de las especies cultivadas, siguen siendo temas importantes tanto para el sector comercial como para el de la producción de alimentos de granja para peces. Muchos piensos acuícolas de Asia y África se producen en las explotaciones acuícolas o los elaboran fabricantes de piensos en pequeña escala. Mejorar la calidad y preparación de estos piensos debería impulsar la productividad y reducir los costos. El sector de la producción en pequeña escala se ve condicionado por varios factores, como el acceso insuficiente a la financiación, una falta de innovación técnica, conocimientos escasos sobre la formulación y elaboración de piensos y una capacitación insuficiente.

El establecimiento de asociaciones público-privadas con grupos o asociaciones de acuicultores con el objetivo de compartir recursos y facilitar acceso a una mejor capacidad de fabricación ofrece un gran potencial. Acuicultores de muchos países y sectores no son conscientes de la importancia de aplicar técnicas adecuadas de manipulación y almacenamiento de los piensos. Debe informarse a los acuicultores sobre la función de las prácticas de gestión de piensos en la optimización de los parámetros de producción. Es necesario determinar el uso y la eficacia de sistemas de alimentación adecuados, así como promover la utilización de cuadros de piensos y registros de piensos y producción. Los acuicultores necesitan instrumentos sencillos para supervisar los índices de producción acuícola (por ejemplo, la eficiencia de conversión del alimento y la tasa de crecimiento) y capacitación sobre el modo de adoptar medidas correctivas.

En los sistemas de producción extensiva y semiintensiva, es necesario establecer relaciones cualitativas y cuantitativas entre la productividad de los estanques naturales y las repercusiones de los alimentos suplementarios y los elaborados en las explotaciones en el ciclo y la retención de los nutrientes en las especies cultivadas. Fomentar una mayor comprensión de esta dinámica es fundamental para optimizar las formulaciones de los alimentos y reducir sus costos. Las implicaciones del tipo de pienso, la formulación y las prácticas de gestión de los piensos en la huella ecológica y la economía de las actividades acuícolas, son cuestiones importantes que los acuicultores deben tener en cuenta a la hora de planificar sus actividades.

Si los acuicultores entienden y pueden cuantificar las interrelaciones económicas entre los tipos, los costos, el rendimiento y la gestión de los

piensos, pueden incrementar considerablemente su rentabilidad. Con este fin, deben elaborarse instrumentos económicos para ayudar a los acuicultores. Un control reglamentario deficiente y la falta de normas a lo largo de la cadena de valor de los piensos acuícolas constituyen limitaciones para el suministro, la calidad y el uso de los piensos. Es necesario formular políticas, marcos reglamentarios y normas alimentarias adecuados sobre piensos acuícolas en aquellos países en que no existan, así como fortalecer la capacidad institucional en los organismos encargados de la ordenación de la acuicultura, el seguimiento y el cumplimiento. Otras cuestiones que deben abordarse son la capacitación y la difusión de información a los acuicultores, en particular los acuicultores en pequeña escala con un acceso limitado a los últimos avances en cuanto a tecnología y ordenación. Las deficiencias de las redes de extensión y divulgación de la información tienen como resultado tasas bajas de aceptación de nuevas tecnologías de producción de piensos y prácticas de ordenación. Debería estudiarse la posibilidad de promover programas en los que se utilicen medios locales para transmitir mensajes de extensión a los acuicultores, como por ejemplo los siguientes: información actualizada sobre la disponibilidad de los ingredientes para la elaboración de piensos; información sobre la calidad, los precios y los proveedores; y formulación de alimentos y tasas de inclusión de ingredientes.

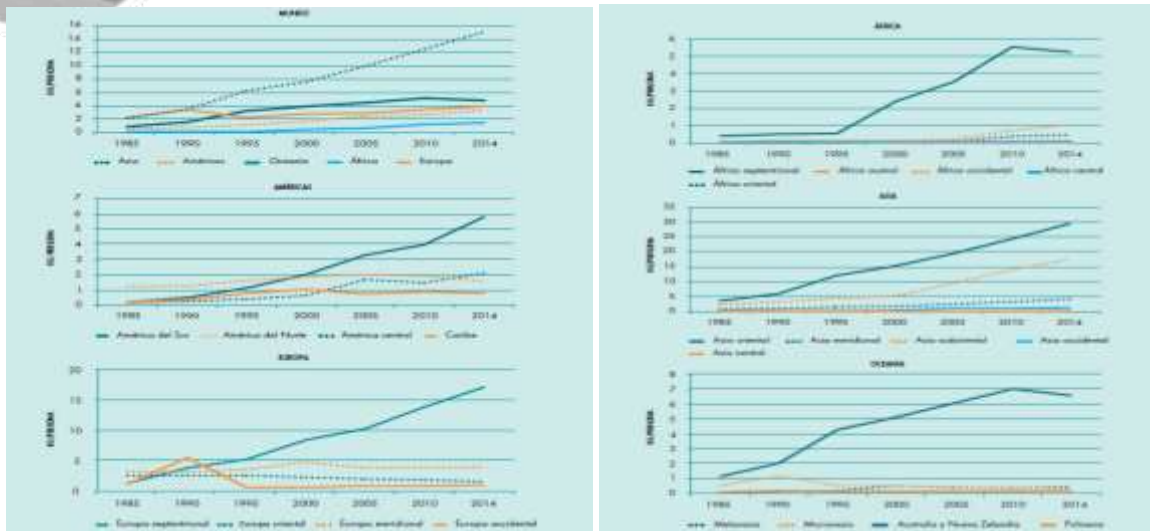
Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Tabla: 7.- 25 Primeros Productores y Principales Grupos de Especies
Cultivadas en 2014

PRODUCTORES PRINCIPALES	PECES DE ESCAMA					TOTAL DE PECES	PLANTAS ACUÍCOLAS	PRODUCCIÓN ACUÍCOLA TOTAL
	ACUICULTURA CONTINENTAL	ACUICULTURA MARINA/ COSTERA	ACUICULTURA CONTINENTAL	ACUICULTURA MARINA/ COSTERA	ORIS ANIMALES ACUÍCOLOS			
	(Miles de toneladas)							
China	26.029,7	1.189,7	13.418,7	3.993,5	839,5	45.469,0	13.326,3	58.795,3
Indonesia	2.857,6	782,3	44,4	613,9	0,1	4.253,9	10.077,0	14.330,9
India	4.391,1	90,0	14,2	385,7	...	4.881,0	3,0	4.884,0
Viet Nam	2.478,5	208,5	198,9	506,2	4,9	3.397,1	14,3	3.411,4
Filipinas	299,3	373,0	41,1	74,6	...	788,0	1.549,6	2.337,6
Bangladesh	1.733,1	93,7	...	130,2	...	1.956,9	...	1.956,9
República de Corea	17,2	83,4	359,3	4,5	15,9	480,4	1.087,0	1.567,4
Noruega	0,1	1.330,4	2,0	...	...	1.332,5	...	1.332,5
Chile	68,7	899,4	246,4	...	...	1.214,5	12,8	1.227,4
Egipto	1.129,9	...	...	7,2	...	1.137,1	...	1.137,1
Japón	33,8	238,7	376,8	1,6	6,1	657,0	363,4	1.020,4
Myanmar	901,9	1,8	...	42,8	15,6	962,2	2,1	964,3
Tailandia	401,0	19,6	209,6	300,4	4,1	934,8	...	934,8
Brasil	474,3	...	22,1	65,1	0,3	561,8	0,7	562,5
Malasia	106,3	64,3	42,6	61,9	0,6	275,7	245,3	521,0
República Popular Democrática de Corea	3,8	0,1	60,2	...	0,1	64,2	444,3	508,5
Estados Unidos de América	178,3	21,2	160,5	65,9	...	425,9	...	425,9
Ecuador	28,2	0,0	...	340,0	...	368,2	...	368,2
Provincia china de Taiwan	117,3	97,8	99,0	21,9	3,6	339,6	1,0	340,6
Irán (República Islámica del)	297,5	0,1	...	22,5	...	320,2	...	320,2
Nigeria	313,2	...	...	...	...	313,2	...	313,2
España	15,5	44,0	222,5	0,2	0,0	282,2	0,0	282,2
Turquía	108,2	126,1	...	...	0,1	234,3	...	234,3
Reino Unido	13,5	167,3	23,8	...	...	204,6	...	204,6
Francia	43,5	6,0	154,5	0,0	...	204,0	0,3	204,3
SUBTOTAL DE LOS 25 PRODUCTORES PRINCIPALES	42.041,2	5.837,5	15.696,7	6.638,3	890,9	71.058,2	27.127,2	98.185,4
MUNDO	43.559,3	6.302,6	16.113,2	6.915,1	893,6	73.783,7	27.307,0	101.090,7
PORCENTAJE DE LOS 25 PRIMEROS PRODUCTORES EN EL TOTAL MUNDIAL	96,5	92,6	97,4	96,0	99,7	96,3	99,3	97,1

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

**Tabla: 8.- Producción Per Cápita de Pescado Procedente de la Acuicultura
(Excepto Plantas Acuáticas)**



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Producción Acuícola de Especies Alimentadas y No Alimentadas

La producción del cultivo de especies de animales no alimentados en 2014 fue de 22,7 millones de toneladas, lo que representa el 30,8 % de la producción mundial de todas las especies de peces cultivados. Algunas de las especies de animales no alimentados más importantes son: i) dos especies de peces de escama, la carpa plateada y la carpa cabezona, generalmente en la acuicultura continental; ii) los moluscos bivalvos (por ejemplo, almejas, ostras y mejillones); iii) otros animales que se alimentan por filtración (como los tunicados) en las zonas marinas y costeras.

Distribución de la producción, producción *per cápita* y principales productores

La cobertura a nivel mundial de las estadísticas sobre producción acuícola ha continuado aumentando, y ha llegado a abarcar una cantidad máxima de 200 países y territorios incluidos actualmente en la base de datos de la FAO. El patrón general de distribución desigual de la producción entre regiones y entre países dentro de una misma región no ha cambiado (Cuadro No. 9). En los últimos dos decenios, Asia ha generado aproximadamente el 89 % de la producción acuícola mundial de pescado para consumo humano. África y las Américas han aumentado sus proporciones respectivas en la producción total mundial, mientras que las correspondientes a Europa y Oceanía han disminuido

ligeramente. El desarrollo de la acuicultura ha superado el crecimiento demográfico, lo que ha dado lugar a un incremento de la producción acuícola *per cápita* en los últimos tres decenios en la mayoría de regiones. En su conjunto, Asia ha avanzado mucho más que otros continentes por lo que hace al aumento de la producción *per cápita* de pescado cultivado para consumo humano, si bien existen enormes diferencias entre las distintas regiones geográficas dentro de Asia.

En 2014, 25 países registraron una producción acuícola superior a las 200.000 toneladas. Colectivamente generaron el 96,3 % del pescado cultivado y el 99,3 % de las plantas acuáticas cultivadas del mundo (Cuadro 9). Las especies producidas, y su importancia relativa en la producción total nacional, varían notablemente entre los principales productores. China sigue siendo, con mucho, el productor más importante, aunque su porcentaje en la producción mundial de peces procedentes de la acuicultura ha disminuido ligeramente del 65 % a menos del 62 % en los últimos dos decenios.

Pescadores y Acuicultores

Muchos millones de personas en todo el mundo encuentran una fuente de ingresos y medios de vida en el sector de la pesca y la acuicultura. Las estimaciones más recientes (Tabla 9) muestran que 56,6 millones de personas trabajaban en 2014 en el sector primario de la pesca de captura y la acuicultura. De este total, el 36 % trabajaba a tiempo completo, el 23 % a tiempo parcial y el resto eran pescadores ocasionales o de situación sin especificar.

Por primera vez desde el período 2005-2010, la participación total en la pesca y la acuicultura no aumentó. En general, el empleo en el sector se redujo, debido casi exclusivamente a un descenso de unos 1,5 millones de pescadores, mientras que la participación en la acuicultura se mantuvo más estable. Por consiguiente, la proporción de personas que se dedicaban a la pesca de captura en el sector de la pesca y la acuicultura disminuyó del 83 % en 1990 al 67 % en 2014, mientras que la de las personas que se dedicaban a la acuicultura aumentó en consecuencia del 17 % al 33 %. Las actividades en pequeña escala continúan desempeñando una función decisiva en el sustento de los medios de vida, en particular de los medios de vida rurales, al contribuir a la seguridad alimentaria y mitigar la pobreza. Debido a su naturaleza, representa un desafío dar cuenta con precisión de la participación de los operadores en pequeña escala, que generalmente se caracteriza por actividades a tiempo parcial en múltiples sectores, una participación temporal

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

diversa y dinámica (temporal, ocasional o a tiempo parcial) y operaciones en lugares dispersos y a menudo remotos.

Tabla: 9.- Pescadores y Acuicultores en el Mundo por Regiones (2000-2014)

	2000	2005	2010	2012	2013	2014
	(Miles)					
África	4.175	4.430	5.027	5.885	6.009	5.674
América del Norte	346	329	324	323	325	325
América Latina y el Caribe	1.774	1.907	2.185	2.231	2.433	2.444
Asia	39.646	43.926	49.345	49.040	47.662	47.730
Europa	779	705	662	647	305	413
Oceania	126	122	124	127	47	46
MUNDO	46.845	51.418	57.667	58.772	56.789	56.432
DE LOS CUALES SON ACUICULTORES						
África	91	140	221	298	279	284
América del Norte	6	10	9	9	9	9
América Latina y el Caribe	214	239	248	269	350	356
Asia	12.211	14.630	17.915	18.175	18.098	18.032
Europa	103	91	102	103	77	66
Oceania	5	5	5	6	5	6
MUNDO	12.632	15.115	18.512	18.861	18.818	18.753

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Tabla: 10.- Participación Desglosada por sexo en determinados países

PAÍS	SEXO	2010	2011	2012	2013	2014
		(Miles)				
Australia	Mujeres	1,2	2,2	1,0	1,3	1,3
	Hombres	10,2	9,4	9,6	7,3	7,4
Chile	Mujeres	15,7	21,3	22,5	23,7	29,4
	Hombres	66,5	92,4	95,8	88,9	87,3
Japón	Mujeres	30,0	25,2	24,4	23,9	22,6
	Hombres	172,9	152,7	149,3	157,1	150,5
Mauricio	Mujeres	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1
	Hombres	28,1	28,1	28,1	28,2	28,3
Santa Lucía	Mujeres	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2
	Hombres	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8
Sri Lanka	Mujeres	17,6	20,9	16,5	10,7	14,2
	Hombres	218,9	248	243,4	257,3	276,5

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

En 2014 el 84 % de toda la población mundial dedicada al sector de la pesca y la acuicultura se encontraba en Asia, seguida de África (casi el 10 %) y América Latina y el Caribe (4 %). Más de 18 millones (el 33 % de todas las personas empleadas en el sector) se dedicaban a la acuicultura, concentradas principalmente en Asia (94 % de toda la participación en acuicultura), seguida de América Latina y el Caribe (1,9 % del total, 3,5 millones de personas) y

África (1,4 % del total, 2,6 millones de personas). En los últimos dos decenios, las tendencias del número de personas empleadas en el sector primario de la pesca y la acuicultura han variado en función de la región. En la Tabla 9 se presentan las estadísticas de participación correspondientes a determinados países, entre ellos, China, donde el crecimiento parece haber alcanzado un nivel máximo al trabajar más de 14 millones de personas (el 25 % del total mundial) como pescadores (9 millones, es decir, el 24 % del total mundial) y acuicultores (5 millones, es decir, el 27 % del total mundial). Europa y América del Norte han experimentado las mayores reducciones porcentuales en el número de personas que se dedican a la pesca de captura y un incremento reducido o incluso un descenso de las empleadas en la acuicultura (tabla10), lo que se asemeja a las tendencias de la producción de la pesca de captura y la acuicultura. A diferencia de ello, en África y Asia, con un crecimiento de la población mayor y con poblaciones activas en el sector agrícola en ascenso, se ha registrado un aumento continuado del número de personas que se dedican a la pesca de captura y tasas de incremento aún mayores en las que se dedican a la acuicultura. Estas tendencias de la participación también corresponden con el incremento continuado en las regiones de la producción de la pesca de captura y de la acuicultura, subsector este último en el que el aumento de la producción es aún mayor.

La Sostenibilidad de la Pesca y las Guías de Alimentos Marinos

La sostenibilidad de la producción pesquera es crucial para los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de miles de millones de personas. Además, algunas organizaciones no gubernamentales, organismos y vendedores minoristas están intentando cada vez más informar a los consumidores, mediante el etiquetado, acerca de si los productos proceden de una pesquería sostenible.

Este asesoramiento a los consumidores puede servir para recompensar a las pesquerías bien gestionadas o para promover la mejora de la ordenación pesquera. Sin embargo, no existe una definición consensuada de lo que constituye la sostenibilidad de la pesca. La definición más ampliamente aceptada es la de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: **“el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”**. Naciones Unidas define los “tres pilares” de la sostenibilidad: **el social, el económico y el medioambiental**.

Existe un acuerdo general en que la sostenibilidad consiste en seguir produciendo los beneficios para la sociedad que los sistemas naturales proporcionan a largo plazo. Las medidas que reducen la capacidad de los sistemas de hacerlo no son sostenibles. Sin embargo, se hace hincapié en la obtención de beneficios para la sociedad; por lo que hace a la pesca, dichos beneficios son principalmente el alimento, el empleo, los ingresos y la nutrición. Además de estos, los aspectos sociales de la sostenibilidad engloban el mantenimiento de las comunidades de pescadores, la igualdad de ingresos y de género y los derechos humanos fundamentales. En consecuencia, el primer aspecto de la sostenibilidad lo constituyen los beneficios para la sociedad.

Un método frecuente para evaluar la sostenibilidad es hacer un seguimiento de la abundancia de las poblaciones de peces: si hay gran abundancia, el sistema es sostenible, si no la hay, no. Sin embargo, las poblaciones de peces fluctúan de forma natural, a veces de forma drástica, e incluso con el mejor sistema de ordenación, la abundancia de una población puede menguar hasta llegar al nivel que a menudo se clasifica como “insostenible”. Una segunda medida de la sostenibilidad es la intensidad de la presión pesquera. Si la presión pesquera es tan alta que pone en peligro la productividad a largo plazo del recurso, la obtención de beneficios para la sociedad no puede mantenerse.

Otro método para medir la sostenibilidad consiste en evaluar el proceso de ordenación. Los beneficios sostenibles para la sociedad se derivan de la interacción entre el sistema de ordenación y el sistema natural. No obstante, como solo es posible controlar el sistema de ordenación, la sostenibilidad de una pesquería debería determinarse en función de si el sistema de ordenación puede aportar los beneficios que podría proporcionar el sistema natural.

Diferencia entre sostenible y responsable

El concepto de pesca responsable está estrechamente relacionado con la sostenibilidad. En resumen, la pesca responsable conduce a la sostenibilidad.

Las fuerzas del mercado como factores impulsores de la sostenibilidad

Existen numerosas guías, ecoetiquetas y sistemas de certificación para productos alimentarios marinos que tienen como finalidad informar a las partes interesadas en la cadena de valor de estos productos acerca de si una pesquería está gestionada de forma sostenible o no. Varios sistemas tienen un método de certificación por parte de terceros cuyo principal objetivo es permitir que los minoristas y los consumidores puedan identificar con claridad los

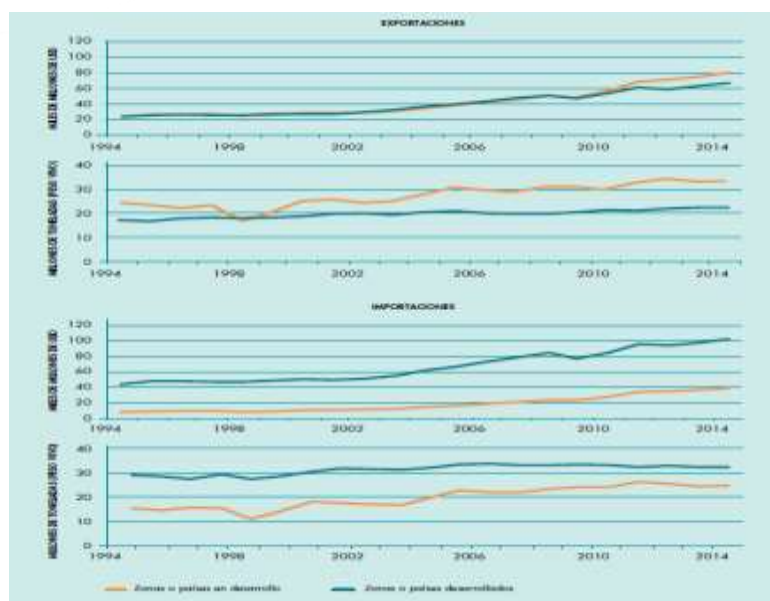
productos pesqueros que proceden de pesquerías gestionadas de forma sostenible y los que no. Tales ecoetiquetas y sistemas de certificación forman parte de un planteamiento “basado en el mercado” dirigido a introducir cambios en la práctica de la ordenación pesquera regulada por el mercado.

Además, los factores impulsores del mercado relacionados con la sostenibilidad deberían incorporar las cuestiones que suscitan preocupación social como los problemas relacionados con el empleo y las condiciones de trabajo decentes. Otras repercusiones medioambientales fuera del ecosistema marino (por ejemplo, las huellas de gases de efecto invernadero o la energía requerida) pueden ampliar el alcance de las ecoetiquetas para abarcar los tres pilares de la sostenibilidad.

El Comercio y los Productos Pesqueros

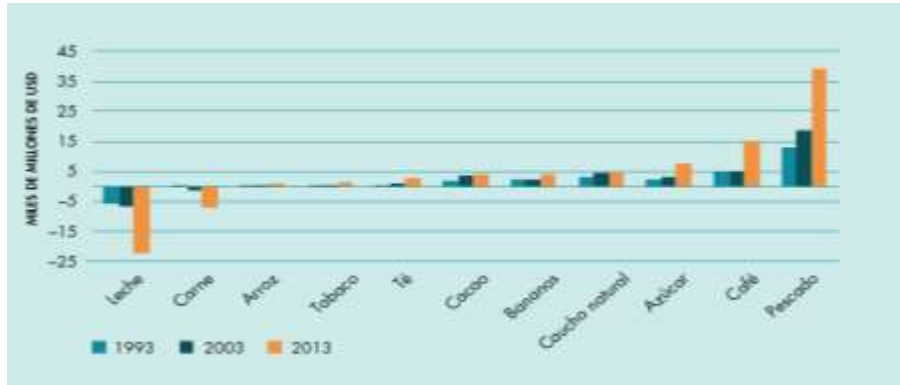
El comercio desempeña un papel importante en el sector pesquero y acuícola al crear empleo, proveer alimentos, generar ingresos y contribuir al crecimiento y el desarrollo económicos, así como a la seguridad alimentaria y nutricional. El comercio pesquero está estrechamente vinculado a la situación económica general.

Figura 6.- Comercio de Pescado y Productos Pesqueros



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Figura 7.- Exportaciones Netas de Algunos Productos Agrícolas de Países en Desarrollo



FUENTE: Consejo de Productos del Mar de Noruega.

Figura 8.- Índice de Precios del Pescado de la FAO



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

FUENTE: Consejo de Productos del Mar de Noruega.

Uno de los cambios más importantes en el modelo de comercio de los últimos años ha sido el incremento de la proporción de países en desarrollo que participan en el comercio pesquero y el correspondiente descenso en la proporción de las economías desarrolladas.

El comercio pesquero representa una fuente importante de ingresos de divisas para muchos países en desarrollo, además de la importante función del sector en la generación de ingresos, empleo, seguridad alimentaria y nutrición. Sus importaciones de productos de la pesca de captura y la acuicultura provienen tanto de países desarrollados como de países en desarrollo, lo que da a muchos productores un incentivo para producir, elaborar y exportar.

Mejora de las Clasificaciones Internacionales de Productos Pesqueros

La producción pesquera y acuícola se elabora y se comercializa en una amplia gama de especies y formas de productos. Las estadísticas detalladas sobre la producción y el comercio internacional de productos pesqueros son importantes para ayudar a gestionar la pesca y supervisar el flujo de pescado, desde los productores hasta los mercados de consumo, para la seguridad alimentaria y con otros fines.

El Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (SA) sirve de base para recaudar los derechos de aduana y recopilar los datos estadísticos del comercio internacional por parte de más de 200 países. Más del 98 % de las mercancías objeto de comercio se clasifican según los criterios del SA. Se trata de una clasificación elaborada, presentada y mantenida por la Organización Mundial de Aduanas (OMA)¹. Desde su introducción y adaptación general en 1988, la clasificación del SA se ha sometido a revisiones periódicas.

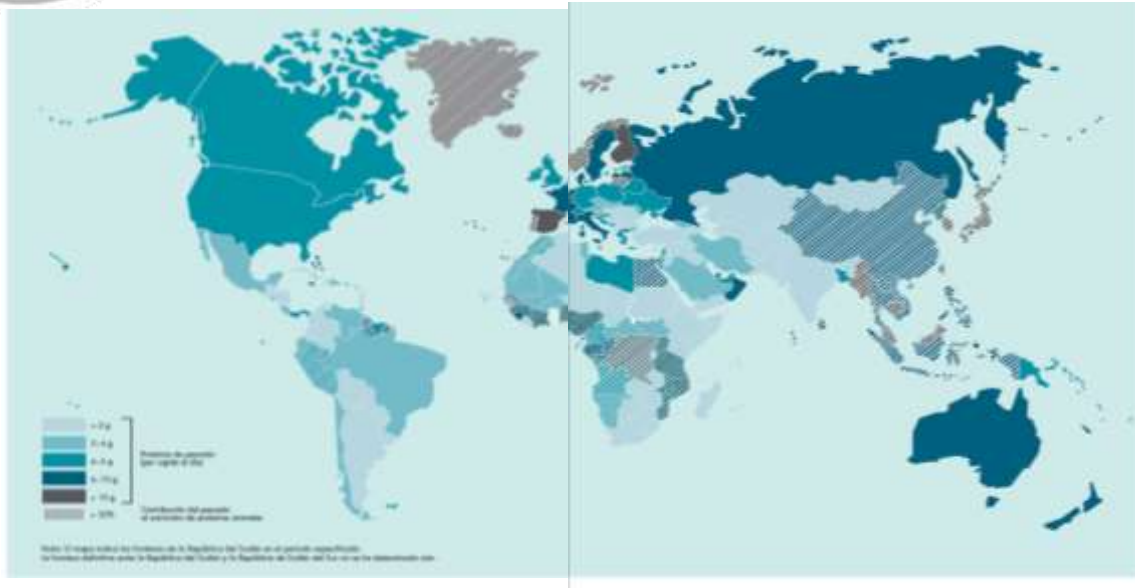
El 1.º de enero de 2017, el SA 2017 entrará en vigor para todas las partes en el Convenio del SA. Se introducirán enmiendas adicionales relacionadas con las especies de peces o formas de producto que se deben supervisar para garantizar la seguridad alimentaria o para mejorar la ordenación pesquera, en particular la conservación de especies potencialmente en peligro de extinción como los escualos, las mantas, las rayas y los cobos.

Tabla: 11.- Proporción de los Principales Grupos de Especies en el Comercio Mundial, 2013

	PROPORCIÓN EN VALOR	PROPORCIÓN EN CANTIDAD
	(Pesa vivo)	
Pescado	67,7	80,6
Salmones, truchas, aperlanos	16,6	7,2
Atunes, bonitos, marlinas	10,2	8,3
Socósos, merluzas, agulinas	9,6	14,4
Otros peces pelágicos	7,5	12,7
Peces de agua dulce	4,0	4,8
Platijos, halibut, lenguadas	1,6	2,1
Otros peces	18,1	31,2
Crustáceos	21,7	8,2
Camarones, gambas	15,3	6,0
Otros crustáceos	6,4	2,1
Moluscos	9,8	10,4
Calamares, sepias, pulpos	5,6	4,0
Bivalvos	3,0	5,6
Otros moluscos	1,1	0,7
Otros invertebrados o animales acuáticos	0,8	0,9
TOTAL	100,0	100,0

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

**Figura: 9.- Contribución del Pescado al Suministro de Proteínas Animales
(Promedio del periodo 2011 – 2013)**



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

**Figura: 10.- El Pescado como alimento: Suministro per cápita (Promedio
del periodo 2011-2013)**



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Por tanto, el desglose exacto entre los productos de la pesca de captura y la acuicultura en el comercio internacional está sujeto a interpretación. Las estimaciones indican que los productos de la acuicultura representan entre el 20 % y el 25 % de las cantidades comercializadas, mientras que oscilan entre el 33

% y el 35 % del valor, lo que muestra que un segmento importante de la industria está orientado a las exportaciones y genera productos de valor relativamente elevado destinados a los mercados internacionales.

El incremento de la acuicultura también ha tenido profundas repercusiones en la logística y la distribución. Los volúmenes mayores de productos cultivados han creado la necesidad de nuevas soluciones de transporte pero los costos de transporte correspondientes han resultado abundantemente contrarrestados por los volúmenes mayores que reducen el costo de la distribución debido a las economías de escala, con lo que aumenta la competitividad de los productos cultivados en comparación con otras fuentes de alimentos y proteínas.

La distribución de productos de la acuicultura congelados también ha registrado una importante expansión, facilitada por el aumento de los volúmenes y las grandes reducciones en los costos de transporte. Puede mencionarse como ejemplo el éxito de la tilapia y los bagres enteros congelados de Asia, que han logrado acceder a nuevos mercados en todas las regiones del mundo.

Tabla: 12.- Suministro Total y Per cápita de Peces Comestibles por Continente y Grupo Económico en 2013

	SUMINISTRO TOTAL DE ALIMENTOS (Millones de toneladas an- equivalente en peso vivo)	SUMINISTRO DE PESCADO PER CAPITA (kg/año)
Mundo	140,8	19,7
Mundo (a excepción de China)	88,3	15,3
África	10,9	9,8
América del Norte	7,6	21,4
América Latina y el Caribe	5,8	9,4
Asia	99,0	23,0
Europa	16,5	22,2
Oceanía	1,0	24,8
Países industrializados	26,5	26,8
Otros países desarrollados	5,6	13,9
Países menos adelantados	11,1	12,4
Otros países en desarrollo	97,6	20,0
FEIDA ²	18,6	7,6

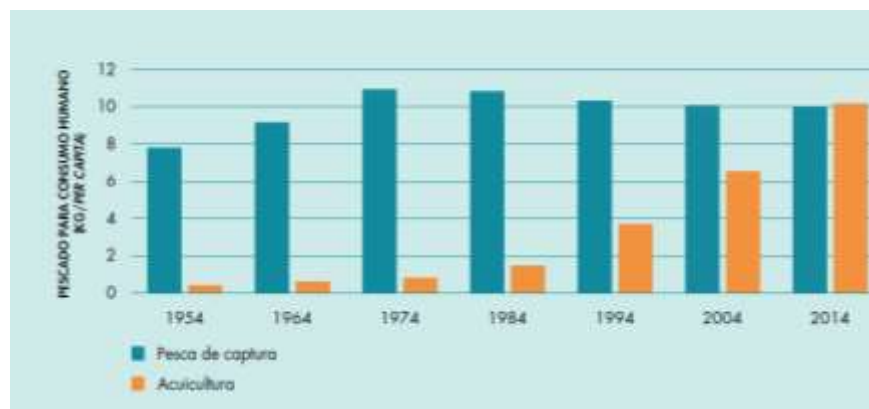
¹ Datos preliminares.
² Países de bajos ingresos y con déficit de alimentos.

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

El pescado se comercializa cada vez más como alimento congelado (el 40 % de la cantidad total en 2014, en comparación con el 22 % en 1984). En los últimos cuatro decenios, el pescado preparado y en conserva, incluidos muchos productos con valor añadido, ha duplicado su porcentaje en la cantidad total, pasando de un 9 % en 1984 a un 18 % en 2014. A pesar de su carácter

percedero, el comercio de pescado vivo, fresco y refrigerado ha aumentado debido a la demanda de los consumidores y representó aproximadamente el 10 % del comercio mundial de pescado en 2014, también gracias a la tecnología innovadora de refrigeración, envasado y distribución. El comercio de peces vivos también incluye peces ornamentales, cuyo valor es elevado pero casi insignificante en cuanto a la cantidad. En 2014, el 78 % de la cantidad exportada consistió en productos destinados al consumo humano.

Figura: 11.- Contribución Relativa de la Acuicultura y la Pesca de Captura al Pescado para Consumo Humano



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

El comercio de plantas acuáticas aumentó de 100 millones de USD en 1984 a más de 1.000 millones de USD en 2014 y los principales exportadores fueron Indonesia, Chile y la República de Corea y, los principales importadores, China, el Japón y los Estados Unidos de América.

Peces de fondo y otros peces blancos

La tilapia sigue siendo un producto de gran aceptación en el sector minorista de los Estados Unidos de América, el mayor mercado para esta especie, y sus principales proveedores son países de Asia (productos congelados) y América central (productos frescos). La demanda en Europa para esta especie sigue siendo limitada y las importaciones se redujeron ligeramente en 2015.

La producción de tilapia va en aumento en África, América del Sur y Asia, al tiempo que un volumen cada vez mayor de suministros ingresa a los mercados internos de los principales países productores. Sin embargo, en 2015, China, un productor importante, registró más bien una escasa producción y una menor elaboración, lo que refleja un mercado lento. En general, debido al suministro

constante, los precios de importación se redujeron en la mayoría de los mercados.

Consumo de Pescado

El crecimiento significativo de la producción pesquera y acuícola en los últimos 50 años, especialmente en los últimos dos decenios, ha mejorado la capacidad del mundo para consumir alimentos diversificados y nutritivos. Una dieta saludable debe incluir suficientes proteínas que contengan todos los aminoácidos y ácidos grasos esenciales (por ejemplo, ácidos grasos omega 3 de cadena larga), vitaminas y minerales. Al ser una fuente rica en esos nutrientes, el pescado puede ser muy importante desde el punto de vista nutricional.

El pescado es fuente de proteínas fácilmente digeribles y de alta calidad y contiene todos los aminoácidos esenciales. Aunque el consumo de pescado *per cápita* en promedio sea bajo, incluso pequeñas cantidades de pescado pueden tener efectos nutricionales positivos importantes en dietas a base de vegetales, como sucede en muchos países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA) y países menos adelantados. El suministro mundial total de pescado destinado al consumo humano se ha mantenido por encima del crecimiento demográfico durante los últimos cinco decenios, creciendo a una tasa media anual de 3,2 % en el período comprendido entre 1961 y 2013, en comparación con el 1,6 % del crecimiento demográfico mundial. Como consecuencia, la disponibilidad media *per cápita* ha aumentado. El consumo aparente de pescado *per cápita* a nivel mundial registró un aumento medio de 9,9 kg en el decenio de 1960 a 14,4 kg en el decenio de 1990 y 19,7 kg en 2013, con estimaciones preliminares que apuntan a un aumento todavía mayor, superior a 20 kg en 2015. El aumento de la producción por sí solo no explica dicha expansión. Muchos otros factores han contribuido, entre ellos, el menor desperdicio, un uso más adecuado, la mejora de los canales de distribución y la creciente demanda, unidos al crecimiento demográfico, el aumento de los ingresos y la urbanización. El comercio internacional también ha desempeñado un papel importante al proporcionar opciones más amplias a los consumidores.

China ha sido responsable de la mayor parte del aumento de la disponibilidad mundial de pescado *per cápita* en los últimos dos decenios debido al acusado incremento de su producción pesquera, en particular de la acuicultura, exportándose una parte considerable de esta producción. El consumo aparente

de pescado *per cápita* en China ha aumentado constantemente, llegando a unos 37,9 kg en 2013. Si se excluye China, el suministro anual de pescado *per cápita* en el resto del mundo fue de unos 15,3 kg en 2013, una cifra superior a los valores medios de los decenios de 1960 (11,5 kg), 1970 (13,4 kg) y 1980 (14,1 kg).

Estas diferencias en el consumo dependen de la disponibilidad y el costo del pescado y otros alimentos, así como de la accesibilidad de los recursos pesqueros en aguas adyacentes, la renta disponible y los factores socioeconómicos y culturales, como las tradiciones y los hábitos alimentarios, los gustos, la demanda, las estaciones, los precios, la comercialización, la infraestructura y los servicios de comunicación. También existen disparidades en el consumo de pescado entre los países más desarrollados y menos desarrollados. Aunque el consumo anual de productos pesqueros *per cápita* ha crecido de forma constante en las regiones en desarrollo (de 5,2 kg en 1961 a 18,8 kg en 2013).

En 2013, el consumo aparente de pescado *per cápita* en los países industrializados fue de 26,8 kg, mientras que para todos los países desarrollados se estimó en 23,0 kg. Una parte considerable y cada vez mayor del pescado que se consume en los países desarrollados se abastece de las importaciones, debido a la firme demanda y la disminución o estabilización de la producción pesquera nacional. En los últimos dos decenios, el crecimiento dramático del sector acuícola ha impulsado el consumo medio de pescado y productos de pescado a nivel mundial. La transición hacia un consumo relativamente mayor de especies cultivadas en comparación con el consumo de peces silvestres marcó un hito en 2014, cuando la contribución del sector piscícola al suministro de peces para el consumo humano superó por primera vez la de los peces capturados en el medio silvestre. China ha desempeñado un papel importante en este crecimiento ya que representa más del 60 % de la producción acuícola mundial. Sin embargo, incluso si se excluye a China, se estima que la participación de la acuicultura en el pescado para el consumo humano fue del 33 % en 2013, frente al 15 % en 1995. Esto subraya aún más cómo el sector de la acuicultura ha tenido un impacto significativo en todas las regiones, al abastecer productos nutritivos y atractivos a los mercados locales, regionales e internacionales.

La acuicultura también es importante para la seguridad alimentaria debido a una producción significativa de algunas especies de agua dulce de bajo valor (también a través del cultivo integrado) destinadas principalmente al consumo

interno. Consumer habits are also changing, and issues Los hábitos de los consumidores también están cambiando y cuestiones tales como la excesiva tolerancia, la conveniencia, la salud, la ética, la variedad, el uso óptimo de los recursos, la sostenibilidad y la inocuidad están adquiriendo cada vez mayor importancia. La salud y el bienestar influyen cada vez más en las decisiones sobre el consumo, y el pescado tiene gran importancia a este respecto a raíz de la existencia de indicios crecientes que confirman los beneficios para la salud que supone el consumo de pescado.

El sector alimentario en general está haciendo frente a cambios estructurales debido al aumento de los ingresos, nuevos estilos de vida, la globalización, la liberalización del comercio y la aparición de nuevos mercados. Los mercados mundiales de alimentos son actualmente más flexibles debido al acceso de nuevos productos a los mismos, incluidos productos con valor añadido que son más fáciles de preparar para los consumidores. El crecimiento del consumo de pescado se ha visto impulsado además por el crecimiento de los canales modernos de comercialización minorista, tales como los supermercados e hipermercados, donde se registran más del 70 % al 80 % de las compras minoristas de productos marinos en muchos países. Esto representa un gran cambio respecto a la situación observada hace unos pocos decenios, cuando los pescaderos tradicionales y los mercados municipales eran los principales puntos de venta minorista para tales compras en la mayoría de los países.

Las cadenas minoristas, las empresas transnacionales y los supermercados también están determinando cada vez más los hábitos de consumo, especialmente en los países en desarrollo, al proporcionar a los consumidores una oferta más amplia, reducir las fluctuaciones estacionales en la disponibilidad y, con frecuencia, aumentar la inocuidad de los alimentos. Varios países en desarrollo, especialmente en América Latina y Asia, han registrado una rápida expansión en el número de supermercados.

La creciente urbanización también influye notablemente en los hábitos de consumo de alimentos, lo cual redundará a su vez en la demanda de productos pesqueros. La urbanización fomenta la introducción de mejoras en la comercialización, la distribución, las cadenas de frío y las infraestructuras, y la consiguiente disponibilidad de una mayor variedad de productos alimenticios y la accesibilidad a los mismos. Además, en comparación con los habitantes de las zonas rurales, los habitantes urbanos suelen gastar una mayor proporción de sus ingresos en alimentación y consumir una tipología más variada de alimentos con un mayor contenido de proteínas y grasas animales.

Generalmente, también comen fuera de casa con más frecuencia y consumen mayores cantidades de comida rápida y alimentos de fácil preparación.

La población rural mundial es actualmente de casi 3.400 millones y se espera que disminuya a 3.200 millones en 2050. La India tiene la mayor población rural (857 millones), seguida de China (635 millones). La mayoría de las personas subalimentadas vive en las zonas rurales de los países en desarrollo. A pesar de la mejora en la disponibilidad de alimentos *per cápita* y las tendencias positivas a largo plazo en los niveles de nutrición, la desnutrición (que incluye un consumo insuficiente de alimentos ricos en proteínas de origen animal) sigue siendo un problema enorme y persistente. La mayoría de las personas subalimentadas en el mundo sigue concentrada en el Asia meridional, seguida de cerca por el África subsahariana y el Asia oriental. Al mismo tiempo, muchas personas de todo el mundo, entre ellos, los países en desarrollo, sufren obesidad y enfermedades relacionadas con la alimentación. Este problema se debe a un consumo excesivo de productos elaborados ricos en grasas, así como a hábitos alimenticios y estilos de vida inadecuados. El pescado, con sus valiosas propiedades nutricionales, puede desempeñar un papel importante al corregir estas dietas desequilibradas.

Crecimiento Azul: dirigido a lograr múltiples beneficios y metas. Superación de los desafíos complejos

Los océanos y las aguas continentales (lagos, ríos y embalses) pueden aportar considerables beneficios a la humanidad si se restablecen y mantienen su salud y productividad. A escala mundial, la pesca y la acuicultura suministran el 17 % de la proteína de origen animal de la dieta de las personas y contribuyen a la subsistencia de alrededor del 12 % de la población. Se ha estimado que el 40 % del carbono de la atmósfera que queda fijado en sistemas naturales realiza su ciclo en océanos y humedales. Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica, “Los seres humanos suelen modificar mucho los ecosistemas de aguas continentales, aún más que los marinos o terrestres; los primeros se encuentran entre los ecosistemas más amenazados. La alteración física, la pérdida y degradación de los hábitats, la extracción de agua, la sobreexplotación, la contaminación y la introducción de especies exóticas invasoras, son las amenazas principales a estos sistemas y los recursos biológicos que se asocian a ellos” Los datos apuntan a la sobreexplotación de los recursos, la contaminación, la degradación de hábitats, el descenso de la biodiversidad, la expansión de especies invasoras, el cambio climático y la acidificación. Se están eliminando humedales, manglares, marismas saladas y

praderas submarinas a un ritmo alarmante, lo que agrava el cambio climático y el calentamiento del planeta.

La gobernanza, ordenación y prácticas deficientes como la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y las operaciones acuícolas ineficientes, así como la pobreza y la explotación laboral de las comunidades de trabajadores de la pesca, continúan siendo importantes obstáculos para lograr la sostenibilidad de la pesca y la acuicultura. La ordenación de los ecosistemas marinos, costeros y de aguas continentales, incluidos sus hábitats y recursos vivos, es imprescindible para lograr la sostenibilidad de la pesca y la acuicultura. “La salud de nuestro planeta, así como nuestra propia salud y el futuro de la seguridad alimentaria, todo ello depende de cómo tratemos el mundo azul” “Tenemos que asegurarnos de que el bienestar del medio ambiente es compatible con el bienestar humano, a fin de que la prosperidad sostenible a largo plazo sea una realidad para todos. Por esta razón, la FAO se ha comprometido a promover el ‘crecimiento azul’, que se basa en la gestión sostenible y responsable de los recursos acuáticos”.

Integración de la Pesca y la Acuicultura en marcos más amplios de Gobernanza

Por gobernanza de la pesca se puede entender el conjunto de instituciones, instrumentos y procesos que van desde la gestión operacional a corto plazo hasta la elaboración y planificación de políticas a largo plazo. El desarrollo de la acuicultura ha seguido una evolución similar a la de la pesca. El sector acuícola creció a un ritmo muy rápido después de 1980. Su objetivo principal era aumentar al máximo la productividad y los beneficios económicos a la vez que se centraba sobre todo en el aumento de la producción en una escala temporal muy corta.

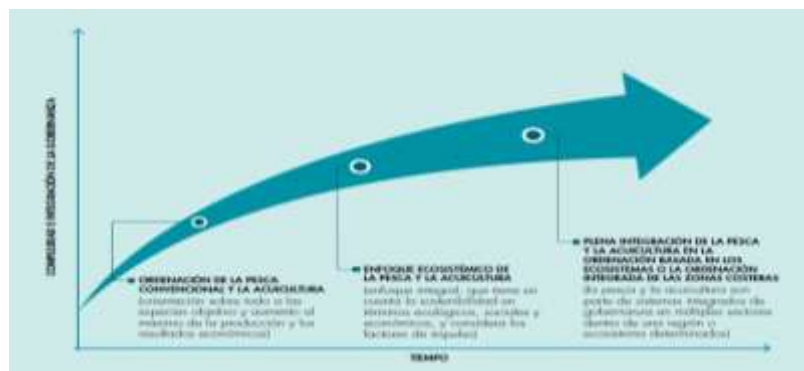
Aplicando este enfoque se pueden obtener una producción e ingresos satisfactorios a corto plazo. No obstante, a medio y largo plazo, los resultados netos pueden con frecuencia ser negativos desde el punto de vista social, ambiental y económico. En consecuencia, en la planificación y el desarrollo acuícolas es necesario considerar de igual forma los objetivos sociales, económicos y ambientales, y aplicar una gobernanza adecuada para su logro.

Además, la acuicultura es un sector relativamente nuevo, y el espacio acuático que utiliza puede ser motivo de disputa con otros sectores económicos más consolidados. La pesca, la agricultura, el desarrollo urbano e industrial, el

transporte y el turismo son ejemplos de sectores que pueden afectar directa e indirectamente al estado de los recursos naturales. Estos pueden entrar en conflicto con la acuicultura por el uso del medio acuático. La acuicultura también se enfrenta a riesgos derivados de otras actividades humanas como la contaminación de cursos fluviales provocada por actividades agrícolas e industriales.

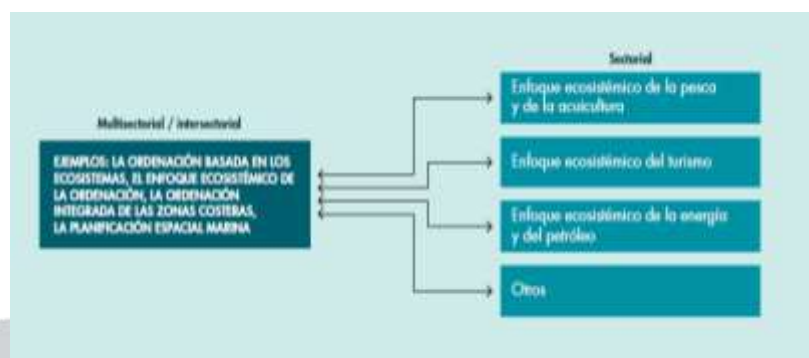
El enfoque ecosistémico de la acuicultura (EEA) brinda un marco de planificación y gestión para la integración eficaz del sector acuícola en la planificación local. Asimismo, proporciona mecanismos para colaborar con los productores y las autoridades de reglamentación en pro de una ordenación sostenible eficaz de las operaciones de acuicultura teniendo en cuenta los objetivos ambientales, socioeconómicos y de gobernanza.

Figura 12.- Evolución partiendo de la ordenación convencional de la Pesca y la Acuicultura hasta los enfoques integrados multisectoriales



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Figura 13.- Modelo de Gobernanza Integrada de los Océanos que reconoce la necesidad de integración entre los sectores y, al mismo tiempo, de mantener la identidad sectorial



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Es necesario reforzar la gobernanza de los ecosistemas acuáticos a fin de afrontar la utilización creciente de los espacios y recursos acuáticos marítimos y continentales. Para ello, debe añadirse un nivel de gobernanza a fin de tratar la coordinación entre sectores y para garantizar que se cumplen los objetivos comunes en materia de sostenibilidad relacionados con la protección del medio ambiente y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad a la vez que se abordan los objetivos de desarrollo social y económico. No obstante, cabe destacar que una buena gobernanza sectorial seguirá siendo el elemento central de la gestión basada en los ecosistemas.

Desarrollo de la Acuicultura

Desde la aprobación del Código, la producción acuícola ha aumentado considerablemente y actualmente aporta alrededor de la mitad del pescado de todo el mundo. La FAO ha realizado esfuerzos notables para facilitar la adopción del Código en el sector acuícola a través del suministro de información y publicaciones, por ejemplo de directrices técnicas específicas, así como mediante la aplicación de la Estrategia y plan para mejorar la información sobre la situación y las tendencias de la acuicultura aprobado en 2007. También se ha trabajado intensamente ayudando a los países en la elaboración y puesta en marcha de estrategias y planes nacionales sobre acuicultura para el desarrollo sostenible del sector.

La mayoría de los países ha elaborado políticas, planes de desarrollo y reglamentos apropiados para garantizar el desarrollo sostenible del sector. Más del 90 % de los países ha establecido reglamentos y normas en materia de inocuidad de los alimentos a fin de favorecer el registro de las explotaciones y los derechos de los usuarios. Al menos el 70 % ha llevado a la práctica reglamentos sobre la evaluación del impacto ambiental y aproximadamente el 50 % indica una buena ejecución de la reglamentación para el control del uso de especies exóticas, junto con la salud de los peces. Como mecanismos de apoyo, se implementan buenas o muy buenas prácticas de manejo en el 70 % de los países, si bien su aplicación sigue siendo escasa en algunos países, sobre todo allí donde la acuicultura es un sector nuevo. A escala mundial, una escasa atención a la función social de la acuicultura y la insuficiencia recurrente de apoyo a los pequeños acuicultores, parecen ser importantes obstáculos a la aplicación del Código. Es necesario redoblar los esfuerzos para perfeccionar mecanismos de apoyo y mejora como la integración de la acuicultura en los planes de gestión de las cuencas hidrográficas y zonas costeras, la garantía de

los efectos positivos de la acuicultura en las comunidades y los medios de vida locales, la potenciación del crédito a los pequeños productores y la mejora de las ayudas gubernamentales en caso de catástrofes.

ACUIPONÍA: La Integración de la Acuicultura y los Cultivos Hidropónicos

La acuiponía es una integración simbiótica de dos disciplinas maduras de la producción de alimentos: i) la acuicultura, la práctica de la cría de peces; ii) los sistemas hidropónicos, el cultivo de plantas en el agua sin suelo. La acuiponía combina los dos dentro de un sistema cerrado de recirculación. Un sistema corriente de recirculación de la acuicultura filtra y elimina la materia orgánica (“desechos”) que se forma en el agua, de tal manera que esta se mantiene limpia para los peces. Sin embargo, un sistema de acuiponía filtra el efluente rico en elementos nutritivos a través de un sustrato inerte que contiene plantas. En él las bacterias metabolizan los desechos de los peces, las plantas asimilan los nutrientes resultantes y el agua purificada vuelve a los acuarios. De esta manera se obtienen productos de valor añadido, como pescado y hortalizas y una menor contaminación de nutrientes en las cuencas hidrográficas.

Con la acuiponía se pueden obtener mayores rendimientos de producto y proteína con menos mano de obra, menos tierras, menos productos químicos y una fracción de la utilización del agua. Al tratarse de un sistema estrictamente controlado, combina un alto nivel de bioseguridad con un bajo riesgo de enfermedad y contaminación externa, sin necesidad de fertilizantes y plaguicidas. Además, es un instrumento potencialmente útil para superar algunas de las dificultades de la agricultura tradicional ante la escasez de agua dulce, el cambio climático y la degradación de los suelos. La acuiponía funciona bien en lugares donde el suelo es pobre y el agua es escasa: por ejemplo, en zonas urbanas, climas áridos e islas bajas.

No obstante, la acuiponía comercial no es adecuada en todos los lugares, y muchos nuevos negocios del sector han fracasado por ello. Antes de invertir en sistemas de gran escala, es necesario que los operadores tengan en cuenta todos los factores cuidadosamente, especialmente la disponibilidad y asequibilidad de los insumos (es decir, los alimentos para peces, materiales de construcción y tuberías), el costo y la fiabilidad de la electricidad, y el acceso a un mercado importante dispuesto a pagar precios superiores por una producción local de hortalizas libre de plaguicidas. La acuiponía combina los riesgos de la acuicultura y la hidroponía y, por lo tanto, son esenciales para ella

la evaluación y la consulta de expertos. Para apoyar el desarrollo de la acuaponía, la FAO ha elaborado un manual técnico sobre la producción en pequeña escala de alimentos mediante acuaponía.

En el 31.º período de sesiones del Comité de Pesca de la FAO (junio de 2014), cuatro Miembros (las Islas Cook, Indonesia, Kenya y México) citaron la acuaponía como una oportunidad que merece mayor atención. Además, en un acto paralelo se presentó la “yumina”, una forma de acuaponía utilizada en toda Indonesia. A modo de seguimiento, Indonesia, con el apoyo de la FAO y el equipo de Cooperación Sur-Sur, celebró un taller técnico regional sobre acuaponía a finales de 2015 para formar instructores de países de todo el mundo. Por separado, la FAO también convocó un taller de capacitación sobre acuaponía para los países de la región del Cercano Oriente y África del Norte.

En el futuro, el sector de la agricultura necesitará producir más con menos. De acuerdo con los principios de un uso eficiente de los recursos, los beneficios pueden realizarse mediante la integración de los sistemas de producción de alimentos y la reducción de los insumos, la contaminación y los desechos, aumentando al mismo tiempo la eficiencia, los ingresos y la sostenibilidad. Por tanto, la acuaponía tiene el potencial para respaldar el desarrollo económico y mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición a través de un uso eficiente de los recursos, y de convertirse en un medio adicional para afrontar el desafío mundial que supone el suministro de alimentos.

Tabla: 13.- Puntuación Media en el cuestionario del código de conducta para la pesca responsable para la Acuicultura del 2015 sobre la presencia de medidas para la reducción de la vulnerabilidad al Cambio Climático

REGIONES	ÁFRICA	ASIA	EUROPA	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	CERCANO ORIENTE	AMÉRICA DEL NORTE	PACÍFICO	MUNDIAL
N.º DE PAÍSES	14	10	18	19	5	2	2	70
MEDIDAS FUNDAMENTALES PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO								
Preparación general para gestionar los riesgos derivados del cambio climático	1.7	2.7	2.9	1.6	2.6	3.5	3.0	2.3
Preparación general para responder a catástrofes	2.2	2.9	3.1	2.2	2.6	4.0	3.0	2.6
Zonificación de la acuicultura para hacer frente a todos los riesgos a la producción, el medio ambiente y la sociedad	2.6	3.0	2.6	2.4	3.0	3.5	4.0	2.5
Las granjas están cubiertas por un programa de asistencia gubernamental en caso de catástrofes	2.3	1.9	1.1	1.3	2.0	0.0	1.5	1.2
Los acuicultores tienen acceso a seguros comerciales	1.3	1.3	1.1	1.3	0.3	0.0	1.0	0.8
Se dispone de medidas de gestión de la salud de los peces	2.7	3.5	4.0	3.2	3.2	4.5	3.5	3.3
MEDIDAS PERTINENTES PARA HACER FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO								
Los acuicultores tienen acceso a créditos y microcréditos institucionales	2.8	1.3	1.2	1.5	2.5	0.0	1.0	1.2
Integración de la acuicultura en los planes de gestión del litoral	2.8	3.7	2.9	2.5	2.6	3.5	3.5	2.6
Integración de la acuicultura en la gestión de las cuencas hidrográficas o en los planes de desarrollo del uso de la tierra	2.4	3.3	2.9	2.1	3.6	3.5	2.0	2.5
Consideración de las funciones ecosistémicas en la planificación y el desarrollo acuícolas	2.4	3.8	3.6	2.6	2.4	4.0	3.0	2.9
Incentivos para que los acuicultores restauren o rehabiliten los servicios ecosistémicos y los recursos	1.8	2.7	1.7	1.8	2.0	4.0	3.0	1.5
Aplicación de mejores prácticas de gestión	2.5	4.0	3.0	3.0	2.8	4.5	3.0	3.0

Nota: La puntuación de cada afirmación va desde 0 (medida inexistente) hasta 5 (medida en vigor, plenamente aplicada y cumplida sobre el terreno en todo el país).

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Además, la manipulación inadecuada del pescado, así como la mala calidad de las instalaciones de captura, elaboración y almacenamiento, ocasiona elevadas pérdidas postcaptura en una producción que ya de por sí es baja. La expansión continua de algunas operaciones pesqueras y acuícolas y la competencia dentro del sector y con otros sectores por los recursos y los mercados dan lugar a una tendencia de aumento de los riesgos de sobrepesca y utilización insostenible de los recursos naturales a pesar de los esfuerzos por promover la pesca y acuicultura sostenibles en todo el mundo. La contaminación, la degradación ambiental, el cambio climático, las enfermedades y los desastres naturales y de origen humano se suman a las amenazas a los medios de vida de los trabajadores de la pesca.

La Falta de datos.- Las estadísticas sobre pesca y acuicultura, se debe en gran medida a la realidad fragmentada del sector, al fracaso de los encargados de formular las políticas al concederle la debida importancia y a la escasa capacidad institucional en cuanto a recopilación y empleo de datos estadísticos. Por ello, las políticas pesqueras y acuícolas no suelen tener en cuenta las cuestiones laborales ni reconocer el potencial del sector para reducir la pobreza rural y contribuir al desarrollo local.

Normas y derechos en el trabajo.- El sector de la pesca y la acuicultura se caracteriza a menudo por la ineficacia de las normas laborales.

Gobernanza y diálogo social.- Con frecuencia, los pescadores, acuicultores y transformadores de productos pesqueros no cuentan con formas adecuadas de organización y participación en el diálogo social (véase también la sección Sostenibilidad de la pesca a través de organizaciones de pescadores y la acción colectiva. En el caso de las operaciones informales en pequeña escala, que proporcionan la gran mayoría de puestos de trabajo en la pesca y acuicultura, el número de miembros de las organizaciones de trabajadores de la pesca es incluso menor. En general, el grado de sindicación en el sector es muy bajo. Esta situación limita la capacidad de los trabajadores de influir en la formulación de políticas y los mecanismos de gobernanza, y aumenta su dependencia de intermediarios y del sector no estructurado para obtener servicios como el acceso al crédito.

La pesca y la acuicultura son realidades complejas y diversas. Se ven influidas por los mecanismos generales de la cadena de valor y están caracterizadas por la coexistencia de operadores comerciales junto con pescadores de subsistencia, pescadores y acuicultores artesanales. Está aumentando la sensibilización en cuanto al concepto de trabajo decente, si bien aún es bastante baja, en particular en la pesca y acuicultura en pequeña escala. Para hacer frente a la escasez de trabajo en la pesca y la acuicultura son necesarias intervenciones específicas según cada país y contexto.

Datos e información.- Es de suma importancia promover el empleo productivo y rentable en el sector. Para ello, debe haber una mayor coherencia entre las políticas laborales y las relativas a la pesca y la acuicultura a fin de fomentar el empleo y el desarrollo empresarial. Aumentar la visibilidad de los pescadores, acuicultores y transformadores de productos pesqueros en pequeña escala a través de la mejora de las estadísticas nacionales e internacionales sobre empleo en el sector es un elemento esencial para propiciar la adopción de

decisiones más fundamentadas. Para aprovechar plenamente las posibilidades de empleo y productividad del sector, debería facilitarse el acceso a servicios, mercados y formación.

Vulnerabilidad.- Reducir la vulnerabilidad de los operadores a las perturbaciones económicas, ambientales y sociales también es una necesidad acuciante. Deberían ampliarse los sistemas que facilitan a los trabajadores de la pesca y sus familias el acceso a servicios de protección social básicos a fin de incluir a empleados del sector estructurado y no estructurado.

Normas.- Deberían ampliarse las normas laborales internacionales para incluir la pesca y la acuicultura, y los países deberían procurar la ratificación y aplicación del Convenio sobre el trabajo en la pesca de la OIT. Es necesario prevenir y reducir el trabajo infantil en la pesca y la acuicultura.

Organizaciones.- Deberían reconocerse los derechos de los trabajadores de la pesca para organizarse, negociar colectivamente y participar en la planificación, el desarrollo y la ordenación de las operaciones realizadas antes, durante y después de la captura en el sector de la pesca y la acuicultura. Brindar apoyo a los profesionales y las cooperativas locales y auto organizados, también contribuye a la integración de los operadores a pequeña escala en las cadenas de valor y a la reducción de su vulnerabilidad y su marginación política, económica y social.

ACUICULTURA Y CAMBIO CLIMÁTICO: DE LA VULNERABILIDAD A LA ADAPTACIÓN

El problema.- El cambio climático tendrá diversos efectos negativos en la acuicultura. A la hora de elaborar estrategias de adaptación para el sector es fundamental entender los factores derivados del cambio climático (cambios biofísicos), sus vías de impacto, su variabilidad y los riesgos que plantean. Se han descrito con detalle los principales factores que podrían generar impactos, directos o indirectos en la acuicultura y la evidencia de tales impactos.

Entre los factores se incluyen el calentamiento de los cuerpos de agua, el aumento del nivel del mar, la acidificación de los océanos, los cambios en los regímenes meteorológicos y los fenómenos meteorológicos extremos. En numerosos estudios con distintos grados de solidez se han establecido de manera general y, en unos pocos casos, de manera específica las relaciones entre cada uno de los factores y sus impactos en la acuicultura.

Vulnerabilidad de las especies y los sistemas

Se pueden adoptar varios enfoques diferentes en la evaluación de la vulnerabilidad de las especies y los sistemas para concebir estrategias de adaptación institucional y estructural en el ámbito local y de los acuicultores. Sin embargo, el más práctico probablemente sea la clasificación de las granjas acuícolas según su ubicación geográfica, como continental, costera o tropical árida, y, a continuación, según la densidad de las granjas y la intensidad de la producción. En los casos en que las granjas se encuentran en el mismo lugar y en ellas se cultivan las mismas especies, es la combinación de la tecnología, las prácticas de gestión de la explotación y la ordenación de la zona acuícola, lo que influye en la vulnerabilidad de un sistema.

Los acuicultores de escasos recursos y a pequeña escala, tienen más dificultades que los actores comerciales a gran escala a la hora de aprovechar las oportunidades y adaptarse a las amenazas. En consecuencia, debería prestarse especial atención a la creación de capacidades generales de adaptación que ayuden a los productores acuícolas con recursos limitados y en pequeña escala y a los actores de la cadena de valor a sacar el máximo partido a las nuevas oportunidades y hacer frente a los desafíos derivados del cambio climático.

Posibles soluciones: Existen medidas de adaptación prácticas (medidas "útiles en todo caso") que pueden abordar eficazmente la variabilidad y las tendencias del clima a nivel de granja, local y nacional e incluso a escala mundial.

Con estas medidas, los acuicultores y otros grupos interesados del ámbito local pueden desempeñar una función proactiva a la hora de hacer frente tanto a la variabilidad o tendencia climática a largo plazo como a los cambios repentinos (por ejemplo, los fenómenos meteorológicos extremos):

- 1.- Zonificación de la acuicultura para reducir al mínimo los riesgos (en el caso de la instalación de nuevas granjas acuícolas) y reubicación a las zonas menos expuestas (en el caso de las granjas ya existentes);
- 2.- Gestión adecuada de la salud de los peces.
- 3.- Aumento de la eficiencia del aprovechamiento del agua, el reciclado del agua, la acuiaponía, etc.;
- 4.- Aumento de la eficiencia de la alimentación para reducir la presión en los recursos alimentarios y la dependencia de los mismos;

- 5.- Desarrollo de reservas de semillas mejor adaptadas, con atributos como, por ejemplo, la tolerancia a pH más bajos, una mayor resistencia a la salinidad, y cepas y especies de crecimiento más rápido;
- 6.- Garantizar la producción de semillas en viveros de alta calidad y fiable a fin de facilitar el desarrollo en condiciones más difíciles, así como el restablecimiento de la producción tras las catástrofes;
- 7.- Mejora de los sistemas de seguimiento y alerta temprana;
- 8.- Fortalecimiento de los sistemas de cultivo, como la mejora de las estructuras de las unidades de cultivo (por ejemplo, jaulas más resistentes, jaulas con profundidad ajustable [para las fluctuaciones del nivel del agua] y estanques más profundos) y mejores prácticas de ordenación;
- 9.- Mejoramiento de los métodos de cosecha y de valor agregado.

En la última evaluación se destacan muchas deficiencias institucionales y de gobernanza en la lucha contra el cambio climático, sobre todo en los lugares en que la acuicultura está empezando a desarrollarse. La capacidad de preparación de los gobiernos para mitigar los riesgos del cambio climático exige comprender bien la vulnerabilidad del sector a escala local y nacional. Esto continúa siendo una brecha mundial y debería ser una prioridad con miras a fomentar las capacidades de preparación y las medidas de adaptación. La aplicación de una medida fundamental, la zonificación de la acuicultura, es escasa a nivel mundial, en especial en los lugares en los que el sector todavía tiene que crecer. La ubicación física de las instalaciones acuícolas es uno de los determinantes más importantes de la exposición y, por tanto, de la vulnerabilidad.

Esta información es decisiva a efectos de definir las zonas para el desarrollo acuícola y decidir la ubicación de las granjas individuales. En gran parte del planeta, la distribución espacial de los estanques continentales y costeros se basa más en las oportunidades de acceso a la tierra y el agua que en la protección ante las amenazas externas. Urge incluir el cambio climático y otros riesgos en la ordenación territorial y la zonificación de la acuicultura en las zonas y países en los que la acuicultura empieza a desarrollarse.

Tabla: 14.- Los 20 Problemas relativos a las Especies Exóticas Invasoras (EEI) más importantes en Europa

PROBLEMA	RECOMENDACIÓN/OBSERVACIÓN
Desarrollarse en materia de bioseguridad	Es de suma importancia aplicar de manera sistemática y rigurosa medidas de bioseguridad para minimizar las nuevas introducciones, su propagación y sus repercusiones. Sin embargo, esta aplicación debe estar relacionada con los distintos sectores (por ejemplo, la agricultura y el comercio de animales de compañía) y países de la Unión Europea (UE).
Legislación adecuada de la UE para una bioseguridad eficaz	La legislación promulgada de la UE debe enfocarse a incluir un marco adecuado para la aplicación de riesgos, los controles fronterizos y los requisitos con miras a reaccionar rápidamente ante una nueva EEI.
Abrir canales de bioseguridad internacional	La UE debe aprender las principales experiencias adquiridas de otros países con exitosas acciones sobre EEI, como Nueva Zelanda y Australia.
Alcance regulatorio para prevenir la introducción de EEI	Debe reforzarse las leyes en las normas del comercio internacional para prevenir nuevas introducciones de EEI.
Recursos humanos y tecnológicos	Es esencial disponer de recursos apropiados para abordar adecuadamente las EEI y prevenir nuevas introducciones. De hecho, por ejemplo, personal con la debida experiencia y fondos para el equipaje y debidas bases tecnológicas en las inspecciones a largo y a corto plazo.
Nuevas tecnologías para la detección temprana	La detección de las introducciones de EEI lo antes posible, cuando las poblaciones aún son pequeñas, ofrece las mejores oportunidades para reaccionar rápidamente por lo tanto, se necesitan urgentemente drones, cámaras, técnicas de detección de ADN ambiental y otras tecnologías.
Atenciones de alerta temprana	Se reconoce que la detección temprana y una respuesta rápida adecuada son componentes fundamentales en la gestión de las especies invasoras; en consecuencia, los sistemas de intercambio de información y alerta deben ser rápidos y eficaces.
Métodos rápidos de evaluación de riesgos para establecer prioridades respecto de futuras crisis de invasión	
Evaluación de riesgos por encima normalizada que sirva de base para la lista negra de EEI de la UE	Dado que los recursos para hacer frente a las EEI siempre serán limitados, es necesario que se aborden las evaluaciones de riesgos simplificados y controlados estrictos en todos los países de la UE a fin de fundamentar las decisiones en materia de gestión.
Logros de compromisos en la evaluación de riesgos	
Importancia del análisis de riesgos	Las consideraciones económicas deberían formar parte de las evaluaciones de riesgos, como el hecho de que pueden priorizar las EEI que tienen una mayor probabilidad de causar un problema económico, por ejemplo, al perturbar los servicios ecosistémicos.
Respuesta rápida: un instrumento fundamental en la gestión de las EEI	Si bien la prevención de las EEI es preferible y menos costosa que su gestión, la liberación temprana (por ejemplo, mediante programas de especies invasoras) y la evaluación colaborativa con expertos en EEI a escala internacional) y la respuesta rápida (por ejemplo, disponibles de medidas, protocolos y recursos en caso de emergencia con los que abordar inmediatamente las introducciones) con los siguientes límites de actuación más realistas y, en general, estrictamente en el caso de EEI en la UE.
Facilidad de escape para la gestión de EEI	Para garantizar una gestión eficaz de las EEI, deben eliminarse los obstáculos a los métodos para luchar contra las EEI, como las prohibiciones de fertilizantes y la sustracción de fertilizantes para evitar el escape.
Atalayas de control remotos en la gestión de las EEI	Las nuevas tecnologías en el control de EEI —como el control biológico, las bacterias eficientes, los sensores empastados y los enfoques multidimensionales integrados— resultan prometedoras pero deben elaborarse y adoptarse.
Transferencia de conocimientos para mejorar la gestión de las EEI	Cada país necesita una lista de comunicación entre los responsables de las políticas, los profesionales y los investigadores, lo que, en caso de ser necesario, podría mejorar en gran medida la prevención y el control de las EEI y la mitigación de sus efectos.
Divulgar para mejorar la gestión de las EEI	Habiendo cuenta de que las EEI suelen propagarse como consecuencia inesperada de las actividades de los viajeros, la mejora de la educación del público y los puntos interesados (como los puertos) podría fomentar la prevención y la detección temprana, lo que ayudaría a reaccionar rápidamente ante nuevas introducciones de EEI.
Comunicación eficaz para crear una mayor conciencia acerca de las EEI	
PROBLEMA	RECOMENDACIÓN/OBSERVACIÓN
Valoración no comercial en la evaluación económica de las EEI	Del mismo modo que los costos económicos directos de las EEI que son fáciles de cuantificar, como los valores relativos a la pesca, deberían incorporarse otras medidas no comerciales, como las repercusiones en la fijación de carbono, o las evaluaciones de las amenazas de las EEI y los costos de la acción frente a los de la inacción.
Análisis de costos en la gestión de las EEI	
Un solo organismo responsable: la respuesta a la gestión nacional de las EEI	Es necesario que dentro de cada país de la UE haya un solo organismo con la responsabilidad clara en la gestión de las EEI a escala nacional, si bien es indispensable adoptar un enfoque coordinado del control de las EEI y su propagación a los Estados insulares, que cuentan con una ventaja única en cuanto al control.

1 Roy, H., Schottrage, K., Dean, H., Peyton, J., Branquart, E., Vanderhoeven, S., Copp, G., Stebbing, P., Kants, M., Rabitsch, W., Estl, F., Schindler, S., Brunel, S., Kuttunen, M., Mazza, L., Nielo, A., Kemp, J., Giovanetti, P., Scalera, R. & Stewart, A. 2013. Invasive alien species – framework for the identification of invasive alien species of EU concern (ENV.B.2/ETU/2013/0026) [disponible en http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivesalien/docs/Final%20report_13092014.pdf]. Acceso: 15 de enero de 2016.

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Si bien los 20 problemas determinados hacen referencia sobre todo a los hábitats de agua dulce, también están relacionados directamente con los ecosistemas marinos y terrestres. Además de la lista de los 20 problemas más importantes, se debatieron en profundidad medidas para mitigar las amenazas planteadas por cada cuestión y a partir de ellas se formularon recomendaciones sólidas.

Perspectivas futuras

Si bien las Especies Exóticas Invasoras - EEI se reconocen como una amenaza muy importante a la biodiversidad, existe un peligro real e inminente de que no se otorgue la suficiente prioridad a la prevención o la gestión de su introducción y propagación. Si no se llevan a cabo actividades y se obtienen recursos de

manera sostenible, se producirán nuevas disminuciones de las poblaciones de especies endémicas y los hábitats, la pérdida de capital natural y amenazas a la salud de animales, plantas y personas.

Sobre la base de los problemas detectados, las soluciones propuestas pueden servir de instrumento para la gestión de las EEI y tienen por objeto prestar; Está creándose una nueva red mundial de expertos en especies invasoras con el fin de proporcionar asesoramiento práctico y coherente sobre gestión de las EEI en toda Europa, con el nuevo Reglamento como instrumento básico. Es necesario que haya un compromiso fundamentado por parte de todos los sectores de la sociedad con miras a desarrollar una gestión eficaz de las EEI y frenar mayores pérdidas de la biodiversidad mundial.

COMPATIBILIZAR EL FUTURO DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA CON LA AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

La seguridad alimentaria y la nutrición representan un desafío mundial, puesto que el hambre y la malnutrición siguen siendo dos de los problemas más devastadores a los que se enfrenta el planeta. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que sucedieron a los ODM, tienen el ambicioso propósito de acabar con la pobreza y el hambre para 2030.

Producción

En el marco del conjunto de supuestos utilizados en el modelo pesquero y con el estímulo de las mejoras tecnológicas y el aumento de la demanda de pescado, se prevé que la producción pesquera total (pesca de captura y acuicultura) en el mundo aumente durante el período y se sitúe en 196 millones de toneladas en 2025. Ello representa un incremento del 17 % entre el período de referencia (promedio de 2013-2015) y el año 2025, pero indica un crecimiento anual más lento en comparación con el decenio precedente (del 1,5 % en lugar del 2,5 %).

Tabla: 15.- Principales resultados del modelo pesquero: comparación de la producción (equivalente en peso vivo) entre 2025 y 2013-15

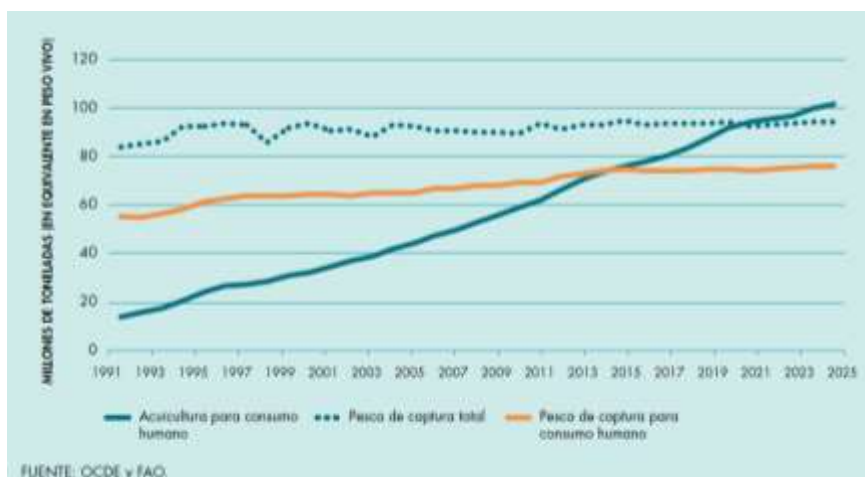
	PRODUCCIÓN			PROPORCIÓN DE LA ACUICULTURA		
	PROCESADO DE 2013-15	2025	CRECIMIENTO ENTRE 2025 Y 2013-15	PROCESADO DE 2013-15	2025	CRECIMIENTO ENTRE 2025 Y 2013-15
	(Miles de toneladas)		(%)	(Miles de toneladas)		(%)
MUNDO	166.889	195.911	17,4	73.305	101.768	38,8
PAÍSES DESARROLLADOS	29.518	29.305	-0,8	4.392	5.521	25,2
América del Norte	4.582	4.617	0,3	584	717	22,2
Canadá	1.020	1.011	-0,9	159	211	32,8
Estados Unidos de América	3.562	3.606	0,8	425	506	19,1
Europa	14.837	17.343	14,4	3.911	5.737	38,4
Federación de Rusia	4.254	6.810	16,0	1.273	1.385	8,9
Noruega	3.586	4.263	11,9	1.326	1.963	48,1
Unión Europea	4.419	4.816	11,0	161	216	34,5
Oceania, países desarrollados	778	818	10,5	183	237	39,5
Australia	228	228	0,0	76	91	20,6
Nueva Zelanda	550	590	10,7	108	146	35,8
Otros países desarrollados	5.023	4.810	-4,2	716	830	15,9
Japón	4.318	3.738	-13,4	651	743	14,1
India	549	601	11,1	4	4	-1,5
PAÍSES EN DESARROLLO	137.371	166.606	20,8	68.911	96.247	39,7
África	9.499	11.308	18,8	1.496	2.387	34,8
África del Norte	3.071	3.192	3,9	1.152	1.264	11,3
Egipto	1.498	1.646	10,6	1.158	1.268	11,4
África subsahariana	6.428	8.072	25,0	342	1.002	34,6
Ghana	332	365	9,9	39	75	27,0
Nigeria	1.055	1.394	32,1	306	579	89,3
América Latina y el Caribe	14.434	16.745	16,7	3.702	5.780	39,9
Argentina	840	906	7,9	4	6	53,9
Brasil	1.327	1.972	48,0	560	1.145	104,4
Chile	3.084	3.514	13,9	1.138	1.314	15,5
México	1.730	1.876	8,4	193	297	54,2
Paraguay	4.914	5.113	4,0	117	111	-5,1
Asia y otros países de Oceanía	113.748	139.154	21,5	64.513	90.180	39,8
China	62.094	78.717	26,8	45.263	62.963	39,1
Filipinas	9.434	11.670	23,6	4.890	6.880	42,4
India	10.543	12.411	17,7	4.211	5.761	36,8
Indonesia	3.142	3.429	9,1	795	982	23,5
República de Corea	2.039	1.990	-2,4	470	536	14,1
Indonesia	2.719	2.965	9,0	942	1.191	26,4
Viet Nam	6.257	7.816	24,9	3.361	4.803	42,9
PAÍSES MENOS DESARROLLADOS	13.990	17.181	23,5	3.328	5.470	64,4
OCDE*	91.136	91.840	0,8	6.166	7.698	25,7

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

La creciente demanda de pescado y productos pesqueros se cubrirá principalmente con el aumento de la oferta procedente de la producción acuícola, que se prevé alcance los 102 millones de toneladas en 2025, un 39 % más que en el período de referencia. La acuicultura seguirá siendo uno de los sectores de producción de alimentos destinados a los animales que aumenta más rápidamente, si bien se calcula que el índice de crecimiento anual disminuirá del 5,4 % en el decenio precedente al 3,0 % en el período abarcado por las previsiones. Esta desaceleración del aumento se deberá principalmente a: las limitaciones relacionadas con la disponibilidad de agua de buena calidad; la competencia entre usos alternativos para encontrar localizaciones de producción óptimas; la disponibilidad de material de repoblación y de piensos de calidad en las cantidades necesarias; la insuficiente inversión en infraestructura en las regiones dotadas de recursos naturales para la producción acuícola; las limitaciones de capital; y los problemas relacionados con el marco reglamentario y de gobernanza.

Los países en desarrollo mantendrán su importancia decisiva en la producción acuícola, con una cuota del 95 % de la producción total. Sin embargo, la producción acuícola también debería seguir creciendo en los países desarrollados (aumentando un 26 % en el próximo decenio) y en todos los continentes, con variaciones entre países y regiones en cuanto a la variedad de especies y productos. Se prevén otros aumentos considerables en América Latina, en particular en Brasil (un 104 % más) debido a las importantes inversiones realizadas en el sector.

Figura: 14.- Producción Mundial de la Pesca de Captura y la Acuicultura hasta 2025



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Las especies de agua dulce, como la carpa, el pez gato (incluido el *Pangasius*) y la tilapia, serán las responsables de la mayor parte del aumento de la producción acuícola y representarán aproximadamente el 60 % de la producción acuícola total en 2025. Esta circunstancia pone de relieve el inicio de una nueva etapa e indica que la acuicultura se convertirá en el principal impulsor del cambio en el sector pesquero y acuícola.

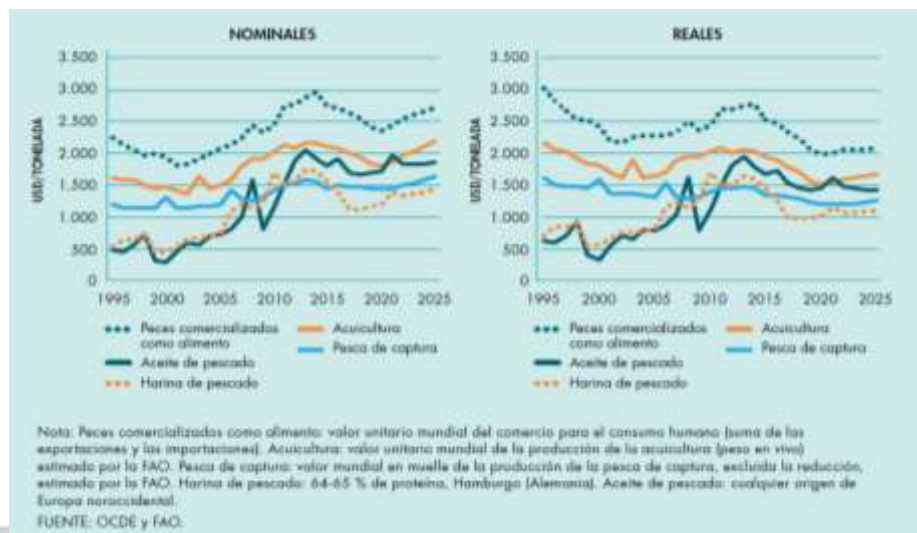
Como cada vez se consume más pescado en filete o en otras formas preparadas o conservadas, se prevé que aumente la proporción de residuos, como cabezas, colas, espinas y otros productos derivados de la elaboración, que se reducen en harina y aceite de pescado. La harina de pescado producida a partir de los desechos de pescado representará el 38 % de la producción mundial de harina de pescado en 2025, en comparación con el 29 % de media de 2013-2015. La utilización de subproductos de pescado para la elaboración de harina y aceite de pescado puede afectar a la composición y calidad de

estos productos que, en general, tendrán menos proteínas, más cenizas (minerales) y una mayor concentración de aminoácidos pequeños (como la glicina, la prolina o la hidroxiprolina), en comparación con la harina y el aceite de pescado obtenidos del pescado entero. Esta diferencia en la composición puede impedir que la harina y el aceite de pescado se utilicen más en los piensos para la acuicultura y la ganadería.

Precios

En promedio, los precios del pescado fueron inferiores en 2015 en comparación con los máximos registrados en 2014. En el próximo decenio, los principales elementos que afectarán a los precios mundiales de los productos de captura y acuícolas y de los productos comercializados a escala internacional serán: los ingresos, el crecimiento de la población y los precios de la carne por lo que hace a la demanda, así como un aumento limitado de la producción de la pesca de captura y de los costos de los piensos, la energía y el petróleo crudo por lo que respecta a la oferta. En términos nominales, se espera que todos los precios medios del pescado sigan disminuyendo durante la primera parte del período abarcado por las previsiones debido a la desaceleración del crecimiento económico, al escaso dinamismo de la demanda en algunos mercados clave y los menores precios de los insumos. No obstante, en los últimos cinco años del período, se prevé que los precios se estabilicen y aumenten ligeramente, para después mantenerse elevados hasta el final del decenio.

Figura: 15.- Precios Mundiales del Pescado en Términos Nominales y Reales hasta 2025



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

En 2025, los precios medios al productor serán presumiblemente más elevados que durante el período de referencia 2013-15, puesto que se espera que el crecimiento de la demanda supere al de la oferta. Según las previsiones, la pesca de captura seguirá estando sujeta a cuotas de producción restrictivas mientras que la demanda de ciertas especies se mantendrá constante. En términos nominales, se prevé que el precio medio del pescado capturado en el medio natural (con exclusión del pescado para reducción) aumente más del doble que el del pescado cultivado (el 7 % en comparación con el 2 %) entre el período de referencia y 2025, con unas tasas medias de crecimiento anual del 1,0 % y el 0,8 %, respectivamente, durante el período abarcado por las previsiones. Sin embargo, el precio global del pescado capturado en el medio natural se mantendrá por debajo del correspondiente al pescado cultivado. Ello se explica en parte por el aumento de la proporción de pescado de menor valor en las capturas mundiales.

El incremento limitado de los precios medios de los productos acuícolas también se debe a la disminución de los precios de los piensos, que registraron niveles elevados en 2011-12, así como a la mejora de los índices de conversión de alimentos y el constante aumento de la productividad (aunque más lento que en decenios anteriores). En términos reales, se prevé que los precios del pescado procedente tanto de la pesca de captura como de la acuicultura disminuyan entre un 13 y un 17 % durante el período abarcado por las perspectivas.

Tabla: 16.- Principales Resultados del Modelo Pesquero: Comparación de la Oferta de Peces como Alimento (Equivalente en peso vivo) entre 2025 y 2013-15

	PRODUCCIÓN DE PESCO COMMO ALIMENTO		CUMPLIMIENTO DE LAS COTAS		CUMPLIMIENTO DE LAS COTAS	
	2013-15 (MIL TON)	2025 (MIL TON)	2013-15 (MIL TON)	2025 (MIL TON)	2013-15 (MIL TON)	2025 (MIL TON)
AMÉRICA	146.468	177.409	91,9	94,9	91,6	7,9
América Central y del Norte	11.317	13.363	95,4	97,7	99,4	2,1
América del Sur	9.349	11.146	93,8	93,9	94,3	0,5
Argentina	891	1.051	95,7	95,1	91,8	3,1
Bolivia	7.087	8.488	100,0	97,7	98,8	0,9
Bразил	15.346	16.605	8,2	10,8	99,9	0,1
Colombia	3.174	3.777	99,1	99,1	99,1	0,0
Costa Rica	974	1.177	100,0	100,0	100,0	0,0
Chile	11.082	12.181	97,7	97,0	97,7	0,0
Guatemala	988	1.114	99,4	99,0	99,9	0,1
Honduras	948	1.093	99,9	99,9	99,9	0,0
Paraguay	115	132	99,1	99,8	99,7	0,1
Perú	7.307	8.709	99,9	99,8	99,8	0,0
Uruguay	2.229	2.729	99,1	99,9	99,1	0,8
Venezuela	317	430	99,1	97,7	99,9	0,0
AMÉRICA DEL SUR Y CENTROAMÉRICA	144.799	169.799	95,9	95,6	91,9	3,7
África	10.881	14.658	98,7	100,0	100,0	0,0
África del Norte	2.892	3.892	99,9	100,0	100,0	0,0
África del Sur	1.878	3.448	99,9	99,9	99,9	0,0
Alaska (subsistencia)	8.079	11.218	97,4	97,7	97,7	0,0
Alaska (comercio)	899	1.182	99,9	99,9	99,9	0,0
Alaska (subsistencia y comercio)	2.077	2.910	99,8	99,8	99,8	0,0
Alaska (subsistencia)	4.302	6.476	99,9	100,0	100,0	0,0
Alaska (comercio)	1.222	1.222	99,9	99,9	99,9	0,0
Brasil	1.077	1.441	99,9	99,9	99,9	0,0
Chile	297	314	99,9	99,9	99,9	0,0
Colombia	1.119	1.119	99,9	99,9	99,9	0,0
Costa Rica	974	1.177	99,9	99,9	99,9	0,0
Guatemala	974	1.177	99,9	99,9	99,9	0,0
Honduras	974	1.177	99,9	99,9	99,9	0,0
Paraguay	115	132	99,9	99,9	99,9	0,0
Perú	7.307	8.709	99,9	99,9	99,9	0,0
Uruguay	2.229	2.729	99,9	99,9	99,9	0,0
Venezuela	317	430	99,9	99,9	99,9	0,0
EUROPA Y OTROS PAÍSES	12.190	16.998	91,9	93,9	93,9	2,0
Canadá	10.314	14.614	94,9	94,9	94,9	0,0

Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

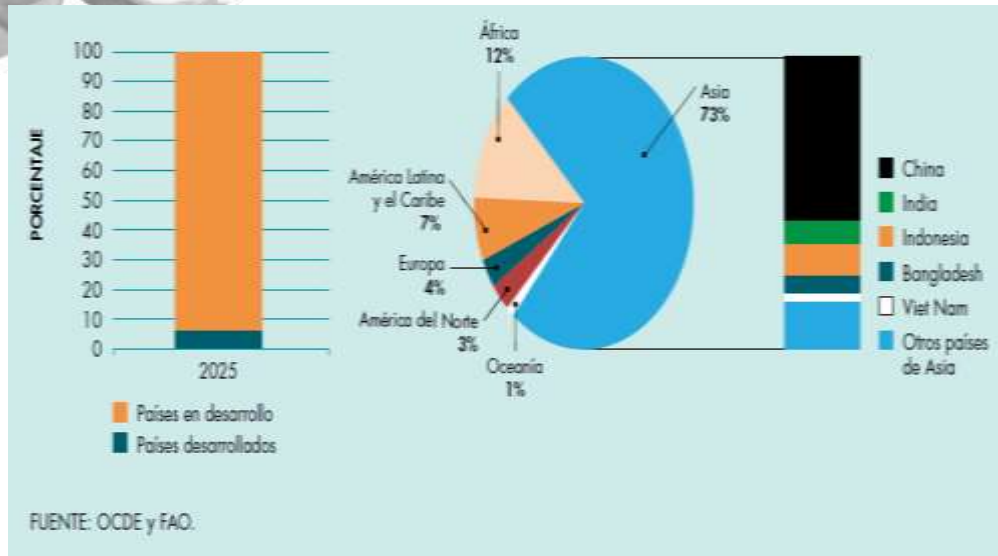
Los principales factores impulsores de este descenso serán los precios competitivos de los productos sucedáneos, en particular el pollo; la desaceleración de la demanda de los mercados clave debido al escaso dinamismo del crecimiento económico; y la reducción de los costos de producción y comercialización de los productos acuícolas debido a la disminución de los costos de transporte y de los piensos. Debido a que los aranceles de importación ya son bajos o mínimos en los principales países desarrollados importadores, se prevé que el comercio pesquero internacional siga siendo relativamente liberal y que los cambios de los precios mundiales se sigan transmitiendo de un mercado a otro.

Consumo

Según las previsiones, el pescado se seguirá utilizando predominantemente para el consumo humano y constituirá una valiosa aportación de nutrientes para lograr una alimentación diversificada y sana. El principal uso no alimentario seguirá siendo la reducción en harina y aceite de pescado; otros usos son los que tienen fines ornamentales, acuícolas (pececillos, alevines, etc.), como cebo, para fines farmacéuticos y como pienso para la alimentación directa en la acuicultura, la ganadería y la cría de otros animales.

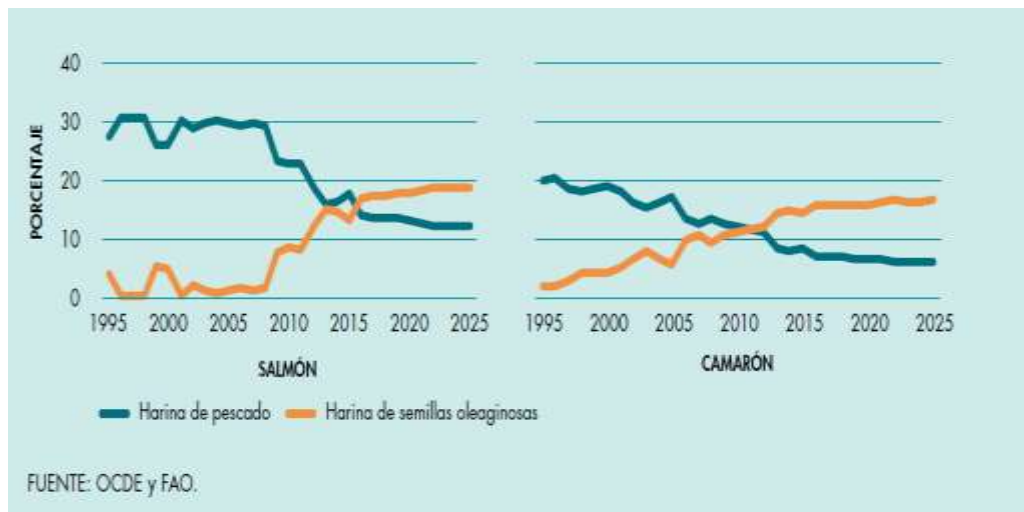
Se prevé que el consumo aparente de pescado en el mundo aumente en 31 millones de toneladas (Figura 16) en el próximo decenio hasta situarse en 178 millones de toneladas en 2025 (Figura 16). El consumo aparente de pescado *per cápita* será de 21,8 kg (equivalente en peso vivo) en 2025, un 8 % más que en el período de referencia, en el que fue de 20,2 kg. Los factores que impulsan este incremento serán una combinación del aumento de los ingresos y la urbanización con el incremento de la producción pesquera y la mejora de los canales de distribución. Según las previsiones, el consumo de pescado *per cápita* aumentará en todos los continentes, y Asia, Oceanía y América Latina y el Caribe mostrarán el crecimiento más rápido. En particular, se prevé que los mayores aumentos se produzcan en Brasil, Perú, Chile, China y México. El consumo aparente de pescado se mantendrá o disminuirá en algunos países, como el Japón, la Federación de Rusia, Argentina y el Canadá. Este incremento se potenciará gracias al aumento de la producción acuícola y de las importaciones en el continente africano. Si bien la diferencia se está reduciendo, se mantendrán las disparidades en el consumo de pescado entre los países desarrollados y los países en desarrollo, ya que en los últimos los niveles de consumo serán inferiores. En los países en desarrollo, el consumo anual de pescado *per cápita* aumentará de 19,6 kg en el período de referencia hasta 21,5 kg en 2025.

Figura 16.- Consumo Adicional de Pescado en 2025



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Figura 17.- Proporción de Harina de Pescado y de Harina de Semillas Oleaginosas utilizadas como pienso en la producción Acuícola de Salmón y Camarón



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

Figura: 18.- Cuotas Relativas de la Acuicultura y la Pesca de Captura en la Producción y el Consumo



Fuente: FAO - El estado mundial de la pesca y la acuicultura-2016

En general, se prevé que los países en desarrollo consuman el 93 % del pescado adicional disponible para el consumo humano durante el período que abarcan las previsiones. El 10 % del incremento en el consumo de pescado *per cápita* en estos países se deberá a la combinación de varios factores que afectan a la ingesta de proteínas de origen animal en detrimento de otros alimentos. Entre estos factores se encuentran el aumento del nivel de vida; el crecimiento de la población; la rápida urbanización; el creciente reconocimiento del pescado como alimento sano y nutritivo; y los avances tecnológicos en la elaboración, embalaje y distribución de los alimentos. El ligero aumento observado en los elevados índices de consumo *per cápita* en los países desarrollados refleja, entre otras cuestiones, la desaceleración del crecimiento demográfico y los cambios alimentarios que ya se están produciendo. Además, los consumidores, especialmente en las economías más desarrolladas, cada vez están más preocupados por las cuestiones relativas a la sostenibilidad, el bienestar animal y la inocuidad alimentaria, lo que puede igualmente afectar a sus hábitos de consumo, también en relación con los productos pesqueros.

Comercio

El comercio de pescado y productos pesqueros seguirá siendo elevado, impulsado por el aumento del consumo de productos pesqueros, las políticas de liberalización del comercio, la globalización de los sistemas alimentarios y las innovaciones tecnológicas en la elaboración, conservación, embalaje y transporte.

Según las previsiones, el comercio mundial de pescado destinado al consumo humano superará los 46 millones de toneladas en equivalente en peso vivo en 2025, lo que representa un 18 % más que en el período de referencia (figura 18), mientras que su índice de crecimiento anual se reducirá ligeramente para pasar del 2,3 % en 2006-2015 al 1,9 % en 2016-2025. Este descenso se producirá como consecuencia de los precios elevados, la desaceleración del crecimiento de la producción pesquera y la intensificación de la demanda nacional en algunos de los principales países exportadores. La acuicultura contribuirá a aumentar la parte del comercio internacional que abarca los productos pesqueros destinados al consumo humano.

El próximo decenio se caracterizará por que los países en desarrollo adquirirán más importancia en el comercio de pescado y ello conducirá al descenso de la contribución de las economías desarrolladas. Asimismo, los países en desarrollo seguirán estando a la cabeza de las exportaciones de pescado destinado al consumo humano, si bien la cuota que representan en el comercio total de pescado para consumo humano sufrirá un ligero descenso (del 67 % en el período de referencia al 66 % en 2025).

Principales incertidumbres

En esta sección se exponen los numerosos factores que pueden afectar a las previsiones del sector pesquero. Es probable que en el próximo decenio se produzcan cambios destacables en el medio ambiente, los recursos, las condiciones macroeconómicas, las normas del comercio internacional y los aranceles, las características del mercado y la conducta social. Sus efectos pueden influir en la producción y en los mercados de pescado a medio plazo. El cambio climático, la variabilidad del clima y los fenómenos meteorológicos extremos también ponen en peligro la sostenibilidad de la pesca de captura y del desarrollo de la acuicultura en los ambientes marinos y de agua dulce. Estos posibles fenómenos tendrían lugar en un contexto caracterizado por otras presiones sociales y económicas mundiales sobre los recursos naturales y los ecosistemas, que incluyen la degradación del medio ambiente y la escasez cada vez mayor de tierras y agua. No obstante, las perspectivas reales para la pesca de captura son difíciles de determinar porque dependen de la productividad natural de las poblaciones de peces y los ecosistemas, y están sujetas a numerosas variables e incertidumbres.

Se prevé que el futuro incremento de la producción pesquera y el consumo de pescado asociado se originen principalmente en la acuicultura (Figura 18). Sin embargo, hay muchos factores que podrían afectar a las perspectivas para este

sector. Entre ellos se cuentan: los conflictos asociados con la tierra y el agua; los piensos, el suministro de material de repoblación y los recursos genéticos; la integridad medioambiental y los problemas relativos a las enfermedades; la elaboración y adopción de tecnologías de cultivo nuevas y mejoradas; el mercado, el comercio y la inocuidad alimentaria; el cambio climático; los obstáculos relacionados con el capital de inversión; y los problemas que puedan originarse de prácticas acuícolas que no estén guiadas ni supervisadas. Asimismo, se prevé que la acuicultura siga creciendo gracias a la intensificación, la diversificación de especies, la expansión a nuevos medios (incluso adentrándose en mar abierto) y la introducción de tecnologías de cría innovadoras y más eficientes en relación con los recursos. La existencia de políticas y estrategias bien orientadas respaldadas por programas de investigación sólidos tendrá una importancia fundamental a la hora de superar los obstáculos a la producción. Especialmente en los mercados más prósperos, los consumidores exigen la aplicación de normas de calidad cada vez más estrictas, así como garantías de que el pescado que compran se produce de forma sostenible.

El sector de la pesca y la acuicultura se enfrenta a grandes desafíos. Estos van desde el azote de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) a las prácticas perjudiciales de pesca, el despilfarro y la mala gestión de los asuntos públicos. Todos se pueden superar con una mayor voluntad política, alianzas estratégicas y una participación más plena de la sociedad civil y el sector privado.

Todos tenemos un papel que desempeñar con objeto de facilitar que la pesca y la acuicultura prosperen de forma responsable y sostenible para las generaciones presentes y futuras.

Crecimiento del Mercado Mundial de Carne de Pescado

- Los países desarrollados incrementan vía productividad
- Países en desarrollo incrementan la producción vía clúster
- Incremento en la demanda
- Nuevas exigencias del consumidor
- Concentración de las empresas de alimentos
- Incremento de consumo países desarrollados
- Poder adquisitivo
- Generador de empleo
- Requieren innovación en los productos
- Mercados de productos precocidos

- Aumento de la población
- Aumento de ingreso países emergentes
- Occidentalización de los países asiáticos
- Tendencia al consumo productos funcionales
- Procede de unidades acuícolas sostenibles
- Certificación del producto en los ámbitos de inocuidad y la calidad de los alimentos como de la sostenibilidad
- La Adopción del ecoetiquetado

El empleo en el sector pesquero ha aumentado más rápidamente que la población mundial y que el empleo en la agricultura tradicional. La mayoría de los pescadores y los Acuicultores viven en países en desarrollo, principalmente en Asia, continente que ha experimentado el mayor incremento en las últimas décadas, lo que es reflejo en particular de la rápida expansión de las actividades acuícolas.

El comercio de pescado constituye una fuente notable de ingresos en divisas y, además, este sector desempeña una importante función en el empleo, la generación de ingresos y la seguridad alimentaria. En el período comprendido entre finales de 2012 y mediados de 2016 los precios agrícolas internacionales (particularmente los de los alimentos básicos) se incrementaron hasta niveles récord en términos nominales debido a diversos factores, como la reducción del suministro propio, la interrelación de los mercados mundiales, las fluctuaciones de los tipos de cambio y la disminución de los precios del crudo, la subida de los costos del flete y las materias primas para la producción de los concentrados. Este incremento de los precios afectó a grandes sectores de la población, especialmente a la población pobre de muchos países en desarrollo. Los precios del pescado y los productos pesqueros también se vieron afectados por la crisis de los precios de los alimentos y siguieron la tendencia general al alza de todos los precios de los alimentos. Los consumidores de pescado, especialmente en las economías más ricas del mundo, demandan de manera creciente que los vendedores garanticen que el pescado que ofrecen sea no solo de gran calidad e inocuo, sino que además proceda de pesquerías sostenibles.

Para proporcionar tales garantías los vendedores deben recibir conjuntamente con el pescado certificados que garanticen la salubridad del producto, que la etiqueta del producto identifique correctamente la especie, que el pescado proceda de la pesca sostenible y que la cadena de custodia no se haya interrumpido. Como consecuencia de ello, varios vendedores a gran escala

están exigiendo la certificación en virtud de sus propios sistemas de normas privadas en los ámbitos tanto de la inocuidad y la calidad de los alimentos como de la sostenibilidad. Las administraciones públicas de los países importadores también están respondiendo a las demandas de los consumidores al tiempo que reglamentan la industria para reducir las prácticas fraudulentas. Una de las principales estrategias para llevarlo a cabo es imponer sistemas de rastreabilidad de los productos a la industria que verifiquen la integridad de la cadena de suministro y adoptar medidas cuando tal integridad se vea interrumpida. Las iniciativas relativas a la rastreabilidad, aplicadas por organizaciones no gubernamentales (ONG), gobiernos u OPR, son cada vez más frecuentes. Algunas iniciativas recientes incluyen la adopción del ecoetiquetado o los avances en el desarrollo del mismo y las directrices sobre la certificación para la pesca marina, la pesca continental y la acuicultura.

En las últimas dos décadas se han realizado avances considerables en la solución de los problemas relativos a la gobernanza de la acuicultura mediante esfuerzos institucionales nacionales e internacionales con el objetivo común de alcanzar la sostenibilidad del sector. Los enfoques empleados han variado desde la gestión vertical, la jerarquía y el control del desarrollo del sector con la consulta reducida o nula con las partes interesadas hasta la gobernanza participativa que supone la autorregulación de la industria, la gestión conjunta por representantes de la industria y reguladores gubernamentales o asociaciones comunitarias, pasando por un enfoque motivado por el mercado donde la política gubernamental es dejar al sector privado liderar en gran medida el desarrollo de la acuicultura.

Una acuicultura sustentable

Dado que se espera que la población mundial alcance los 9 mil millones en 2050, habrá una necesidad de más alimentos y empleos, lo que una industria acuícola en crecimiento puede ayudar a satisfacer. Sin embargo, este crecimiento tiene que darse de manera responsable. Los riesgos e impactos ambientales de algunas prácticas acuícolas han sido noticia en los últimos años. Los brotes de enfermedades en el cultivo de camarón en China, Tailandia y Vietnam, y en el de salmón en Chile, ilustran algunos de los desafíos de la industria. Pero el crecimiento de la acuicultura también ofrecerá a los países la oportunidad de ampliar y mejorar el cultivo de pescados y mariscos de manera que sea sustentable y ambientalmente responsable.

Jim Anderson, consejero del Banco de Pesca, Acuicultura y Océanos y coautor del informe, comenta: “La acuicultura será una parte esencial de la solución a la

seguridad alimentaria global. Esperamos que esta industria desarrolle sus prácticas de producción en línea con las expectativas del mercado de dichos productos acuícolas sustentables y producidos de manera responsable”.

Acuicultura responsable en todo el mundo

Para beneficiarse de las ventajas económicas y ambientales de la acuicultura sustentable, muchos países están trabajando con sus industrias locales y sus comunidades para mejorar la forma en que producen pescados y mariscos.

Desde mayo de 2012, Vietnam ha trabajado con el Banco Mundial - BM para ayudar a las comunidades acuícolas a adoptar buenas prácticas de cultivo, con el fin de enfrentar mejor las enfermedades y mejorar la gestión de residuos. Ghana también está desarrollando una acuicultura sustentable, al comenzar a establecer granjas de peces en la región del lago Volta.

A medida que la población crece, la acuicultura se perfila como una manera de satisfacer la demanda mundial de pescados y mariscos. Pero se necesita mucho trabajo para mejorar las prácticas acuícolas actuales, como comenta Juergen Voegele, Director de Agricultura y Servicios Ambientales del Grupo del BM (GBM): “Es un gran desafío, pero el BM puede ayudar a los países en desarrollo en sus esfuerzos para gestionar su producción de pescados y mariscos de forma sustentable, a través de soluciones personalizadas e innovadoras que ya han demostrado su utilidad”.

Los principales expertos en economía del medio ambiente con el GBM, la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO, por sus siglas en inglés) y el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI, también por sus siglas en inglés), contribuyeron a este reportaje. El informe es una actualización de un estudio anterior titulado “Fish to 2020”.

(<http://www.fao.org/docrep/019/i3640e/i3640e.pdf>)

La pesca y la acuicultura son una importante contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición. Son la principal fuente de proteínas para el 17% de la población mundial, y para casi una cuarta parte en el caso de los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos.

Sabemos que la acuicultura es el sector de producción de proteínas que más crece, y el empleo directo e indirecto que produce también sigue creciendo, a mayor paso que en el sector agrícola, brindando cerca de 55 millones de empleos en el mundo, y proveyendo de medios de vida al 12% de la población mundial.

PLANTAS ACUÁTICAS

Alcance de la Industria de las Algas Marinas

La industria de las algas marinas ofrece una amplia variedad de productos, el valor total anual de cuya producción se estima entre 5500 y 6000 millones de dólares EE.UU. De ese total, a los productos alimenticios para consumo humano corresponde un valor de 5000 millones de dólares. Las sustancias que se extraen de las algas, los hidrocoloides, representan una gran parte de los restantes miles de millones de dólares, mientras que el resto corresponde a diversos usos menores, como fertilizantes y aditivos para piensos. La industria utiliza 7500-8000 millones de toneladas de algas húmedas al año, que se recogen o bien del ambiente natural (silvestres) o bien de cultivos (cultivadas). El cultivo de algas ha crecido rápidamente al superar la demanda a la oferta disponible de recursos naturales. La recolección comercial se realiza en unos 35 países esparcidos entre los hemisferios norte y sur, en aguas que varían de frías, hasta tropicales, pasando por templadas.

Clasificación de las Algas

Se pueden clasificar las algas en tres amplios grupos basándose en su pigmentación: pardas, rojas y verdes, que reciben los nombres botánicos de feofíceas, rodofíceas y clorofíceas, respectivamente.

Las Algas Pardas: Suelen ser grandes, con longitudes que varían desde los 20 metros, que frecuentemente alcanza el cochayuyo, hasta los 24 metros de las algas gruesas y correosas o hasta los 30 a 60 cm de especies menores, donde se identifican las especies de mayor producción, consumo e impacto económico, son:

- Laminaria japónica
- Undaria pinnatífida

Undaria pinnatífida (Harvey) Suringar (Phaeophyta, Laminariales) (de aquí en adelante denominada *Undaria*) es un alga parda originaria del este de China, Corea, Japón y sureste de Rusia. Es una de las tres especies de algas más producidas en el mundo, anualmente unos 2 millones de toneladas de *Undaria* son cosechadas, provenientes de praderas naturales y de cultivo. La especie alcanza gran tamaño (usualmente 1,5 m y hasta 3 m de altura) (Figura 19) y tiene un ciclo de vida heteromórfico, con un gran esporofito macroscópico y

gametofitos microscópicos de sexos separados. Algunos aspectos biológicos y ecológicos de la especie han sido estudiados en las costas patagónicas. Estos estudios revelan un ciclo vital marcadamente estacional, que incluye el desarrollo de los esporofitos (fase macroscópica del ciclo y recurso pesquero) durante el invierno, y su maduración durante la primavera. Esto implica una marcada estacionalidad del recurso, que para la producción de wakame tiene una madurez apropiada durante los meses de Agosto a Octubre. Asimismo las praderas alcanzan elevadas densidades, tanto en términos de individuos (con densidades que superan los 50 individuos m⁻²) como de biomasa (con densidades que superan los 5 kg m⁻²). Las altas densidades observadas sobre fondos duros de topografía altamente irregular, sumada a la distribución batimétrica, que sitúa las praderas principales entre los 3 y los 12 m de profundidad, convierten a la especie en un recurso altamente adaptable a las técnicas de pesca artesanal.

La especie tiene una gran importancia comercial a nivel global como sugieren las estadísticas de producción de la FAO. Se comercializan una amplia gama de productos derivados de la especie, desde compostajes y extractos con uso agrícola, hasta compuestos específicos para la industria farmacéutica. No obstante los mayores valores agregados se dan en los productos destinados al consumo humano directo. *Undaria* es consumida desde tiempos ancestrales en el sudoeste asiático siendo conocida con el nombre de “wakame” en Japón, “miyeuk” en Corea del Sur y “qundai-cai” en China. Se conocen una variedad de productos para los cuales se utilizan en general plantas jóvenes; a continuación se describen brevemente sus características y procesamiento:

- **Suboshi wakame:** El alga cosechada se lava con agua de mar, luego es secada al sol o mediante aire caliente. Debido al procesamiento el alga mantiene su color marrón al ser rehidratada.
- **Haiboshi wakame:** Las algas frescas se mezclan con ceniza de madera o paja, extendiéndolas sobre una superficie durante 2 o 3 días, luego son colocadas en una bolsa de plástico en la oscuridad. Este tratamiento es efectuado para prolongar el tiempo de almacenamiento debido a que la alcalinidad de las cenizas inactiva las enzimas. En su proceso final, las plantas se lavan con agua dulce para eliminar la sal y cenizas, luego las piezas se secan. Este proceso tiene la característica de cambiar el wakame a color verde que puede ser mantenido durante mucho tiempo.
- **Ita wakame:** El alga húmeda es tratada en forma similar al suboshi wakame, secadas al sol y acondicionadas en forma de finas tabletas.

- **Wakame blanqueado y salado:** Es considerado en la actualidad el producto con mejores cualidades para el almacenamiento y es de fácil elaboración a gran escala. Su proceso permite almacenarla largos periodos a bajas temperaturas. Su proceso consiste en un blanqueado a 80-90°C durante unos pocos segundos, deshidratado con sal durante 24 horas y luego puede ser conservado a -10°C. Este procesamiento tiene la característica de generar un intenso color verde (característica apreciada) que puede conservarse durante largos periodos de tiempo.
 - **Cut Wakame:** es muy utilizada para diversos alimentos instantáneos, como fideos y sopas. Es uno de los productos secos más populares. Su proceso consiste en cortar moler el wakame previamente blanqueado y salado, luego secarlo con aire caliente y clasificarlo por su granulometría. Las características más importantes del producto son, su fácil conservación y transporte (seco y a temperatura ambiente), su larga vida y su intenso color verde cuando es rehidratado.
 - **Kuki-wakame:** Las nervaduras, luego de ser blanqueadas y separadas de la lámina, pueden ser secadas o almacenadas en solución salina para luego ser utilizada en la preparación de ensaladas y caldos.
 - **Mekabu:** El esporofilo maduro es blanqueado por unos segundos a 80-90°C. Las láminas del esporofilo (donde se encuentran los esporangios) son separadas de la nervadura y luego pueden ser secadas o congeladas.
- Undaria* posee concentraciones relativamente altas de compuestos potencialmente utilizables en distintos sectores industriales y de gran importancia comercial como los alginatos, los lípidos con alta proporción de ácidos grasos poliinsaturados omega 3, compuestos antioxidantes y vitaminas. Sin embargo los compuestos más novedosos y con más potencial comercial son los fucoidanos y la fucoxantina. Los fucoidanos son una familia de polisacáridos sulfatados con diversas propiedades terapéuticas, que incluyen actividad antitumoral, antiviral e inmunoestimulante entre otras. Estos polisacáridos son muy abundantes en los esporofilos maduros de *Undaria*. La fucoxantina es un pigmento carotenoide muy abundante, al cual se le atribuyen una diversidad de efectos beneficiosos para la salud, que incluyen propiedades contra el cáncer y la obesidad. Este pigmento también es abundante en los esporofilos maduros de *Undaria*.

Figura: 19.- Imagen de un esporofito adulto de *Undaria pennatifida*, las flechas indican las distintas partes del tallo

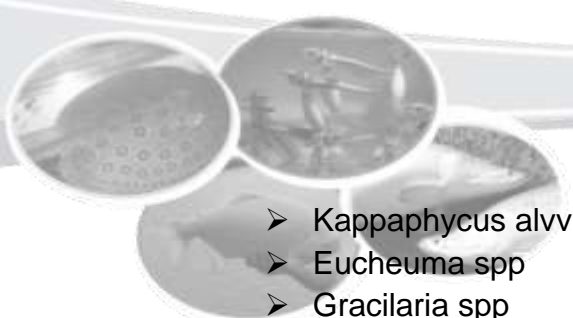


Figura: 20.- Principales países productores de Laminaria japónica



Fuente: FAO.- Estadística Pesquera

Las Algas Rojas: Suelen ser menores, con una longitud de unos pocos centímetros a un metro aproximadamente, pero no siempre son rojas, ya que a veces tienen color púrpura, o incluso un rojo pardo, pero los botánicos las clasifican como Rodofitáceas por otras características, donde se identifican las especies de mayor producción, consumo e impacto económico, son:

- 
- *Kappaphycus alvarezii*
 - *Eucheuma* spp
 - *Gracilaria* spp
 - *Porphyra* spp
 - *Spirulina* spp
 - *Gracilaria* spp

Las Algas Verdes: Son también pequeñas y su longitud es parecida a la de las rojas. Se suele llamar también a las algas macroalgas, para distinguirlas de las microalgas (*Cyanophyceae*), que tienen un tamaño microscópico, frecuentemente unicelular y suelen llamarse algas azules-verdes las cuales florecen a veces y contaminan los ríos y cursos de agua. Las algas que crecen naturalmente se suelen denominar algas silvestres, en contraposición a las cultivadas, donde se identifican las especies de mayor producción, consumo e impacto económico, son:

- *Monostrona nitidum*
- *Sargassum fusiforme*

Fuentes y Utilizaciones de las Algas Comerciales

Algas como alimento

La utilización de algas como alimento se remonta al siglo IV en Japón y al siglo VI en China. Hoy en día estos dos países y la República de Corea son los mayores consumidores de algas como alimento. Sin embargo, a medida que nacionales de estos países han emigrado a otras partes del mundo, la demanda de algas para la alimentación humana los ha seguido, por ejemplo, en algunas partes de los Estados Unidos y América del Sur. El crecimiento de la demanda durante los últimos cincuenta años ha superado la capacidad de la oferta procedente de las reservas naturales (silvestres). La investigación sobre los ciclos vitales de estas algas ha permitido desarrollar industrias de cultivo que actualmente producen más del 90 por ciento de la demanda del mercado. En Islandia, Irlanda y Nueva Escocia (Canadá), se ha solido consumir tradicionalmente un tipo diferente de algas y también este mercado se está desarrollando. Algunas organizaciones gubernamentales y comerciales de Francia han fomentado con cierto éxito la utilización de algas en los restaurantes y hogares. Existe un mercado informal entre los habitantes de zonas costeras de algunos países en desarrollo en los que existe la tradición de utilizar algas frescas como verduras y en ensaladas.

Kombu de la especie *Laminaria*

China es el mayor productor de algas comestibles, con una producción de unos 5 millones de toneladas en húmedo al año, la mayor parte de las cuales es de *kombu*, que se obtiene de centenares de hectáreas cultivadas con el alga parda, *Laminaria japonica*. La *Laminaria* procedía del Japón y la República de Corea y se introdujo accidentalmente en China, en 1927, en la ciudad septentrional de Dalian (anteriormente Dairen), probablemente transportada por los barcos. Antes de ello, China satisfacía sus necesidades importando recursos de algas silvestres de Japón y la República de Corea. En el decenio de 1950, se desarrolló en China un método de cultivo de *Laminaria*; se cultivan esporas en aguas enfriadas en invernadero, las cuales se plantan después en largas cuerdas suspendidas en el océano. Esta actividad llegó a difundirse como fuente de ingresos para un gran número de familias costeras. En 1981, se producían 1200000 toneladas de algas húmedas al año. A fines del decenio de 1980, disminuyó la producción porque algunos piscicultores se dedicaron al cultivo más lucrativo, pero más arriesgado, del camarón. A mediados del decenio de 1990, la producción había comenzado a aumentar de nuevo y, en 1999, se declaró una producción de 4500000 toneladas en húmedo. China es actualmente autosuficiente en la producción de *Laminaria* y tiene un buen mercado de exportación.

En Japón había abundante suministro de *Laminaria* procedente principalmente de la isla septentrional de Hokkaido, donde existen varias especies silvestres. Sin embargo, a medida que el país prosperó después de la Segunda Guerra Mundial, creció la demanda y, en el decenio de 1970, fue necesario recurrir al cultivo. Actualmente se obtienen los suministros tanto de algas naturales como de cultivadas. En la República de Corea, la demanda de *Laminaria* es mucho menor y actualmente se satisface en su mayor parte con el cultivo.

Wakame de *Undaria pinnatifida*

En la República de Corea se producen anualmente unas 800 000 toneladas en húmedo de tres especies diferentes de algas comestibles y la mitad de esta cantidad es de *wakame*, que se obtiene del alga parda *Undaria pinnatifida*, la cual se cultiva de forma similar a la *Laminaria* de China. Parte de esta producción se exporta al Japón, donde se producen solamente unas 80 000 toneladas en húmedo al año. En China la *Laminaria* es más popular que la *Undaria* y, a mediados del decenio de 1990, se obtenían del cultivo anualmente unas 100000 toneladas de *Undaria* en húmedo, cantidad pequeña

en comparación con los 3 millones de toneladas de *Laminaria* que se producían al año en aquella época.

Hizikia de Hizikia fusiforme

La *Hizikia* se utiliza mucho como alimento en Japón y la República de Corea. Se recoge de lechos naturales y su producción ascendió a 20 000 toneladas en húmedo en la República de Corea en 1984, en que comenzó su cultivo. Desde entonces, la producción de cultivo en la costa sudoeste de la República de Corea ha aumentado constantemente de forma que en 1994 se cultivaron unas 32000 toneladas, frente a sólo 6000 recogidas del medio silvestre. Una gran proporción de la producción de la República de Corea se exporta al Japón, donde se cultiva poco esta especie.

Nori de la especie Porphyra

Japón tiene una producción anual de unas 600000 toneladas en húmedo de algas comestibles, de las que 75 por ciento es del alga delgada y violácea, *nori*, que se consume enrollada en una bola de arroz en el *sushi*. El alga *nori* se produce a partir de algas rojas de la especie *Porphyra*, la cual se cultiva en Japón y la República de Corea desde el siglo XVII; aunque hay reservas naturales, ya desde esos tiempos antiguos éstas eran insuficientes para satisfacer la demanda. El cultivo se desarrolló de forma intuitiva, observando la aparición estacional de esporas, pero la *Porphyra* tiene un ciclo vital complejo que no se comprendió hasta el decenio de 1950. Desde entonces, ha florecido el cultivo del que actualmente procede casi toda la oferta y se realiza en gran escala en China, Japón y la República de Corea. En 1999, la producción anual total de los tres países fue algo superior al millón de toneladas en húmedo. Se trata de un producto de gran valor, pues cada tonelada en seco vale alrededor de 16000 dólares EE.UU., frente a 2800 dólares la de *kombu* y 6900 dólares la de *wakame*.

PLANTAS ACUÁTICAS DE AGUA DULCE

Plantas para Acuario de Agua Dulce

Se denomina **planta para acuario de agua dulce** a una especie de planta acuática que presenta alguna característica que la hace adecuada para su cultivo en un acuario de agua dulce hogareño o comercial. Quedan excluidas las especies que, por su tamaño o necesidades bióticas, sólo son aptas para ser cultivadas en estanques o lagunas artificiales.





Las plantas acuáticas son de gran importancia, incluso existen acuarios poblados sólo por ellas, los cuales son denominados: «acuarios holandeses».



Acuario hogareño con diferentes especies de plantas acuáticas: *Echinodorus* sp., *Anubiasbarteri* var. Nana, *Hygrophyla difformis*, *Microsorium pteropus* Windelov, *Micranthemum micranthemoides*, *Vallisneria* sp., *Schinodorus tenellus*, etc.

En los acuarios, en recipientes de vidrio u otros materiales, se intenta recrear ambientes acuáticos naturales, albergando un micro ecosistema correspondiente a esos ambientes, con peces, e invertebrados, por lo que las plantas juegan un papel clave en la decoración y mantenimiento del mismo.

Rol de las plantas en el acuario de agua dulce

Entre los variados integrantes bióticos de un acuario, son las plantas las ofrecen las más variadas cualidades. Entre los beneficios que le aportan al acuario se encuentran:

Cualidades estéticas

Por sus variadas formas, tamaños, texturas, y colores, las plantas acuáticas le otorgan al acuario una importante función estética, la que acompaña y realza los colores y formas de los peces con quienes conviven, a la manera de telón de fondo. Algunos aficionados realizan con las variadas plantas acuáticas «paisajismo subacuático», desarrollando variados estilos estéticos.

Ocultamiento de objetos no naturales

Los objetos no naturales (la pared del fondo, aireadores, filtros, etc. son fácilmente ocultables gracias a una cortina de plantas, o algunas de ellas colocadas de manera estratégica.

Aireación

Las plantas acuáticas liberan oxígeno al agua del acuario, el cual le es imprescindible a los peces del mismo. Si bien el oxígeno también puede ser incorporado artificialmente de manera mecánica, o naturalmente desde la ventana que representa la superficie del agua en contacto con el aire, las plantas refuerzan la oxigenación del medio.

Acolchamiento para peces

Muchos peces son naturalmente nerviosos, por lo que pueden llegar a golpearse con el vidrio del fondo del acuario al intentar inútilmente de escapar, por lo que las anchas hojas de algunas plantas acuáticas evitan que se lastimen.



Protección para peces sometidos

Muchas especies de peces son agresivas o territoriales, por lo que sólo pueden ser mantenidas en acuarios comunitarios o en compañía de otros ejemplares de su especie si el acuario presenta abundante vegetación, donde los peces de

menor tamaño, o de carácter pacífico o menos dominante, pueden encontrar refugio del acoso de los más intolerantes.

Base para las puestas de peces

Muchas especies de peces sólo depositan sus adherentes huevos sobre determinadas hojas de plantas acuáticas.

Protección para alevines

La mayoría de las especies de peces de acuario no protege a sus crías, incluso pueden alimentarse de ellas, por lo que algunas especies de plantas acuáticas de forma intrincada les otorga la imprescindible protección a los alevines hasta que alcanzan un tamaño mayor, es decir, menos vulnerable.



Absorción de productos orgánicos, químicos o minerales

Mediante sus hojas y raíces las plantas eliminan del acuario sustancias que podrían comprometer la calidad del agua y la salud de sus inquilinos.

CLASIFICACIONES DE LAS PLANTAS DEL ACUARIO DE AGUA DULCE

Las plantas que se encuentran en los acuarios de agua dulce viven también en ecosistemas naturales, pero logran adaptarse a vivir en los acuarios siempre que se represente de algún modo las características ambientales de los ecosistemas en donde habitan naturalmente; igualmente hay especies muy delicadas, que sufren y hasta mueren si no se logra acondicionar el acuario a uno de los rasgos que precisa, mientras que hay otras que logran vivir en acuarios con ambientes muy variados.

Las plantas del acuario de agua dulce pueden clasificarse desde múltiples variables. Estas son algunas de ellas.

Clasificación Taxonómica

Esta es una de las maneras en que es posible ordenar a las plantas de acuario, empleando la tradicional clasificación sistemática.

Clasificación según su forma de vida.- Las plantas del acuario de agua dulce se dividen, en este caso, según su forma de vida en:



Plantas de acuario flotantes

En este caso las plantas flotan con la mayor parte o todas las hojas situadas sobre la superficie del agua. Las raíces, en cambio, permanecen sumergidas. En algunos raros casos directamente la especie no posee raíces, entre estas: Plantas flotantes y tapizantes de superficie. Incluye las Azolla, Riccia, Lemna, Salvinia, Limnobium, Nymphaea, Pistia, etc..

Plantas de acuario palustres

En este caso las especies pueden sobrevivir con su estructura fuera del agua, mientras las raíces permanezcan sumergidas o cuando menos en tierra húmeda. Estas especies pueden adaptarse a vivir permanentemente sumergidas, en cuyo caso presentan hojas de forma y características distintas a las que tendría si lograra aflorar sobre la superficie.



Plantas de acuario sumergidas

Se trata de plantas que mantienen sus hojas siempre bajo el agua. Generalmente mueren si quedan expuestas fuera del agua, incluso a las pocas horas. Este grupo, a su vez, se subdividen en dos grupos:

Plantas de acuario sumergidas arraigadas: en este grupo las especies poseen raíces mediante las cuales se fijan al fondo del acuario.

Plantas de acuario sumergidas libres: Muchas son las especies de entre las arraigadas que también pueden vivir de forma libre, pero son pocas las realmente libres, es decir, que no tienen raíces; la más común es la cola de zorro.



Principales Especies de Plantas de Agua Dulce para Acuario:

Helechos: Incluye los Bolbitis, Microsorium, Ceratopteris, etc

Musgos: Incluye los Leptodictyum, Monosolenium, Vesicularia, Taxiphyllum, Fontypinalis

Plantas Bulbaceas: Incluye las Aponogeton, Barclaya, Crinums, Hydrocleis, Nelumbo, Nuphar, Nymphaea, Nymphoides, Victoria

Plantas Carnívoras de agua: Incluye el género: Utricularia

Plantas con hoja en roseta: Incluye las Echinodorus, Anubias, Vallisnerias, Sagittarias, Cryptocorines, Cyperus, Eleocharis, Pogostemon, Sagittarias, Samolus, Juncaceae

Plantas de tallo erguido: Incluye las Ludwigias, Hygrophilas, Alternanthera, Ambulias, Cabombas, Lilaeopsis...

Plantas tapizantes: Plantas para tapizar el fondo del acuario, muchas de ellas son también plantas flotantes.

Plantas Flotantes: Plantas flotantes y tapizantes de superficie. Incluye las Azolla, Riccia, Lemna, Salvinia, Limnobium, Nymphaea, Pistia, etc.

Clasificación según su región de origen

Una frecuente manera de agrupar las especies de plantas de acuario es por su región de origen. Además de dar coherencia a la exhibición, generalmente muestra armonía en sus requerimientos, tanto de las características químicas del agua como también las térmicas, y se conservan las relaciones entre esas especies de plantas y las especies de peces que habitan junto a ellas en la misma región. De este modo lo así expuesto se equipara a recrear un micro fragmento de esos ríos.

Clasificación según su tamaño

Según su tamaño, pueden ordenarse en 3 grupos:

- Plantas enanas o de primer plano
- Plantas medianas o para bosquecillos
- Plantas grandes, para la parte trasera, o para ser plantadas aisladas.

Clasificación según sus requerimientos ambientales

En este caso pueden agruparse según cada requerimiento que precise. Una misma especie puede ser agrupada en un sólo conjunto, o en varios de ellos, si es el caso de una planta plástica en ese rasgo particular. Al mismo tiempo, en todos los casos las mismas especies se agrupan en distintos conjuntos comprendidos en cada uno de los tópicos a clasificar. Algunos de estos pueden ser:



Según sus requerimientos en el pH del agua

El pH es una medida que nos permite cuantificar la acidez o alcalinidad del agua del acuario. Es por ello que tendremos especie de aguas ácidas (con pH de 5 o 6) de aguas intermedias (con Ph que ronda el 7) o especies de aguas alcalinas (con pH de 7,5 u 8).

Según sus requerimientos en la dureza del agua

Se denomina dureza del agua a la concentración de compuestos minerales de cationes polivalentes (principalmente divalentes y específicamente los alcalinotérreos) que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio. En este caso, clasificaremos a las plantas del acuario de agua dulce en las adecuadas para aguas blandas, duras, o intermedias.

Según sus requerimientos lumínicos

Hay plantas acuáticas adecuadas para acuarios muy iluminados, o a los que naturalmente les llega la luz del sol directo. Por el contrario, tendremos especies que viven mejor en ambientes poco luminosos, por lo que en ese caso, una cortina de plantas flotantes puede mitigar la entrada lumínica superior.

Según sus requerimientos térmicos

Esta es la clasificación más habitual en las tiendas de acuarismo, ordenando a las especies de plantas acuáticas según sus necesidades de temperatura del agua entre las del acuario de agua fría y las del acuario tropical. Como en los tópicos anteriores, también se encuentran especies que perfectamente pueden vivir en un rango amplio de temperaturas.



Eichhornia crassipes



Lemna gibba

Falsas Plantas de Acuario de Agua Dulce

Un enorme grupo de plantas de acuario de agua dulce no corresponde realmente denominarlas de este modo, pues son verdaderamente falsas plantas de acuarios. Se trata de plantas terrestres pero que son comercializadas como plantas para acuario. No cualquier planta terrestre ornamental cumple las exigencias para poder ser vendida como falsa planta de acuario, generalmente son especies muy concretas y rara vez se encuentran otras especies fuera de

esas. La principal característica que debe poseer es poder sobrevivir, más o menos bien, totalmente sumergidas durante un cierto tiempo, el suficiente para que sean adquiridas por algún aficionado con pocos conocimientos de plantas de acuario. La segunda característica es que en sus hojas presente colores llamativos, los que suelen ser muy infrecuentes en las verdaderas plantas de acuario, por lo que suelen colocarse mejor que las mismas plantas de acuario verdaderas, las únicas aptas para ese destino.

Las falsas plantas de acuario no son capaces de adaptarse a la vida sumergida, y tarde o temprano terminan muriendo, pudriéndose y afectando la calidad del agua. Entre las especies que suelen venderse en los comercios de acuarios con este fin las más comunes son: las dracenas (*Dracaena sanderiana*, *Dracaena demerensis*, y *Dracaena marginata*), dracena kiwi (*Cordyline fruticosa*), singonio (*Syngonium podophyllum*), difenbaquia (*Dieffenbachia maculata*), *Hemigraphis alternata*, *Ophiopogon*, falso helecho *Selaginella wildenowii*, espatífilo (*Spathiphyllum wallisii*), calatea (*Calathea rufibarba*), acoro (*Acorus gramineus*), palmerita de interior (*Chamaeodorea elegans*), cintas (*Chlorophytum comosum*), *Alternanthera ficoidea*, fitonia (*Fittonia verschaffeltii*), hoja de la sangre (*Hipoestes phyllostachya*), begonias (*Begonia*), etc.

PANORAMA ACTUAL DEL COMERCIO INTERNACIONAL DE PECES ORNAMENTALES CONTINENTALES EN COLOMBIA

La acuariofilia se considera la afición o *hobbie* más popular a nivel mundial (Livengood y Chapman, 2007). Aunque no existe un valor exacto y una industria formal para el comercio de peces ornamentales, el valor de los peces e invertebrados ornamentales importados a los diferentes países del mundo es de aproximadamente \$278 millones de dólares (FAO, 1994; 2003). Colombia, junto a Brasil y Perú, aportan el 15% de la producción de peces ornamentales a nivel mundial (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012) y es el principal país exportador de peces que provienen de la cuenca del río Amazonas (Oliver, 2001).

La Comisión de Pesca Continental para América Latina –COPESCAL- hace hincapié sobre la importancia de la pesca continental en cuanto a su contribución a la economía en términos de generación de empleo e ingresos, balance de divisas, formación de la oferta alimentaria y como medio de vida y alimentación casi exclusivo de poblaciones ribereñas y rurales alejadas de centros urbanos (FAO, 2003). Un caso particular es la pesca continental de peces ornamentales, actividad de alta relevancia social y económica a todo nivel, cuyo desarrollo está guiado por ciertas comunidades especializadas

(FAO, 2008). La pesca de peces continentales de uso ornamental en Colombia es una actividad de pequeña escala (artesanal) que se inició hace más de 60 años, principalmente en las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, aunque se practica en todas las cuencas hidrográficas del país (Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008; Zúñiga, 2010).

Esta actividad tuvo su mayor auge en la década de los 70, cuando Colombia llegó a ocupar el tercer lugar mundial por sus exportaciones en 1975, y todavía genera importantes ingresos. Los mercados más importantes para los peces colombianos son Estados Unidos, la Unión Europea y el Lejano Oriente, siendo los países de esta última región no solo consumidores sino también fuertes competidores por reproducir en cautiverio muchas de las especies suramericanas (Davenport, 1996; Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008). Aunque varias fuentes (comunidades pesqueras, Autoridades, investigadores) han mencionado que las poblaciones de algunas de las especies de uso ornamental han disminuido por malas prácticas pesqueras y escasos controles (Galvis *et al.*, 2007a; 2007b; Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008; Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), la información recopilada permitirá ver que desde la perspectiva pesquera, la disponibilidad o no de una especie en el mercado está condicionada fundamentalmente por la demanda en el comercio y no por su abundancia en el medio natural. Sin embargo, varios factores ambientales que influyen en los ecosistemas fluviales donde estas especies viven afectan la oferta, lo que implica retos de trabajo para establecer buenas prácticas pesqueras que contribuyan a disminuir la presión sobre los peces en el medio. En la actualidad (2014) el comercio de peces ornamentales continentales desde Colombia es bajo si se compara con cifras de exportaciones a nivel mundial. Aun así, el país se mantiene como uno de los principales exportadores de Suramérica junto con Brasil y Perú (MADR-CCI, 2010).

Colombia es uno de los países que todavía comercializa peces ornamentales a partir de especímenes capturados del medio natural. Esta actividad no es solo importante en la Orinoquia y la Amazonia de donde provienen la mayor parte de peces ornamentales del país, sino también de otras regiones de Colombia como el Pacífico, el Caribe y las cuencas del río Magdalena y Catatumbo, donde poco a poco la actividad se ha convertido en una alternativa para algunas comunidades de estas regiones. El proceso de generación de conocimiento sobre los peces ornamentales ha tenido esfuerzos por parte de la Autoridad Pesquera desde el INCODER, ICA y ahora con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP, pues la acuarofilia es una actividad que cada vez acoge más gente no solo a nivel nacional, sino también en países del Lejano

Oriente, Estados Unidos y Europa. La gran diversidad de peces silvestres que ofrece Suramérica al comercio de peces ornamentales, es insuperable por otras regiones del mundo. Por eso es clave conocer cada vez más de estas pesquerías, que son de pequeña escala y alto impacto social, ejercida en muchas localidades por grupos étnicos e indígenas.

En la actualidad se reconocen 16 áreas de pesca de peces ornamentales en el país (en la cuenca del río Orinoco: Villavicencio, Puerto Gaitán, Arauca, Puerto Carreño, Inírida, San José del Guaviare y Cumaribo; de donde sale la mayor parte de peces; en la cuenca del río Amazonas: Puerto Leguízamo, Caquetá, La Pedrera, Leticia – Tarapacá; en la cuenca Magdalena-Cauca, entre Neiva y Honda, y Barranquilla (embalse del Guájaró y alrededores; en la cuenca del río Catatumbo, está la cuenca baja del río Zulia; en el Pacífico, Buenaventura y Tumaco en zonas estuarinas. Se describe la dinámica de captura y acopio en las cinco localidades principales donde se desarrolla la pesca de peces ornamentales, la información proviene del registro de captura diarios, tomada en los centros de acopio de los principales puertos de desembarque. Las localidades de acopio muestran diferencias en el volumen de captura, número de especies explotadas y temporalidad de captura. En todas las localidades se observa que el pico de captura y/o acopio dependen de la dinámica hidrológica de los ríos y de las especies ornamentales que se capturan. Se describe la preparación de las especies para ser exportadas desde Bogotá.

En cuanto a los aspectos reproductivos de los peces ornamentales, se cuantifico la proporción sexual de diferentes especies, tipos de fecundidad y la estrategia reproductiva de las especies (desovadores totales o parciales) y se determinaron estadios de desarrollo de las gonadas macroscópico y microscópicamente. El estudio reproductivo se realizó para cada una de las regiones teniendo en cuenta el periodo de veda actual. Los resultados mostraron que durante el periodo de veda algunas especies no presentan sus picos reproductivos mientras que otras tienen periodos de reproducción más prolongados a este periodo.

Aspectos Metodológicos Generales para el Estudio de Peces Ornamentales Continentales de Colombia

Establecer las medidas de manejo necesarias para realizar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros requiere de la mejor evidencia científica, la cual se basa en la colecta, análisis e interpretación de datos de captura, esfuerzo de pesca e información biológica como tallas, pesos, sexo y madurez

sexual (Sparre y Venema, 1997; Barreto y Borda, 2008). En el caso de los peces ornamentales, esta información no estaba disponible debido a que el seguimiento de esta pesquería es altamente costoso por la magnitud y dispersión de la actividad. Sin embargo, el principal obstáculo es la imposibilidad de manipular los peces vivos para tomar información biológica sin causar la disminución de la sobrevivencia por los daños que se pueden ocasionar debido a la manipulación. Por otro lado, las estadísticas están basadas en nombres comunes de las especies, impidiendo un seguimiento exacto de los volúmenes de extracción por la combinación de datos de especies con el mismo nombre.

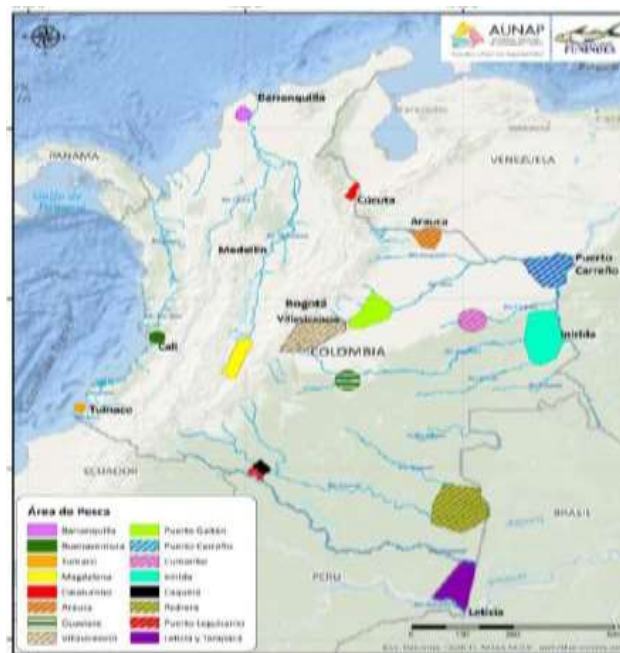


Foto: *Pseudanos winterbottomi* /Armando Ortega-Lara - Funindes ©

Actualmente las medidas de manejo establecidas por la Autoridad Pesquera se basan en la definición de cuotas estimadas a partir de datos de número de individuos exportados (Barreto y Borda, 2008), información que no necesariamente es un reflejo de la disponibilidad del recurso y sus variaciones poblacionales, sino que puede estar condicionada a la demanda del mercado. Esta situación ha impedido alcanzar un balance entre la producción pesquera y la conservación del recurso, que puede estar inclinado hacia cualquiera de los dos extremos, teniendo como resultado que las medidas de manejo no alcanzan las metas de desempeño en la pesca, actualmente competitiva internacionalmente y direccionada a la conservación de la biodiversidad. Se realizó la revisión exhaustiva de la taxonomía de los peces ornamentales continentales de Colombia, con base en muestras recopiladas en los centros de acopio, en estudios anteriores, análisis de especies de doble propósito (consumo y ornamental), especies comercializadas, especies potenciales, actualización de nombres científicos, especies introducidas y/o con distribución en otros países, comparación con nombres comunes, y actualización de la lista de especies de la resolución 3532 de 2007. Sobre la base del análisis taxonómico de 118.963 ejemplares de peces ornamentales, se pudo establecer

un listado general de 522 especies de peces ornamentales, agrupadas en 13 Órdenes, 49 Familias y 213 géneros. Los géneros con más especies fueron Siluriformes (208 especies, 10 Familias), Characiformes (178 especies, 19 Familias), Perciformes (78 especies, 4 Familias) y Gymnotiformes (30 especies, 5 Familias). La mayor parte proviene de la Orinoquía (326), seguida de la cuenca amazónica (308), Caribe (43), Magdalena (35), y Pacífico (35).

Figura: 21.- Localización de las principales áreas de pesca de peces ornamentales de Colombia, registradas entre los años 2011 y 2014.



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015



Foto: Cuchas (Loricariidae), centro de acopio Puerto Carreño/Armando Ortega-Lara © - FUNINDES.

Actualmente en Colombia, la pesca ornamental puede ser la única fuente de ingreso para muchos pescadores como los de Inírida por ejemplo, o solo una actividad alternativa como lo es para los habitantes de Puerto Carreño. Las

especies de peces que son aprovechados como ornamentales se encuentran distribuidos a nivel nacional, sin embargo la mayor extracción se realiza en las cuencas de los ríos Orinoco (87.9%) y Amazonas (9.8%) (Barreto y Borda, 2008).

La información biológica y taxonómica sobre peces ornamentales ha sido deficiente, lo que ha incidido en la falta de manejo de los recursos pesqueros así como también ha limitado el desarrollo de la acuicultura de estas especies en Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012). En muchos casos, los nombres científicos de peces comerciales, tanto los de consumo como los ornamentales, son desconocidos o dudosos, especialmente los provenientes de la Amazonía y la Orinoquía (Cala, 1987). A pesar de que la ictiofauna aprovechada como ornamental representa el 30% de la ictiofauna continental colombiana y constituye un importante renglón en la economía, son pocos los esfuerzos que se han realizado con el fin de entender la dinámica de este sector; destacándose los aportes en el conocimiento biológico y económico en algunas pocas especies y en regiones específicas, que no siempre tienen continuidad en el tiempo o no contribuyen a definir lineamientos para realizar un aprovechamiento sostenible del recurso (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2001). El conocimiento de la dinámica de la pesca de peces para uso ornamental, así como el reconocimiento de las localidades donde son capturados, son necesarios para establecer medidas de manejo que reglamenten un aprovechamiento y uso responsable y sostenible de estos recursos. En este sentido, el objetivo es estimar las áreas de pesca, definir las principales especies que son comercializadas desde cada región, y analizar la dinámica de las especies entre localidades.

Principales áreas de pesca de peces ornamentales de Colombia

El monitoreo de peces ornamentales de Colombia llevado a cabo durante el periodo del 2011 al 2014 identificó 16 áreas de pesca de peces ornamentales. Estas áreas están localizadas en las cinco cuencas hidrográficas de Colombia: Caribe, Pacífico, Orinoco, Amazonas y Catatumbo, sin embargo, las cuencas que tienen la mayor diversidad de especies ícticas y además tienen un alto volumen de individuos capturados son la cuenca del Orinoco y Amazonas. En la cuenca del río Orinoco se identificaron cinco áreas de pesca, las cuales están ubicadas alrededor de las ciudades de Villavicencio, Puerto Gaitán, Arauca, Puerto Carreño e Inírida. Estas ciudades funcionan como centros de acopios de áreas aledañas, y son importantes en cuanto a los volúmenes de captura de especies comerciales. Es importante mencionar que en las localidades de San

José del Guaviare y Cumaribo también existe un comercio de peces ornamentales, sin embargo, se captura una menor diversidad de especies.

En la **cuenca del río Amazonas** se cuenta con cuatro áreas de pesca principales: Puerto Leguízamo, Caquetá, La Pedrera y Leticia (en este municipio se incluye la localidad de Tarapacá). Sin embargo, dentro de la cuenca Amazónica las áreas de pesca donde se capturan los mayores porcentajes de especies son La Pedrera y Leticia. En la **cuenca de los ríos Magdalena-Cauca** se reconocen dos áreas principales, un tramo comprendido entre los municipios de Neiva y Honda en la cuenca alta, y las cercanías de la ciudad de Barranquilla que involucra el embalse del Guájaro y sus alrededores en la parte baja. En la **región del río Catatumbo** se identificó un área de pesca ubicada en la cuenca baja del río Zulia, mientras que para la **región del Pacífico** se identificaron dos áreas ubicadas cerca de las ciudades de Buenaventura y Tumaco.

Cuenca del río Orinoco

De acuerdo con lo registrado, el 35% (347.165 km²) de la superficie de la cuenca del río Orinoco pertenece a Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), mientras que el 65% restante pertenece a Venezuela. El área total de las zonas de pesca de la cuenca del Orinoco fue de 45.435 km², lo que corresponde al 13.1% de la superficie de la cuenca perteneciente a Colombia. Estas áreas fueron identificadas por los pescadores de cada una de las localidades y corresponden a las zonas de acción, es decir, de captura de especies ícticas ornamentales. De mayor a menor extensión en área de pesca se encuentran Inírida con 14.250 km², Villavicencio con 10.553 km², Puerto Carreño con 9.415 km², Puerto Gaitán con 6.960 km² y Arauca con 4.257 km².

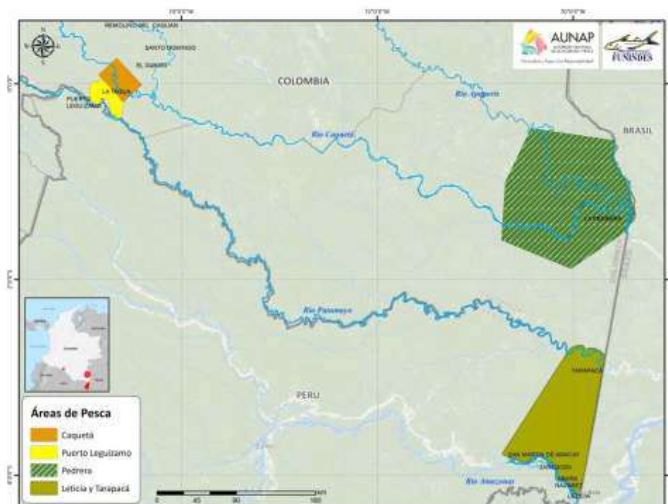
En términos generales, a mayor área de acción de pesca se observa un incremento en el número de especies ícticas capturadas. Es importante mencionar que la cuenca del río Orinoco, en especial las zonas aledañas a Puerto Carreño e Inírida, tienen la mayor diversidad de peces de Colombia (Lasso *et al.*, 2009; Machado- Allison *et al.*, 2010; Villa-Navarro *et al.*, 2011). En este sentido, se recomienda hacer un seguimiento de la pesca ornamental de la cuenca y aplicar medidas de manejo que permita el mantenimiento de las especies. El municipio de Puerto Carreño, zona fronteriza con Venezuela, presenta una situación particular respecto a la importancia económica de la actividad de pesca ornamental para sus pobladores. Esta localidad es una de las principales áreas que aportan al mercado ornamental sin embargo, la actividad pesquera ha disminuido debido a la reducción de los pedidos en el mercado nacional e internacional (de un 50% entre los años 2013 y 2014). Esta

situación ha traído como consecuencia una reducción del número de pescadores permanentes de peces ornamentales. Mejía-Falla *et al.*, (2010), registraron para el año 2009 que el 28.6% de los pescadores permanentes solo dependen de esta actividad, mientras que el 71.4% alternan su ingreso desarrollando otras actividades como construcción, agricultura, pesca de especies para el consumo y prestación de servicios turísticos. En este estudio se determinó que para el año 2014 la población de pescadores permanentes se redujo al 2.9%, es decir, que la pesca ornamental actualmente no es rentable como única actividad económica. Cabe mencionar que el 100% de la población entrevistada durante el durante el 2009 se entrevistó en el actual estudio.

Cuenca del río Amazonas

La cuenca del río Amazonas tiene un área aproximada de 7.500.000 km² (Agudelo *et al.*, 2000), de los cuales 483.164 km² (7.1%) pertenecen a Colombia. El área total de las zonas de pesca ornamental identificadas en este estudio fue de 27.277 km², lo que corresponde al 5.6% de la superficie de la cuenca perteneciente a Colombia. Esta extensión se concentra en dos áreas de pesca, una ubicada cerca de la localidad de La Pedrera, la cual incluye las cuencas de los Ríos Caquetá, Apaporis y Puré. El área de acción de pesca ornamental en La Pedrera fue de 17.540 km², lo que corresponde al 3.6% del área total de la cuenca amazónica de Colombia (Figura 22). La otra área de pesca identificada en el estudio fue Leticia y Tarapacá. Esta área mide 9.737 km², equivalentes al 2,0% del área total de la cuenca amazónica de Colombia (Figura 22).

Figura: 22.- Áreas aproximadas de pesca de peces ornamentales en la zona del Amazonas



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

En Puerto Leguízamo y Caquetá no fue posible estimar las áreas de pesca, sin embargo es necesario hacer esfuerzos para obtener esta información para tener el estimado global de la cuenca. Cabe resaltar que muchas especies ícticas explotadas como ornamentales presentan una distribución que incluye a varios países (Colombia, Perú y Brasil) lo que impide en muchos casos establecer sitios exactos de captura.

La pesca de peces ornamentales en las áreas fronterizas como Arauca, Puerto Carreño e Inírida en la Orinoquía, o La Pedrera y Leticia en Amazonía, constituye en ocasiones la única alternativa lícita de generar un sustento para la población local, convirtiéndose en una actividad dinamizadora de la economía. Sin embargo, la actividad presenta dificultades para su desarrollo y fortalecimiento en estas regiones como son: la ausencia de una legislación unificada entre países para lograr un aprovechamiento sostenible del recurso; la ausencia total o débil presencia en estas zonas de la autoridad pesquera y otras instituciones relacionadas con la actividad; y el poco respaldo gubernamental a las iniciativas de manejo participativo de la comunidad. Todas estas dificultades han permitido que la actividad pesquera ornamental se desarrolle en un marco de inconformidad por parte de los usuarios, reflejado en la falta de manejo y control coordinado con los países que comparten estos recursos.

Composición de especies de la pesca ornamental continental y su dinámica pesquera

El número de especies de peces comercializados como ornamentales entre los años 2011 y 2013 provenientes de todas las localidades censadas (16) fue de 333, distribuidas en 150 géneros, 42 familias y 11 órdenes taxonómicos. De los peces analizados, los órdenes que presentaron el mayor número de especies fueron Siluriformes (167), Characiformes (86) y Perciformes (49) (Tabla 17). Este estudio muestra que el 23 % de las especies que habitan en ecosistemas de agua dulce de Colombia (1435 especies según Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008) fueron aprovechadas como ornamentales.

De acuerdo con los análisis de curvas de acumulación de especies, el número de especies comercializadas como ornamentales podría llegar a ser de 402, lo cual indica que actualmente el porcentaje observado es del 83% ($R^2=0.99$). El análisis predice que para poder observar el 95% del total de las especies que podrían llegar a ser comercializadas como ornamentales, se necesitarán aproximadamente

115 unidades de muestreo (meses), es decir, 9.6 años de información mensual. Esto indica que la dinámica del comercio de peces ornamentales en Colombia

es cambiante, debido a que se incluyen permanentemente nuevas especies en este mercado.

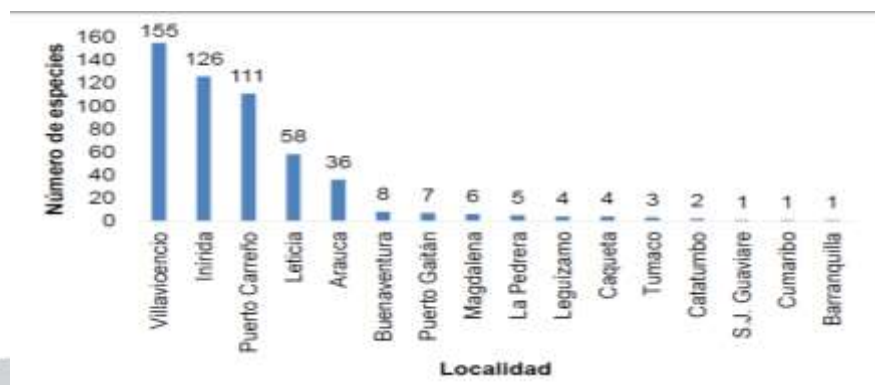
Tabla: 17.- Número de familias y especies por orden taxonómico de peces comercializados como ornamentales desde Colombia durante los años 2011, 2012 y 2013.

Orden taxonómico	Número de familias	Porcentaje del número de familia por orden	Número de especies	Porcentaje del número de especie por orden
Myliobatiformes	1	2,3	10	3,0
Osteoglossiformes	1	2,3	1	0,3
Characiformes	15	34,9	86	25,8
Siluriformes	11	25,6	167	50,2
Gymnotiformes	5	11,6	12	3,6
Cyprinodontiformes	1	2,3	1	0,3
Beloniformes	1	2,3	1	0,3
Synbranchiformes	1	2,3	1	0,3
Perciformes	3	7,0	49	14,7
Pleuronectiformes	2	4,7	3	0,9
Tetraodontiformes	1	2,3	2	0,6
TOTAL	42	100	333	100

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Esta diversificación es coherente con la tendencia del mercado, que ha obligado a los comerciantes a explorar nuevas alternativas para suplir la baja demanda de las especies tradicionales, con especies raras y poco comunes pero de mayor valor. El ritmo de incremento de la diversidad de especies comercializadas podrá seguir durante los próximos 10 años, si persiste la tendencia de obtener especies raras no comercializadas tradicionalmente.

Figura: 23.- Distribución de especies ícticas comercializadas como ornamentales en las localidades de pesca de Colombia. B/tura: Buenaventura; P. Carreño: Puerto Carreño; P. Gaitán: Puerto Gaitán; S.J. Guaviare: San José del Guaviare.



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Región Orinoquía

En la cuenca del río Orinoco el número de especies comercializadas como ornamentales fue de 265, distribuidas en 128 géneros, 37 familias y 9 órdenes taxonómicos. Las localidades con mayor número de especies fueron Villavicencio (155) e Inírida (126) (ver Figura 23). De acuerdo con el análisis de riqueza, el número de especies que se pueden estar comercializando en la Orinoquía es de aproximadamente 307, lo cual indica que actualmente el porcentaje observado es de 86% ($R^2=0.98$). El análisis predice que para observar el 95% de las especies capturadas en la región de la Orinoquía se necesitará aproximadamente 94.4 meses, es decir, 7.9 años de información mensual.

El número de especies comercializadas como ornamentales registradas en Arauca fue de 36; distribuidas en 31 géneros, 18 familias y 4 órdenes taxonómicos. Del total de especies, el 75% fueron capturadas en más de una localidad, mientras que nueve especies fueron capturadas exclusivamente en Arauca (Tabla 18). En Puerto Carreño se identificaron 111 especies, distribuidas en 61 géneros, 24 familias y 6 órdenes taxonómicos. Aquí, el 73% fueron capturadas en más de una localidad, mientras que 30 fueron capturadas exclusivamente en esta localidad (Tabla 18). En Inírida se identificaron 126 especies ornamentales; distribuidas en 70 géneros, 24 familias y 7 órdenes taxonómicos. Del total, el 62.7% fueron capturadas en más de una localidad, mientras que 47 fueron capturadas exclusivamente en esta localidad (Tabla 18). Por último, en Villavicencio se identificaron 155 especies, distribuidas en 88 géneros, 31 familias y 7 órdenes taxonómicos. Del total de especies en Villavicencio, el 58.7% fueron capturadas en más de una localidad y 64 fueron capturadas exclusivamente en Villavicencio. En estas dos últimas localidades (Villavicencio e Inírida) presentaron los más altos números de especies exclusivas capturadas, es decir que la presión de pesca de dichas especies puede ser más alta y las poblaciones ícticas capturadas para el comercio ornamental pueden estar en riesgo.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Tabla: 18.- Especies de peces ornamentales capturados exclusivamente
en una localidad de la región de Orinoquía.

Arauca			
<i>Acastrolychnis microlepis</i>	<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Gymnotus curapa</i>	<i>Platydonas luncockii</i>
<i>Agamyxis albomaculatus</i>	<i>Brachyhyopomus brewrostris</i>	<i>Hypoptopoma</i> sp. (Arauca)	<i>Rhabdolichops caviceps</i>
<i>Apeneisius magoi</i>	<i>Buiocephalus amaurus</i>	<i>Hypostomus nigrofai</i>	<i>Rhamphichthys rostratus</i>
<i>Ancistrus</i> sp. (Arauca)	<i>Cephaloscyrus apurensis</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Rineloricaria eigenmanni</i>
<i>Ancistrus triadatus</i>	<i>Chalceus macrolepidatus</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Rineloricaria Formosa</i>
<i>Aphyocharax alburnus</i>	<i>Corydoras habrosus</i>	<i>Microglanis ihemigi</i>	<i>Sternopygus macrurus</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Cynopotamus</i> sp.	<i>Moenkhausia dichroma</i>	<i>Sturimoma tenuirostre</i>
<i>Apteronotus apurensis</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Otocinclus</i> cf. <i>vittatus</i>	<i>Thoracocharax stellatus</i>
<i>Astronotus ocellatus</i>	<i>Entomacurus gomerai</i>	<i>Platydonas armatus</i>	<i>Trachelyopterus galeatus</i>

Cumaribo			
<i>Potamotrygon motoro</i>			

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Inírida			
<i>Acaronia vultuosa</i>	<i>Crenicichla alta</i>	<i>Hypessobrycon</i> cf. <i>Bentasi</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>
<i>Achirus novae</i>	<i>Crenicichla geayi</i>	<i>Hypoptopoma stendachneri</i>	<i>Paracheirodon axelrodi</i>
<i>Ancistrus macrophthalmus</i>	<i>Crenicichla jahanna</i>	<i>Hypostomus nicaforai</i>	<i>Paracheirodon innesi</i>
<i>Ancistrus</i> sp.	<i>Crenicichla lenticulata</i>	<i>Hypselecara coryphaenoides</i>	<i>Paratrygon aieriba</i>
<i>Ancistrus triadatus</i>	<i>Crenicichla</i> sp.1 (Inírida)	<i>Iguanodectes</i> sp. nov. (Inírida)	<i>Peckoltia vittata</i>
<i>Apistogramma hoignei</i>	<i>Crenicichla</i> sp.2 (Inírida)	<i>Iguanodectes spilurus</i>	<i>Pimelodella blochii</i>
<i>Apistogramma iníridae</i>	<i>Curimatopsis ewelynae</i>	<i>Laetacara flavilabris</i>	<i>Platydonas armatus</i>
<i>Apistogramma megaphera</i>	<i>Dekeyseria brachyura</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Potamorhaphis guianensis</i>
<i>Apistogramma</i> sp.	<i>Dekeyseria pulchra</i>	<i>Leporacanthicus galaxias</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Dekeyseria scaphirhyncha</i>	<i>Leporacanthicus</i> sp. (Inírida)	<i>Potamotrygon orbignyi</i>
<i>Asterophysus batrachus</i>	<i>Dicrossus filamentosus</i>	<i>Leporacanthicus triactis</i>	<i>Potamotrygon schroederi</i>
<i>Baryancistrus beggii</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Leporinus agassizii</i>	<i>Potamotrygon</i> sp.2
<i>Baryancistrus demantoides</i>	<i>Geophagus abalis</i>	<i>Leporinus desmotes</i>	<i>Potamotrygon</i> sp.3
<i>Biotodoma warrini</i>	<i>Geophagus dicrossoides</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Pseudancistrus siderius</i>
<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Geophagus haniparensis</i>	<i>Lincanodoras oncius</i>	<i>Pseudorasbora</i> sp.
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Geophagus winemilleri</i>	<i>Loricariichthys brunneus</i>	<i>Pseudotilapia anthrax</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Hemiancistrus sabaj</i>	<i>Megalechis picta</i>	<i>Pseudotilapia dufur</i>
<i>Brachyramdia imitator</i>	<i>Hemiancistrus</i> sp. 1 (Carreño)	<i>Mesonauta egregius</i>	<i>Pseudotilapia tigris</i>
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	<i>Hemiancistrus</i> sp. 1 (Villavo)	<i>Mesonauta insignis</i>	<i>Pterophyllum altum</i>
<i>Carriegella marthae</i>	<i>Hemigrammus subviridis</i>	<i>Mithyria hypsocheim</i>	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>
<i>Carriegella strigata</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Pterygoplichthys scrophi</i>
<i>Chalceus macrolepidatus</i>	<i>Hemigrammus stictus</i>	<i>Monocirrhus polyacanthus</i>	<i>Pyrrhulina lugubris</i>
<i>Charax condei</i>	<i>Heros semitaeniatas</i>	<i>Myleus schomburgkii</i>	<i>Rineloricaria formosa</i>
<i>Copella meinkeni</i>	<i>Heros severus</i>	<i>Myleus</i> sp. (Inírida)	<i>Rineloricaria</i> sp. (Villavo)
<i>Copella nattereri</i>	<i>Hoplarchus piffareus</i>	<i>Mylodon asterias</i>	<i>Satanoperca daemian</i>
<i>Corydoras agassizii</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Mylodon rubripinnis</i>	<i>Satanoperca mapiritensis</i>
<i>Corydoras axelrodi</i>	<i>Hoplias</i> sp. (Inírida, negra)	<i>Nannostomus equus</i>	<i>Semaprochilodus ineri</i>
<i>Corydoras delphax</i>	<i>Hoplentemum littorale</i>	<i>Nannostomus</i> sp. (Inírida)	<i>Semaprochilodus laticeps</i>
<i>Corydoras habrosus</i>	<i>Hypancistrus contrudens</i>	<i>Nannostomus trifasciatus</i>	<i>Tatia multipygus</i>
<i>Corydoras melanistius</i>	<i>Hypancistrus furunculus</i>	<i>Nannostomus unifasciatus</i>	<i>Trachycorystes trachycorystes</i>
<i>Corydoras</i> sp. 15	<i>Hypancistrus inspector</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Uru fernandezepesi</i>
<i>Corydoras</i> sp. 16	<i>Hypancistrus lunaeorum</i>		

Puerto Carreño			
<i>Acaronia vultuosa</i>	<i>Corydoras delphax</i>	<i>Hoplias</i> sp. (Inírida, negra)	<i>Nannostomus equus</i>
<i>Agamyxis albomaculatus</i>	<i>Corydoras habrosus</i>	<i>Hypancistrus debilitera</i>	<i>Nannostomus unifasciatus</i>
<i>Amblydoras gonzalezi</i>	<i>Corydoras melini</i>	<i>Hypancistrus furunculus</i>	<i>Opsodoras ternetzi</i>
<i>Ancistrus macrophthalmus</i>	<i>Corydoras</i> sp. 13	<i>Imparfinis</i> sp. nov.	<i>Panaque nigrolineatus</i>
<i>Anostomus anostomus</i>	<i>Corydoras</i> sp. 15	<i>Laemolyta fernandesi</i>	<i>Panaque</i> sp. nov. (de punta)
<i>Anostomus ternetzi</i>	<i>Corydoras</i> sp. 17	<i>Laemolyta arinacensis</i>	<i>Paracheirodon axelrodi</i>
<i>Aphanotorulus ammophilus</i>	<i>Crenicichla lenticulata</i>	<i>Laemolyta taeniata</i>	<i>Peckoltia</i> cf. <i>brevis</i>
<i>Aphanotorulus</i> sp.	<i>Crenicichla</i> sp. 1 (Carreño)	<i>Lamontichthys ilanero</i>	<i>Peckoltia vittata</i>
<i>Apistogramma</i> sp.	<i>Curimatopsis macrolepis</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Pimelodella metae</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Cynodonichthys</i> sp.	<i>Leporacanthicus galaxias</i>	<i>Pimelodus blochii</i>
<i>Asterophysus batrachus</i>	<i>Dekeyseria pulchra</i>	<i>Leporacanthicus</i> sp. (Inírida)	<i>Pimelodus arnatus</i>
<i>Biotodoma warrini</i>	<i>Dicrossus filamentosus</i>	<i>Leporinus agassizii</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Leporinus boethiiei</i>	<i>Platydonas armatus</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Exodon paradoxus</i>	<i>Leporinus desmotes</i>	<i>Pseudancistrus arinoco</i>

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Puerto Carreño

<i>Brycon melanopterus</i>	<i>Geophagus abalis</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Pseudancistrus sidereus</i>
<i>Bujurquina mariae</i>	<i>Geophagus dicrozaster</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Pseudolithoxus anthrax</i>
<i>Carnegiella marthae</i>	<i>Geophagus taeniopareus</i>	<i>Leporinus sp.1</i>	<i>Pseudolithoxus kelsorum</i>
<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Hemiancistrus guahibaram</i>	<i>Leporinus y-opharus</i>	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>
<i>Cephalostilurus apurensis</i>	<i>Hemiancistrus sabaji</i>	<i>Melanocharacidium dispiloma</i>	<i>Rineloricaria eigenmanni</i>
<i>Chalceus epakros</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Carreño)</i>	<i>Mesonauta egregius</i>	<i>Rineloricaria formosa</i>
<i>Chalceus erythrus</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Villavo)</i>	<i>Mesonauta insignis</i>	<i>Roeboides dientonito</i>
<i>Chalceus macrolepidotus</i>	<i>Hemiancistrus subviridis</i>	<i>Metynnis hypsauchen</i>	<i>Satanoperca daemon</i>
<i>Characidium pellucidum</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Moenkhausia dichroua</i>	<i>Satanoperca sp.</i>
<i>Characidium pteroides</i>	<i>Hemiodus gracilis</i>	<i>Moenkhausia lepidura</i>	<i>Semaprochilodus kneri</i>
<i>Characidium zebra</i>	<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	<i>Moenkhausia olegalephs</i>	<i>Semaprochilodus laticeps</i>
<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	<i>Myleus sp. (Inirida)</i>	<i>Synbranchus mormonatus</i>
<i>Corydoras brevisrostris</i>	<i>Heros severus</i>	<i>Myloplus rubripinnis</i>	<i>Thoracocharax stellatus</i>
<i>Corydoras concolor</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>		

Puerto Gaitán

<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Metynnis hypsauchen</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Paracheirodon aelrodi</i>	

San José del Guaviare

Corydoras melini

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Villavieja

<i>Acanthicus hystrix</i>	<i>Chalceus macrolepidotus</i>	<i>Hemiancistrus sabaji</i>	<i>Nannostomus unifasciatus</i>
<i>Achirus novoae</i>	<i>Characidium cf. steindachneri</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Carreño)</i>	<i>Ochmacanthus alternus</i>
<i>Achirus sp. lineas</i>	<i>Characidium zebra</i>	<i>Hemiancistrus sp. 1 (Villavo)</i>	<i>Otocinclus cf. vestitus</i>
<i>Adontosternarchus devenanzii</i>	<i>Charax metae</i>	<i>Hemiancistrus sp. 2 (Villavo)</i>	<i>Otocinclus huacraní</i>
<i>Aequidens metae</i>	<i>Chilodus punctatus</i>	<i>Hemiancistrus subviridis</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>
<i>Aequidens sp. 1</i>	<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	<i>Panaeolus maccus</i>
<i>Aequidens tetramerus</i>	<i>Corydoras aelrodi</i>	<i>Hemiodus semitaeniatus</i>	<i>Panaque nigrolineatus</i>
<i>Agamyxis albomaculatus</i>	<i>Corydoras brevisrostris</i>	<i>Heros severus</i>	<i>Panaque sp. nov (deputa)</i>
<i>Amblydoras gonzalezi</i>	<i>Corydoras concolor</i>	<i>Hoplerethrinus unitaeniatus</i>	<i>Paracheirodon aelrodi</i>
<i>Ancistrus triradiatus</i>	<i>Corydoras delphax</i>	<i>Hoplias malabaricus</i>	<i>Paracheirodon innesi</i>
<i>Aphanotorulus ammophilus</i>	<i>Corydoras laxozonus</i>	<i>Hoplosternum littorale</i>	<i>Pimelodus Blochii</i>
<i>Aphanotorulus sp.</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Hypancistrus contradens</i>	<i>Pimelodus pictus</i>
<i>Apistogramma hongloi</i>	<i>Corydoras melini</i>	<i>Hyphessobrycon bentosi</i>	<i>Pimelodus sp. nov (Draza)</i>
<i>Apistogramma macmasteri</i>	<i>Corydoras metae</i>	<i>Hypopygus neblinae</i>	<i>Platydoras armatulus</i>
<i>Apistogramma velifera</i>	<i>Corydoras osteocarus</i>	<i>Hypostomus niceforoi</i>	<i>Platydoras hancockii</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Corydoras septentrionalis</i>	<i>Hypostomus plecostomoides</i>	<i>Potamorhaphis guianensis</i>
<i>Apteronotus apurensis</i>	<i>Corydoras simulatus</i>	<i>Hypostomus plecostomus</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>
<i>Apteronotus galvisi</i>	<i>Corydoras sp. 11</i>	<i>Hypselecara coryphaenoides</i>	<i>Potamotrygon arbignyi</i>
<i>Asterophysus batrachus</i>	<i>Corydoras sp. 12</i>	<i>Imparfinis pseudonemacheir</i>	<i>Potamotrygon schroederi</i>
<i>Astroblepus sp.</i>	<i>Corydoras sp. 14</i>	<i>Lamontichthys llanero</i>	<i>Potamotrygon sp.1</i>
<i>Asyanax bimaculatus</i>	<i>Corydoras sp. 15</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Pseudolithoxus anthrax</i>
<i>Biotodoma wavrini</i>	<i>Corydoras sp. 9</i>	<i>Leporacanthicus galaxias</i>	<i>Pseudopimelodus sp.</i>
<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Corydoras trilineatus</i>	<i>Leporacanthicus triactis</i>	<i>Pseudorinelepis genibarbis</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Crenicichla geayi</i>	<i>Leporinus desmotes</i>	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Villavicencio			
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	<i>Crenicichla johanna</i>	<i>Leporinus fasciatus</i>	<i>Pyrrhulina lugubris</i>
<i>Brachyramphidius thayeria</i>	<i>Crenicichla fenticulata</i>	<i>Leporinus friderici</i>	<i>Rhamphichthys rostratus</i>
<i>Bujurquina mariae</i>	<i>Crenicichla sveni</i>	<i>Leporinus striatus</i>	<i>Rineloricaria eigenmanni</i>
<i>Bunocephalus amaurus</i>	<i>Dicrossus filamentosus</i>	<i>Leporinus y-aphorus</i>	<i>Rineloricaria</i> sp. (Villavo)
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	<i>Dolichancistrus fuessli</i>	<i>Loricaria cataphracta</i>	<i>Satanoperca daemon</i>
<i>Carnegiella marthae</i>	<i>Eigenmannia virescens</i>	<i>Loricaria</i> sp. (Villavo)	<i>Satanoperca leucosticta</i>
<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Entomacorus gameroi</i>	<i>Loricariichthys brunneus</i>	<i>Satanoperca</i> sp.
<i>Cetopoma andreae</i>	<i>Exodon paradoxus</i>	<i>Megalechis picta</i>	<i>Scorpiodoras heckelii</i>
<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Farlowella colombiense</i>	<i>Megalechis thoracata</i>	<i>Semaprochilodus kneri</i>
<i>Chaetostoma formosae</i>	<i>Farlowella mariae</i>	<i>Mesonauta egregius</i>	<i>Sternarchorhynchus mormyrus</i>
<i>Chaetostoma platyrhynchus</i>	<i>Farlowella vittata</i>	<i>Metynnis hypsauchen</i>	<i>Sternopygus macrurus</i>
<i>Chaetostoma</i> sp. 2 (Paiziev)	<i>Gen. nov. sp. nov.</i>	<i>Microglanis iberingi</i>	<i>Sturisoma tenuirostre</i>
<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Miles)	<i>Geophagus obalios</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Thoracocharax stellatus</i>
<i>Chaetostoma</i> sp. (Villavo, ojo grande)	<i>Gymnatus carapo</i>	<i>Mylopius rubripinnis</i>	<i>Xenagoniates bondi</i>
<i>Chalceus epakros</i>	<i>Hemiancistrus guahiborum</i>	<i>Nannostomus eques</i>	

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Región de la Amazonía

En la cuenca Amazónica el número de especies comercializadas fue de 64. El análisis de riqueza predice que en esta región el número de especies que se pueden estar comercializando es de aproximadamente 101, lo que indica que se ha observado el 63% ($R^2=0.99$) de las especies esperadas. El análisis predice que para observar el 95% del total de especies ornamentales comercializadas en la región de Amazonía se necesitará aproximadamente 258 meses, es decir, 21.5 años de información mensual.

El bajo número de especies ícticas colectadas e identificadas en Leticia, durante el tiempo del estudio, se debió a tres causas principales: la primera y de mayor impacto es la baja demanda de especies provenientes de la Amazonía colombiana, que se inclina por las Arawanas (*Osteoglossum bicirrhosum*), discos (*Symphysodon aequifasciatus*), globitos (*Colomesus asellus*), algunas especies de corredoras (*Corydoras* spp.) y los otocinclos (*Otocinclus* spp.). La segunda es la problemática social y económica que afronta el mercado en esta región, por ser una actividad en gran medida transfronteriza. Existen especies que son capturadas en territorio colombiano, sin embargo, no son registrados en los acopios colombianos porque son comercializadas en otros países como Brasil o Perú. Esta condición influye en la toma de información, en los costos de los peces y en la disponibilidad de los mismos en los centros de acopio colombianos, por lo que existen desfases importantes entre la captura y el acopio. Por último, la dinámica poblacional de las especies de interés ornamental en la Amazonía colombiana presenta grandes variaciones a lo largo del ciclo anual, esta dinámica puede estar determinada por pulsos ambientales

tales como las inundaciones u otras variables ambientales aún no identificadas y que están ocasionando cambios en los regímenes hidrológicos normales.

Tabla: 19.- Especies de peces ornamentales de la región de Amazonas capturados exclusivamente en una localidad.

Caqueta			
<i>Corydoras cf. reynoldsi</i>	<i>Corydoras reynoldsi</i>	Panaque titan	<i>Pimelodus pictus</i>
La Pedrera			
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Colomesus asellus</i>	<i>Potamorhynchus</i> sp.	<i>Symphysodon aequifasciatus</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>			
Leguizamo			
<i>Brachis splendens</i>	<i>Corydoras pastazensis</i>	<i>Corydoras reynoldsi</i>	<i>Gasteropelecus sternicla</i>
Leticia			
<i>Abramites hypselanotus</i>	<i>Centromochlus creutzbergi</i>	<i>Corydoras</i> sp. 7	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	<i>Chalceus erythrurus</i>	<i>Farlowella oxyrrynchos</i>	<i>Otocinclus macrospilus</i>
<i>Ancistrus lineolatus</i>	<i>Chalceus macrolepidatus</i>	<i>Farlowella platyrhynchus</i>	<i>Otocinclus mangaba</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Colomesus asellus</i>	<i>Farlowella rugosa</i>	<i>Otocinclus mura</i>
<i>Batrachoglanis raminus</i>	<i>Corydoras arcuatus</i>	<i>Farlowella smithi</i>	<i>Otocinclus</i> sp. 1 Leticia
<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Corydoras crypticus</i>	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	<i>Otocinclus vestitus</i>
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Corydoras elegans</i>	<i>Gnathocharax</i> sp. Leticia	<i>Oxyropsis cf. carinata</i>
Leticia			
<i>Abramites hypselanotus</i>	<i>Centromochlus creutzbergi</i>	<i>Corydoras</i> sp. 7	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
<i>Agamyxis pectinifrons</i>	<i>Chalceus erythrurus</i>	<i>Farlowella oxyrrynchos</i>	<i>Otocinclus macrospilus</i>
<i>Ancistrus lineolatus</i>	<i>Chalceus macrolepidatus</i>	<i>Farlowella platyrhynchus</i>	<i>Otocinclus mangaba</i>
<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Colomesus asellus</i>	<i>Farlowella rugosa</i>	<i>Otocinclus mura</i>
<i>Batrachoglanis raminus</i>	<i>Corydoras arcuatus</i>	<i>Farlowella smithi</i>	<i>Otocinclus</i> sp. 1 Leticia
<i>Boulengerella lateristriga</i>	<i>Corydoras crypticus</i>	<i>Gasteropelecus sternicla</i>	<i>Otocinclus vestitus</i>
<i>Boulengerella maculata</i>	<i>Corydoras elegans</i>	<i>Gnathocharax</i> sp. Leticia	<i>Oxyropsis cf. carinata</i>
<i>Boulengerella xyrekes</i>	<i>Corydoras gomesi</i>	<i>Laetacara cf. fulvipinnis</i>	<i>Oxyropsis wriglingtoni</i>
<i>Brachyramphus meesi</i>	<i>Corydoras jullii</i>	<i>Leporinus trifasciatus</i>	<i>Plesiopygus iwamae</i>
<i>Brachis multiradiatus</i>	<i>Corydoras leucomelas</i>	<i>Leptoplosternum altamazonicum</i>	<i>Potamorhynchus nodosa</i>
<i>Brachis splendens</i>	<i>Corydoras pygmaeus</i>	<i>Megateichis picta</i>	<i>Pseudobunocephalus bifidus</i>
<i>Bunocephalus corcolóides</i>	<i>Corydoras reticulatus</i>	<i>Mesonauta festivus</i>	<i>Pterophyllum cf. leopoldi</i>
<i>Carnegiella marthae</i>	<i>Corydoras</i> sp. 3	<i>Myleus</i> sp. Leticia	<i>Pterophyllum scalare</i>
<i>Carnegiella myersi</i>	<i>Corydoras</i> sp. 4	<i>Myloplus rubripinnis</i>	<i>Symphysodon aequifasciatus</i>
<i>Carnegiella strigata</i>	<i>Corydoras</i> sp. 5		

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Peces ornamentales en otras cuencas Colombianas

El estudio de los peces ornamentales en las bodegas de Bogotá identificó 20 especies capturadas en otras localidades de pesca colombianas (Barranquilla, Magdalena, Catatumbo, Buenaventura y Tumaco) localizadas en cuencas diferentes a Orinoquía y Amazonía. Se registraron dos especies que fueron capturadas en dos localidades, mientras 16 fueron capturadas exclusivamente en una localidad (Tabla 20).

Conclusión

Se identificaron y analizaron 16 áreas de pesca de peces ornamentales en las cinco cuencas hidrográficas del país, siendo las del Amazonas (principalmente en la Pedrera y Leticia) y el Orinoco (principalmente en Inírida, Villavicencio y Puerto Carreño) las más importantes. El número total de especies comercializadas actualmente es de 333, pero pueden llegar a ser 402 si persiste la tendencia de extraer especies raras. La mayor diversidad de especies se encontró en Villavicencio (155), Inírida (126), Puerto Carreño (111), Leticia (58) y Arauca (36). Por cuenca, la mayor cantidad de especies comercializadas está en la Orinoquia con 265 especies, seguido por la Amazonia con 64.

Tabla: 20.- Especies de peces ornamentales de las cuencas hidrográficas del Pacífico, Magdalena-Cauca y Catatumbo, Colombia, capturados exclusivamente en una localidad

Barranquilla			
<i>Potamotrygon magdalenae</i>			
Magdalena			
<i>Crossoloricaria variegata</i>	<i>Gasteropelecus maculatus</i>	<i>Sturisoma panamense</i>	<i>Sturisomatichthys leightoni</i>
<i>Ctenolucius hujeta</i>	<i>Geophagus steindachneri</i>		
Catatumbo			
<i>Farlowella taphorni</i>	<i>Farlowella Martini</i>		
Buenaventura			
<i>Ariopsis seemanni</i>	<i>Cichlasoma atromaculatum</i>	<i>Nematobrycon lacortei</i>	<i>Pseudochalceus kyburzi</i>
<i>Astyanax orthodus</i>	<i>Cyclosetta panamensis</i>	<i>Nematobrycon palmeri</i>	<i>Sphaeroides annulatus</i>
Tumaco			
<i>Ariopsis seemanni</i>	<i>Cyclosetta panamensis</i>	<i>Gobioides peruanus</i>	

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia – 2015

Dinámica de la Captura y Acopio de Peces Ornamentales Continentales de Colombia



Foto: Pescador Moisés López - Inírida/William Sáenz Sáenz - FUNINDES ©.

En Colombia, las especies ícticas comercializadas como ornamentales son dulceacuícolas y, aunque algunas son cultivadas, la mayoría son capturadas en los ríos de las cuencas del Orinoco, Amazonas, Caribe y Pacífico (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012). De manera general, la cadena de comercio de peces ornamentales comienza con los pescadores artesanales. Una vez son capturados, los peces son transportados en bolsas plásticas con agua del sitio de captura y son llevados a los centros de acopio. Allí pueden pasar desde unos pocos días a varias semanas antes de ser enviados a las bodegas en Bogotá y por último al mercado internacional. Aunque primero el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) y actualmente la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), actualizan las estadísticas de exportación de peces ornamentales y existe información publicada del comercio de estas especies en Colombia (Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez, 2001; Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), el análisis de la información muestra grandes vacíos debido fundamentalmente a la pérdida de datos durante el proceso de registro, una pobre identificación taxonómica de las especies y un esfuerzo diferencial en la colecta de información por región.

Puerto Carreño

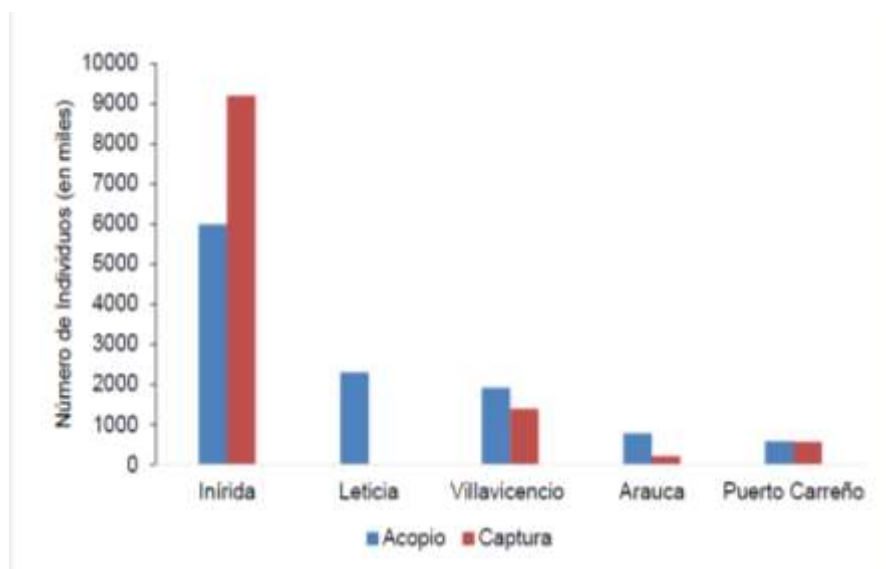
En Puerto Carreño el acopio inicia desde las zonas de pesca en piscinas improvisadas de plástico, para después llegar a los centros de acopio donde son almacenados en piletas (Fotos). El número de individuos capturados y acopiados a lo largo del monitoreo mostraron un comportamiento similar. En

esta localidad, el pico máximo de captura y acopio se registró durante el mes de julio, (aunque en octubre se registró el mayor acopio, pero no es equivalente a la captura), mientras que en el mes de agosto se observa un descenso tanto en la captura como en el acopio (Figura 24). Sin embargo, al quitar el número de individuos de las especies *Semaprochilodus* spp., en los meses de julio y agosto, los acopios serían los más bajas del ciclo anual. Este resultado coincide con el número de especies acopiadas, el cual varió con el periodo hidrológico, presentándose el menor número de especies durante el periodo de aguas altas (Figura 24).



Fotos: Sistemas de acopio usados en Puerto Carreño. Izquierda. Acopio en piscinas de plástico implementadas sobre la arena. Derecha. Acopio en recipiente de PVC. Fotos: © Luis A. Muñoz-Osorio.

Figura: 24.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Puerto Carreño, Arauca, Inírida, Villavicencio y Leticia. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Al agrupar el número de individuos acopiados o capturados por periodos hidrológicos se observa que el mayor número de individuos es capturado en el periodo de aguas descendentes, seguido por el periodo de aguas bajas. Esta variabilidad en el número de captura concuerda con los resultados de Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez (2001) para la misma zona de estudio, donde observaron que los periodos hidrológicos juegan un papel importante en el número de ejemplares capturados, siendo el periodo de aguas descendentes el que aporta a la pesquería de peces ornamentales el mayor número de individuos. Esta variabilidad hidrológica sobre todo durante el periodo de aguas altas, afecta las estrategias de pesca.

Arauca

En Arauca los peces llegan en bolsas plásticas y son almacenados en estanques de tierra o en piletas recubiertas con pintura epóxica (Fotos). Se puede observar que la captura y el acopio presentaron una diferencia en el número de individuos, además, no se tienen datos de captura para todo el año, aunque durante el mes de septiembre los valores fueron similares (Figura 24). Cuando el acopio es mayor que la captura (Ej. abril y agosto) la diferencia puede estar dada por el almacenamiento de organismos capturados en meses anteriores como es el caso de *Otocinclus cf. vestitus*. El mayor número de individuos acopiados se registró en abril (Figura 25).

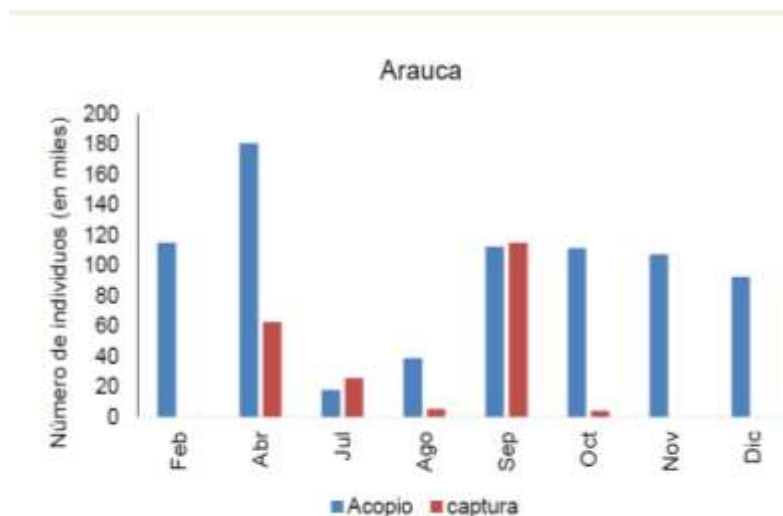


Fotos: Pesca de peces ornamentales en Arauca. Lado izquierdo: Estanque en tierra donde son almacenados los peces para su venta. Lado Derecho: Acopio en piletas recubiertas con pintura epóxica. Fotos: © Armando Ortega-Lara / FUNINDES

El mayor número de organismos acopiados (Tabla 25) son comercializados bajo el nombre común de corredoras, el cual incluye a las siguientes especies: *Corydoras habrosus* (especie mayoritaria), *C. aeneus* y *C. septentrionalis*. Estas especies son capturadas principalmente en la temporada de aguas descendiendo (septiembre, octubre y noviembre), en contraste, la especie *Otocinclus cf. vestitus* se captura en el periodo hidrológico de agua

ascendiendo. Por último, la especie *Thoracocharax stellatus* estuvo presente casi todo el año con capturas altas que van desde los 17.148 a 56.380 individuos.

Figura: 25.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Arauca. Número de individuos acopiados (barra azul), capturados (barra roja)



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Tabla: 21.- Principales especies ornamentales (n>5.000 individuos) acopiadas en Arauca durante los meses de febrero a diciembre de 2013.

Nombre científico / nombre común	Febrero	Abril	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<i>Corydoras habrosus</i> ; <i>C. aeneus</i> , <i>C. septentrionalis</i> / Corredoras		7.100			91.700	73.000	71.240	30.250	273.290
<i>Otocinclus cf. vestitus</i> / Otocinclus	115.000	127.650	430	1.630					244.710
<i>Thoracocharax stellatus</i> / Estrigata		41.500	17.148	36.323	17.585	33.900	31.928	56.380	234.764
<i>Apteronotus albifrons</i> / Cabello			131	759	2.358	2.510	3.060	4.479	13.297
<i>Bunocephalus amaurus</i> / Catalina		3.700				1.000	400	600	5.700

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia – 2015

Villavicencio

En Villavicencio se utilizan diferentes métodos de pesca y entre estos se destaca la pesca con careta y nasa. Los individuos son acopiados en acuarios principalmente (Fotos); el pico máximo de acopio se registró durante el mes de enero (Figura 25), mientras que en el mes de julio y diciembre se observó un descenso tanto en la captura como en el acopio. La captura y el acopio del mes de julio coinciden con el periodo de aguas altas, en donde la pesca es menor debido a los altos niveles en los ríos. La especie con mayor número de individuos acopiados fue *Otocinclus vittatus* (Tabla 22), siendo esta información consistente con el informe final del ICA, en el que se reportó que el 40% de individuos comercializados pertenecen a esta especie (Prada-Pedrerros, 2009).



Fotos: Pesca de peces ornamentales en Villavicencio. Izquierda. Arte de pesca careta y nasa, caño Quenane, sector de Puerto Colombia. Derecha. Acopio en acuarios. Fotos: Izquierda: Jaime Andrés Bohórquez . Derecha: © Armando Ortega-Lara / FUNINDES.

Figura: 26.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Villavicencio. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Tabla: 22.- Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Villavicencio durante del período enero a diciembre de 2013.

Especie ornamental	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<i>Danio rerio</i>	115.120	82.057	89.405	24.270	1.860	1.430	2.800	8.190	39.000	19.000	16.000	11.430	349.000
<i>Danio rerio</i> / <i>Danio rerio</i> / <i>Danio rerio</i>	32.280	17.620	10.070	10.070	12.830	16.100	10.000	10.000	21.070	22.000	10.000	12.070	208.120
<i>Parachanna mitchelli</i>	20.040	15.470	23.000	10.000	10.070	12.117	9.000	14.700	10.000	16.070	10.400	12.070	163.940
<i>Apistogramma</i>	20.000	9.940	10.070	12.070	8.000	9.000	6.470	8.200	13.000	13.700	12.000	9.000	140.070
<i>Corydoras</i>	20.070	9.000	12.100	10.000	4.100	6.000	1.000	8.000	12.000	9.000	6.000	6.000	110.000
<i>Danio rerio</i> / <i>Danio rerio</i> / <i>Danio rerio</i>	8.070	8.700	10.000	8.000	8.000	8.000	1.100	8.000	11.400	10.000	8.000	4.000	96.000
<i>Apistogramma</i>	10.070	7.700	8.100	8.000	300	300		8.700	1.070	10.400	10.000	7.000	77.000
<i>Parachanna mitchelli</i>	7.070	8.000	8.700	3.770		6.370	7.000	10.000	10.000	1.700		800	64.070
<i>Apistogramma</i>	4.000	6.000	10.400	7.000	6.000	7.000	5.000	7.200	7.000	7.000	7.100	3.000	62.000
<i>Micropoma</i>	3.400	1.600	4.000	2.200	4.700	2.000	1.400	1.070	3.200	14.000	2.000	1.700	39.700
<i>Apistogramma</i>	3.000	3.270	6.000	3.700	2.300	1.300	2.000	4.000	7.700	7.200	2.000	2.100	56.000
<i>Apistogramma</i>	7.000	1.200	3.000	2.270	2.000	3.000	3.000	4.200	8.000	8.700	3.000	1.700	54.000
<i>Apistogramma</i>	4.700	800	9.000	3.200	6.700	3.000	2.000	3.200	7.700	3.000	2.000	1.700	48.100
<i>Apistogramma</i>	7.000	3.700	3.000	8.000	1.300	2.000	3.000	3.000	6.000	1.000	3.700	2.000	45.000
<i>Apistogramma</i>	3.070	2.400	7.000	4.100	3.000	6.070	800	2.000	3.070	3.000	1.000	4.000	34.000
<i>Apistogramma</i>	4.000	2.610	3.000	2.400	1.700	2.000	2.700	1.070	2.070	2.070	2.770	1.400	30.000
<i>Apistogramma</i>	3.400	1.220	100	100	4.100	4.700	2.000	3.700	4.100	4.100	400	1.000	30.000
<i>Apistogramma</i>	2.000	2.000	1.000	1.000		800	1.000	1.300	1.000	6.000	2.000	1.000	26.070
<i>Apistogramma</i>	2.000	1.670	2.070	10.000	2.000	100	50	100	300	80	7		21.100
<i>Apistogramma</i>	2.000	1.100								11.000			16.700
<i>Apistogramma</i>	1.200	1.400	1.700	2.700	1.000	1.300	1.200	1.070	870	800	340	100	14.000
<i>Apistogramma</i>	800	1.200	2.000	1.000		1.200	800	1.000	1.700	700	2.000	80	14.070
<i>Apistogramma</i>					1.100	6.000			6.000				13.000
<i>Apistogramma</i>	4.500	2.000	1.400	1.000	100	400	140	300	80	870	80	70	12.070

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Tabla: 23.- Recambio de las especies ornamentales entre periodos hidrológicos de Villavicencio durante el ciclo de enero a diciembre de 2013. En la parte superior de la tabla y sombreado, se observan las especies que se capturan durante todo el año. En blanco se observan las especies capturadas en uno, dos o tres periodos hidrológicos. En orden descendente se muestran las especies más capturadas por periodo hidrológico.

Agua descendente	Agua baja	Agua creciente	Agua alta
<i>Ancistrus irradiatus</i>	<i>Ancistrus irradiatus</i>	<i>Ancistrus irradiatus</i>	<i>Ancistrus irradiatus</i>
<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Chaetostoma dorsale</i>	<i>Chaetostoma dorsale</i>
<i>Chaetostoma firmosae</i>	<i>Chaetostoma firmosae</i>	<i>Chaetostoma firmosae</i>	<i>Chaetostoma firmosae</i>
<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>	<i>Corydoras melanotaenia</i>
<i>Corydoras meliae</i>	<i>Corydoras meliae</i>	<i>Corydoras meliae</i>	<i>Corydoras meliae</i>
<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>	<i>Mikrogeophagus ramirezi</i>
<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>	<i>Otocinclus vittatus</i>
<i>Panaeolus maculatus</i>	<i>Panaeolus maculatus</i>	<i>Panaeolus maculatus</i>	<i>Panaeolus maculatus</i>
<i>Chaetostoma sp. nov. (Miles)</i>	<i>Burcocephalus ameuri</i>	<i>Burcocephalus ameuri</i>	<i>Corydoras simulatus</i>
<i>Egermanna viscerata</i>	<i>Chaetostoma sp. nov. (Miles)</i>	<i>Corydoras simulatus</i>	<i>Egermanna viscerata</i>
<i>Lamprolithys lanero</i>	<i>Fariowella mariaeanae</i>	<i>Panaeolus nigrolineatus</i>	<i>Fariowella mariaeanae</i>
<i>Panaeolus sp. (de punto)</i>	<i>Fariowella vittata</i>	<i>Egermanna viscerata</i>	<i>Fariowella vittata</i>
<i>Rhinoceros egermanni</i>	<i>Corydoras simulatus</i>	<i>Fariowella mariaeanae</i>	<i>Hypostomus nifebrai</i>
<i>Apteronotus galvisi</i>	<i>Hypostomus nifebrai</i>	<i>Fariowella vittata</i>	<i>Burcocephalus ameuri</i>
	<i>Lamprolithys lanero</i>	<i>Hypostomus nifebrai</i>	<i>Panaeolus nigrolineatus</i>
	<i>Panaeolus nigrolineatus</i>	<i>Chaetostoma sp. nov. (Miles)</i>	<i>Lamprolithys lanero</i>
	<i>Apistogramma macmasteri</i>	<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>
	<i>Apteronotus galvisi</i>	<i>Corydoras septentrionalis</i>	<i>Hemiancistrus sp. (Vilavo)</i>
	<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Apistogramma macmasteri</i>	<i>Corydoras septentrionalis</i>
	<i>Corydoras septentrionalis</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>	<i>Panaeolus sp. (de punto)</i>
	<i>Hemiancistrus sp. (Vilavo)</i>	<i>Lamprolithys lanero</i>	<i>Apteronotus albifrons</i>
	<i>Lasiancistrus tentaculatus</i>	<i>Microglanis heringi</i>	<i>Apteronotus galvisi</i>
	<i>Microglanis heringi</i>	<i>Rhinoceros egermanni</i>	<i>Boulengerella xyreles</i>
	<i>Miconauta egregius</i>	<i>Corydoras concolor</i>	<i>Pireneus pictus</i>
	<i>Chelodactylus punctatus</i>	<i>Corydoras aeneus</i>	<i>Agamyxa albomaculatus</i>
	<i>Corydoras bozzoi</i>	<i>Hemigrammus bleheri</i>	
	<i>Fariowella colombiana</i>		

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Inírida

En las zonas de pesca se hace un acopio previo en el río, con el fin de acumular suficientes peces para enviarlos posteriormente a los centros de acopio, en donde son almacenados en piletas, acuarios o estanques construidos en tierra con aporte de agua de pequeños caños (Fotos). Durante el periodo de monitoreo pesquero, se observaron diferencias entre el número de individuos capturados y acopiados (Figura 26), la mayor diferencia se presentó en el mes de octubre del 2013, donde el acopio fue un tercio de la captura.

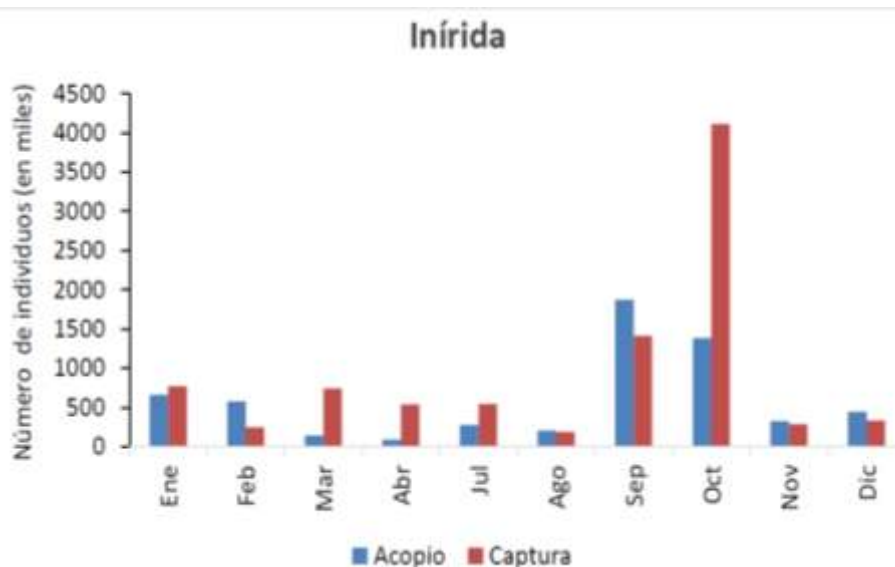
Esta diferencia puede estar asociada probablemente a una alta mortalidad de los organismos antes de llegar a las bodegas de acopio y/o al almacenamiento de individuos por parte de los pescadores con el objetivo de aumentar las tallas

para que el producto aumente el valor económico. Por ejemplo, una especie que generalmente es mantenida en estanques hasta que alcanza una talla comercial es el cardenal (*Paracheirodon axelrodi*). Cuando los pescadores capturan individuos pequeños de esta especie lo denominan cardenal pequeño, pero cuando capturan individuos de tallas máximas, el nombre común cambia a cardenal yumbo.



Figura 3.9. Sistemas de acopios usados en Inírida. Izquierda: Acopio en el río Inírida. Derecha: Acopio en estanques en tierra. Fotos: © Armando Ortega-Lara / FUNINDES.

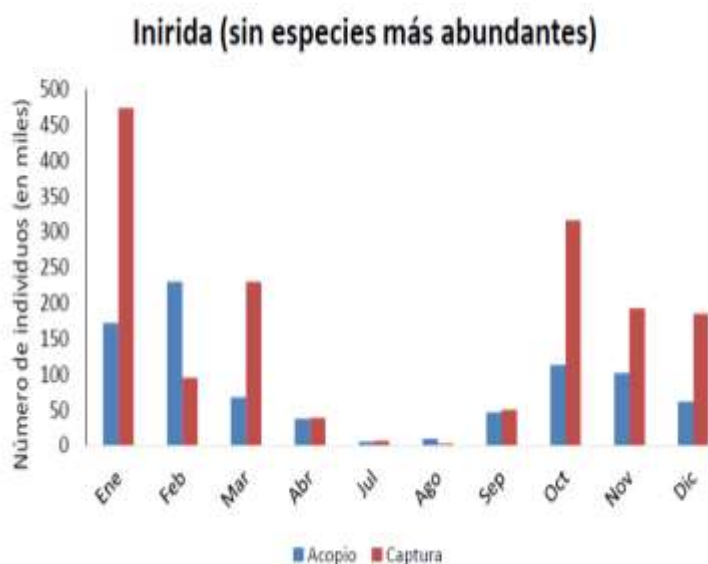
Figura: 27.- Comportamiento de la captura y el acopio durante el año 2013 en Inírida. Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja).



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

El pico máximo de pesca fue en los meses de septiembre y octubre, con un volumen de captura aproximado entre uno y cuatro millones de individuos. Este volumen se incrementó debido a tres especies ornamentales: Cardenal (*P. axelrodi*), Neón (*P. innesi*) y Escalar altum (*Pterophyllum altum*), como se puede observar en la tabla 3.6, ya que las tres especies aportaron el mayor número de individuos a la pesquería ornamental. Un resultado interesante ocurre cuando a la captura total se le resta la de estas tres especies (Figura 27). La tendencia de la captura se comporta de acuerdo a los periodos hidrológicos, en donde el menor número de individuos se observa en el periodo de aguas altas (julio y agosto); y el mayor número de individuos en los meses de agua bajas (enero).

Figura: 28.- Número de individuos acopiados (barra azul) y capturados (barra roja) en la localidad de Inírida durante el año 2013, restando los individuos de Cardenal (*Paracheiroidon axelrodi*), Neón (*P. innesi*) y Escalar altum (*Pterophyllum altum*).



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia – 2015

**Tabla: 24.- Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos)
acopiadas en Inírida durante los meses de enero a diciembre de 2013.**

Nombre científico / nombre común	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
<i>Parachanna aulata</i> / Cateral	381.500	275.200	75.000	45.000	95.500	3.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	114.400	291.540	2.263.200
<i>Parachanna meso</i> / Neli	119.600	70.000		7.000	57.000	167.000	780.257	132.700	109.310			84.500	1.533.628
<i>Pteropoma alatum</i> / Escalar alium	1.800	167		72	194.221	27.782	37.322	119.889	4.149			5.178	310.673
<i>Camegella nigra</i> / Eongata mámo	33.100	65.200	8.500	900					15.342	34.900		7.670	165.612
<i>Corydoras septem</i> / Comelona		80.000	3.000							240	10.000		103.240
<i>Apistogramma minckleyi</i> / Apistograma	33.700	10.000	1.700	1900	1.200			18.360	18.360			600	84.540
<i>Camegella mariae</i> / Eongata silver	25.600	8.259	27.000	2000						300	9.200	600	71.759
<i>Corydoras alatus</i> , <i>C.</i> <i>vitellus</i> , <i>C.</i> <i>domestus</i> / Juan Viejo	68	3.463	2.703	1.076	400	464	94	769	1.259		1.259	34.300	42.717
<i>Nannochromis eques</i> , <i>N. amabilis</i> / Parati	3.000	5.504	400					2.400	17.800	3.059		5.600	38.163
<i>Pentodon gracilis</i> , <i>H.</i> <i>umbellatus</i> / Heroides	2.904	5.404	3.200	3.000	4.981	3.410	9.500	1.250	1.250	2.500	1.100		30.579
<i>Hypseoclinemus</i> <i>contradens</i> , <i>H.</i> <i>inspector</i> / Cucha punto de oro	10.423	9.763	4.690	6.482								1.276	29.782
<i>Bryconatus</i> <i>benettioides</i> / Cucha verde amarilla	11.477	6.000	4.493	4.127									26.100
<i>Bryconatus leggii</i> / Cucha parakee azul	7.460	5.982	4.459	2.900								410	21.811
<i>Guambusia geoffrensis</i> , <i>G. altipinna</i> / Guara Incapa							5.660	600	10.800	1.000			18.060
<i>Nannochromis</i> <i>infasciatus</i> / Parati brillante	11.500												11.500
<i>Deleporina pulchra</i> / Cucha statapi	3.910	3.059	966				94	465	2.067			440	10.960
<i>Atherinops</i> <i>latractus</i> / Tompino	1		2			30	8.948	789	294			16	10.980
<i>Leporocara</i> <i>triacis</i> / Cucha lantera	7.209	2.807	305	401								20	10.721
<i>Phyllonero</i> <i>latractus</i> / Agujón común	650	916						4.321	3.179	1.521		380	10.788

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

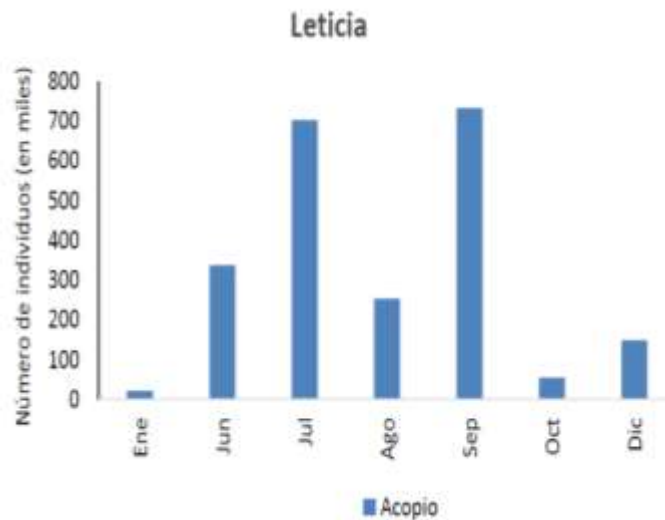
Leticia

La información pesquera que proviene de Leticia corresponde a los registros de acopio. Los estanques en los que se realiza el acopio varían en forma y composición (Fotos). El mayor número de individuos se registró en los meses de julio y septiembre (Figura 29), periodo donde se registran los niveles más bajos en los ríos de la región amazónica. Las especies que más se comercializan son los otocinolos, corredora astatus y la Arawana (Tabla 25). La Arawana presentó dos picos de captura, en enero y en diciembre. Como se mencionó anteriormente, los resultados de Leticia no son concluyentes debido a las dificultades en la toma de información. Se recomienda continuar con los monitoreos con el objetivo de conocer la dinámica pesquera de la zona.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá



Figura: 29.- Comportamiento del acopio durante el año 2013 en Leticia.
Número de individuos acopiados (barra azul).



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia – 2015

Tabla: 25.- Principales especies ornamentales (n>10.000 individuos) acopiadas en Leticia durante el ciclo de enero a diciembre de 2013.

Nombre científico / nombre común	Enero	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Diciembre	Total
<i>Otocinclus macrospilus</i> , <i>O. vestitus</i> / Octocincios		252.000	656.000	149.000	635.000		20.000	1.712.000
<i>Corydoras pygmaeus</i> / Corredora astatius		6.200	18.500	49.000	45.000	12.000		130.700
<i>Osteoglossum bicirrhosum</i> / Arawana	22.000	32					99.220	121.252
<i>Corydoras agassizii</i> / Corredora agasizi		8.000	4.000	4.500		4.000	30.000	50.500
<i>Corydoras arcuatus</i> / Corredora arcuatus		16.500	6.000	11.000		4.000		37.500
<i>Carnegiella strigata</i> / Estrigata mamol					11.400	24.000		35.400
<i>Corydoras leucomelas</i> / Corredora puntatus		9.000	4.000	11.300	7.300			31.600
<i>Platydoras costatus</i> / Dora de rayas		17.210	10.420	3.000				30.630
<i>Agamyxis pectinifrons</i> / Dora punto		10.790	950	3.500				15.240
<i>Nannostomus trifasciatus</i> / Pencil				600	10.900	2.000		13.500
<i>Mylopius rubripinnis</i> / Gancho rojo		5.235	1.332	3.600	2.200	650		13.017

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Condiciones de manejo de peces ornamentales en las bodegas de acopio para la exportación.

Los peces almacenados en los acopios de las diferentes regiones del país son llevados a las bodegas de acopio en la ciudad de Bogotá, donde son preparadas para el proceso de exportación. En la tabla 26 se muestran algunos datos sobre el manejo de las principales especies de peces ornamentales en estas bodegas.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Tabla: 26.- Información de tallas y número de individuos según el embalaje, que manejan los bodegueros para la exportación de las diferentes especie de peces ornamentales.

Común	Nombre Científico	Tamaño (cm)	Número de individuos	
			por acuario	por bolsa para exportación
Rayo motoro o Raya guacamaya	<i>Potamorhynchus latipes</i> / <i>Potamorhynchus schroederi</i>	15 - 35	1 - 2	1
Araucaria silber	<i>Cathopommum borhassum</i>	3.5 - 7.5	100	25 - 30
Kapora	<i>Semaprochilodus anan</i>	2.5 - 10	50	5 - 25
Leporinos	<i>Lepomis fasciatus</i>	2 - 5	70	25 - 35
Chilodis	<i>Chilodus punctatus</i>	2 - 5	70 - 100	25 - 35
Characidos	<i>Characidium zebra</i> / <i>Characidium steindachneri</i>	1 - 2	80 - 120	75 - 120
Hemiodos	<i>Hemiodus gracilis</i> y <i>Hemiodus semibarbatu</i>	5 - 12	80 - 120	25 - 35
Estigita mármol y Estigita gallo	<i>Carnegelia stigata</i> / <i>Carnegelia stellata</i>	1.5 - 3	100 - 120	120
Araú	<i>Chaetia macrocephala</i>	5 - 10	40 - 70	25 - 30
Doa puntos	<i>Epiplatys spilargenteus</i>	5	70	25 - 30
Cardenal	<i>Pterapichthys anthurus</i>	0.7 - 2	250 - 300	250
Agujón	<i>Burjurgenella lateralis</i>	5 - 15	30	15 - 20
Orobama	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 25	1 - 2	1
Pencil	<i>Nannostomus eques</i>	2 - 2.5	100 - 150	150
Catalina	<i>Burjurgenella lateralis</i>	3 - 5	60 - 80	80
Corredora verde, Meta, Decke, Melini, Concolor y Rabastey	<i>Corydoras melanotermis</i> , <i>C. meta</i> , <i>C. melini</i> , <i>C. concolor</i>	3.5 - 4	60 - 80	60 - 90
Otocinco	<i>Otocentrus vittatus</i>	1 - 2.5	250	200 - 250
Lapicero	<i>Pantodon vittatus</i>	5 - 15	80	40 - 60
Policia	<i>Lamprologichthys lineata</i>	5 - 15	50 - 80	30 - 40
Cucha mariposa	<i>Pterygoplichthys gibbiceps</i>	10 - 15	25 - 40	10 - 15

Común	Nombre Científico	Tamaño (cm)	Número de individuos	
			por acuario	por bolsa para exportación
Hipopótamo	<i>Hypopotomonstrosyllivorus</i> / <i>H. pygmaeus</i>	8 - 15	30 - 40	15 - 25
Xenopoma	<i>Xenopoma muriei</i>	8 - 15	30 - 40	15 - 25
Orobama de punto	<i>Hoplias malabaricus</i> sp. 'pau' / 'kuroi'	8 - 15	35 - 38	15 - 20
Orobama blanco	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	15 - 18
Orobama de oro	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	8 - 15
Orobama rojo	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	8 - 15
Orobama verde amarilla	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	8 - 15
Orobama guacamaya	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	8 - 15
Orobama arcoiris	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	8 - 15
Orobama rosa	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	8 - 15
Orobama azul	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	35 - 40	8 - 15
Tiburón	<i>Alopias superciliosus</i>	8 - 15	40 - 60	25
Juho virgo	<i>Stenopoma virgatum</i>	8 - 15	5 - 10	1 - 15
Mojo rojo	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	0.7 - 2	200 - 250	180 - 200
Mojo blanco	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	0.7 - 2	200 - 250	180 - 200
Mojo	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	0.7 - 2	200 - 250	180 - 200
Orobama naranja	<i>Hoplias malabaricus</i>	0.7 - 3	35 - 38	15 - 25
Barbo	<i>Stenopoma virgatum</i>	1.5 - 3.5	70 - 100	35 - 60
Tigre	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	5 - 12	80 - 90	40 - 60
Orobama blanca	<i>Hoplias malabaricus</i>	8 - 15	30 - 40	20 - 30
Pea de agua	<i>Stenopoma virgatum</i>	8 - 15	30 - 40	20 - 30
Pez arco	<i>Xenopoma muriei</i>	8 - 15	30 - 40	15 - 20
Pea roja	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	1.5 - 3	80 - 90	35 - 50
Barbo	<i>Stenopoma virgatum</i>	1.5 - 3	5 - 10	2 - 10
Mojo	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	1.5 - 3	20 - 30	15 - 25
Barbo blanco	<i>Stenopoma virgatum</i>	8 - 10	15 - 25	5 - 10
Pez arco	<i>Xenopoma muriei</i>	8 - 10	15 - 25	5 - 10
Barbo	<i>Stenopoma virgatum</i>	8 - 15	5 - 10	1
Orobama transparente	<i>Hoplias malabaricus</i>	0.7 - 1.5	35 - 40	15 - 25
Orobama blanco	<i>Hoplias malabaricus</i>	0.8 - 1.5	35 - 40	15 - 25
Barbo	<i>Stenopoma virgatum</i>	10 - 15	5 - 10	5 - 10
Mochodonichthys	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	10 - 20	5 - 10	5 - 10
Mochodonichthys	<i>Mochodonichthys spilargenteus</i>	8 - 15	20 - 30	10 - 15

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Todas las especies anteriormente mencionadas se empaquetan con suficiente agua y oxígeno, dependiendo del destino, para que tenga una duración de hasta 72 horas. Las dimensiones de la bolsa de empaque son 40 x 30 x 50 cm;

dichas bolsas se introducen en recipientes aislantes de poliestireno y estas, a su vez, en cajas de cartón; en caso de que el destino de exportación sea un lugar frío, se introducen en las cajas bolsas calientes (heat pack). Finalmente, algunos importadores adicionan nitrofurazona en el agua para evitar la proliferación de microorganismos que puedan causar enfermedades en los peces. Los productos utilizados como medicamentos en la mayoría de las especies son la tetraciclina y sal marina en cantidades no definidas, en algunas especies son utilizados además enrofloxina, octopur o acriflavina. La mayoría de los peces son alimentados con truchina entera, molida, o alimento en hojuelas, a diferencia de unas pocas que deben ser alimentadas exclusivamente con alimento vivo o intercalado con truchina, algunos de estas especies son:

- **Raya Motoro, Raya guacamaya** (*Potamotrygon motoro*)
- **Arawana silver** (*Osteoglossum bicirrhosum*)
- **Agujón** (*Boulengerella lateristriga*)
- **Guabina** (*Hoplias malabaricus*)
- **Cuchillo carapo** (*Gymnotus carapo*)
- **Pez hoja** (*Monocirrhus polyacanthus*)
- **Oscar** (*Astronotus ocellatus*)
- **Moneda** (*Metynis hypsauchen*)
- **Cuchillo transparente** (*Eigenmannia virescens*)
- **Cuchillo caballo** (*Apteronotus albifrons*)
- **Bocón** (*Crenicichla geayi*)
- **Mataguaro** (*Crenicichla anthurus*)
- **Mediopez** (*Achirus novoae*)

Conclusión

En general, existen diferencias entre la captura y el acopio en las diferentes regiones analizadas de acuerdo con los periodos hidrológicos de los ríos. Las maneras de acopiar los peces también son diferentes según la región. El Amazonas tiene una dinámica pesquera diferente al resto de los lugares por su manera de operar en la pesquería, con viajes largos y distantes de pesca. En Puerto Carreño hay una variación de las especies mas acopiadas a lo largo del año, habiendo unas mas abundantes que otras según la época, donde las especies mas representativas fueron *Corydoras concolor*, *Hypancistrus forunculus*,

Hemmigrammus bleheri, *Dicrossus filamentosus*, *Pimelodus blochii*, *Dicrossus filamentosus*, *Corydoras brevirostris*, *Semaprochilodus spp.*, *Exodon paradoxus* y *Pimelodus pictus*. En Arauca, el acopio supera a las capturas en ciertas épocas del año, siendo *Corydoras habrosus* (especie mayoritaria), *C. aeneus* y

C. septentrionalis las especies representativas. En Villavicencio el acopio es casi siempre mayor a la captura, siendo *Otocinclus vittatus* la especie más representativa, habiendo varias especies comercializada bajo el mismo nombre y relativamente alta variación de especies por periodo hidrológico. En Inirida hubo variación entre lo acopiado y lo capturado; las especies más representativas son Cardenal (*Paracheirodon axelrodi*), Neón (*P. innesi*) y Escalar altum (*Pterophyllum altum*). En Leticia, los registros de acopio muestran como las especies más representativas a los otocinolos (*Otocinclus macrospilus* y *O. vestitus*), corredora astatus y la arawana. Todas las especies son llevadas a Bogotá para el proceso de exportación.

Revisión Taxonómica de los Peces Ornamentales Continentales de Colombia

Listado actualizado de especies Ornamentales

Para obtener un listado actualizado se conjugaron los listados de las especies recopiladas durante el estudio y los resultados de la depuración de la Resolución 3532. El listado de especies sigue la clasificación taxonómica propuesta para el orden Characiformes por Oliveira *et al.* (2011), para los órdenes restantes se sigue la clasificación propuesta por Reis *et al.* (2003), donde las familias se encuentran en orden filogenético y los géneros y especies de cada familia y subfamilia están listados alfabéticamente. La validez de la nomenclatura se confirmó con el Catálogo de Peces de la Academia de Ciencias de California –USA (Eschmeyer, 2014). Adicionalmente, con el fin de conocer los nombres comunes con los cuales se comercializan los peces ornamentales en la actualidad, se realizaron talleres con el apoyo de acopiadores y pescadores en Inírida, Leticia, Villavicencio, Puerto Carreño, Arauca, exportadores de Bogotá y el personal de la AUNAP en región.

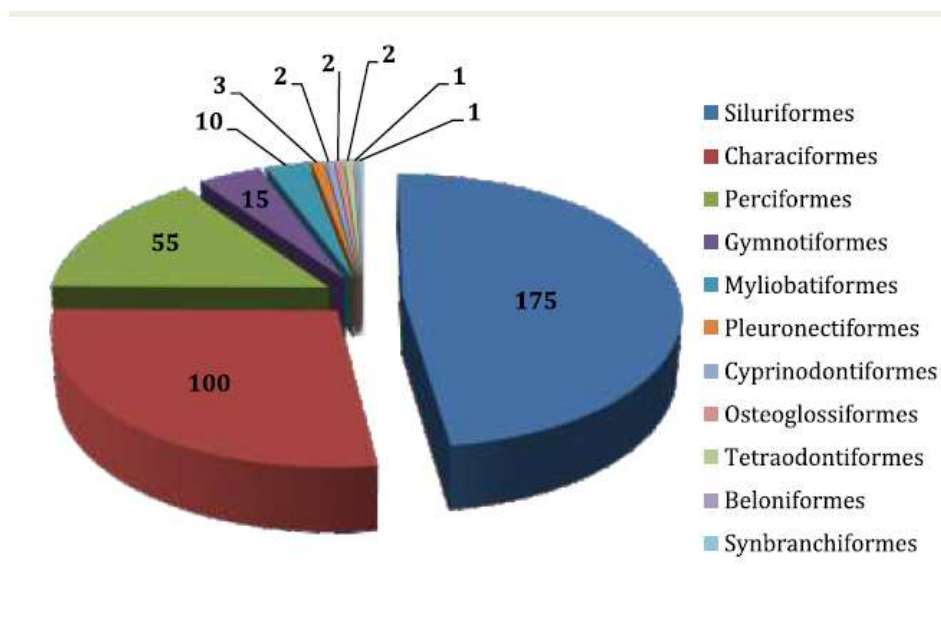
En cada taller se les presentaron imágenes de las especies registradas por región, para que mencionaran el nombre o los nombres comunes de cada una. Los listados fueron compilados, con el fin de obtener un nombre común consensuado para cada nombre científico. A las especies de las cuales no se conocen los nombres comunes, se les asigno uno de acuerdo a las características morfológicas.

Determinación Taxonómica

Durante casi 4 años de recopilación de muestras se examinaron 118.963 ejemplares de peces ornamentales, de los cuales se determinaron taxonómicamente un total de 366 especies provenientes de 16 localidades de

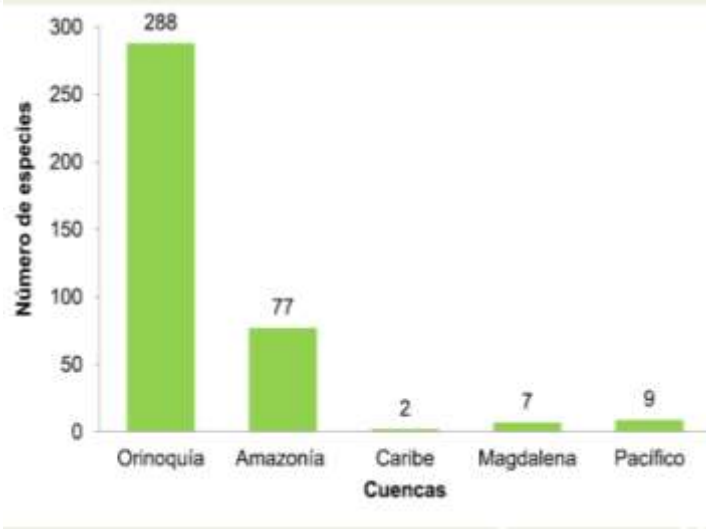
pesca (ver Capítulo I), correspondientes a 175 géneros, 47 familias y 11 órdenes taxonómicos. De los peces recopilados los órdenes que presentaron el mayor número de especies fueron Siluriformes (175), Characiformes (100) y Perciformes (55) (Figura 29). La localidad que aportó un mayor número de ejemplares fue Villavicencio, seguido por Inírida y Puerto Carreño, concordando con el registro de número de especies donde Villavicencio es la región de donde proviene la mayor riqueza de especies (Capítulo II). De igual forma, del total de especies determinadas taxonómicamente, la cuenca de la Orinoquía presentó un número mayor con 288 especies que la Amazonía que ocupó el segundo lugar en riqueza con 77 especies (Figura 30).

Figura: 30.- Número de especies por Orden de peces ornamentales determinados taxonómicamente entre los años 2011 y 2014. n: 118.963 individuos analizados.



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Figura: 31.- Número de especies determinadas taxonómicamente por cuenca hidrográfica entre los años 2011 y 2014.



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Especies de Consumo: Al definir las especies de consumo para la elaboración del catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia (Lasso *et al.*, 2011), se comparó el listado generado por los ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MADVT- (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-) y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR-, con el listado elaborado por los especialistas colaboradores a nivel nacional, y se definieron tres categorías para delimitar las especies:

Categoría 1: Especies de pesca de consumo ampliamente reconocidas tanto por los Ministerios como por los especialistas.

Categoría 2: Especies de consumo local reconocidas por los especialistas que no fueron incluidas en el listado de los Ministerios. Se incluyen también aquí las especies de hábitos estuarinos, que penetran y habitan las aguas dulces durante un periodo importante del ciclo de vida de las mismas.

Categoría 3: Especies de doble propósito, tanto ornamental como de consumo. El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA, ya había sentado las bases para la categoría 3 mediante la resolución 00190 de mayo de 1995, que permite el aprovechamiento como especies ornamentales de las sapuaras *Semaprochilodus*

kneri y *S. laticeps*, a pesar de ser especies de consumo. Dentro de la resolución 3532 se listan 32 especies que actualmente son consideradas como peces de consumo (Anexo2), todas clasificadas en el catálogo de especies pesqueras

como especies de doble propósito (Lasso *et al.*, 2011), a excepción del tiburoncito *Sciaedes seemanni* (*Hexanemachthys seemanni* en la Resolución 3532), que es clasificada como especie pesquera sin uso ornamental. Sin embargo esta especie es tradicional en las exportaciones de peces ornamentales desde 1999 (Estadísticas pesqueras AUNAP), por esta razón se sugiere considerarla de doble propósito dentro del listado, para que siga siendo una especie permitida como pez ornamental. Sin embargo, se debe poner atención a las poblaciones ya que aunque en las comunidades ribereñas es utilizada como pesca de subsistencia, existen registros que indican que con la disminución poblacional de las especies de interés comercial tradicional, actualmente es comercializada permanentemente en plazas de mercado de Buenaventura (Ortega-Lara *et al.*, 2011).

La raya barranquilla (*Potamotrygon magdalenae*), es una especie aprovechada principalmente con fines ornamentales, pero se consume de manera ocasional en regiones remotas (Lasso *et al.*, 2011), por esta razón, no debe considerarse como una especie estrictamente de consumo sino con vocación ornamental (Muñoz-Osorio y Mejía-Falla, 2013). Sin embargo, se deben aplicar medidas de manejo especiales, ya que las rayas son consideradas muy sensibles a procesos de extracción, debido a su baja fecundidad que va de 1 a 21 crías (Pedreros, 2012), distribución restringida y pérdida de hábitat por contaminación (Mojica *et al.*, 2012).

Especies Asiáticas: Dentro del listado se encontró a *Carassius auratus* que es considerada especie exótica de origen Asiático, por lo tanto no debe tenerse en cuenta para el nuevo listado.

Especies con distribución en otros países de América: Luego de evaluar los registros de distribución de todas las especies listadas en la resolución 3532 (Galvis *et al.*, 2007a y 2007b, Reiset *et al.*, 2003, Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008, Eschmeyer, 2014) y los ajustes al listado presentados en el diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), con relación a los ejemplares recopilados a lo largo del estudio y la información reciente de las especies, se definieron 28 nombres científicos de especies cuya distribución está en América pero no corresponde al territorio colombiano (Tabla 27). Cada uno de estos nombres científicos corresponde a una especie que es exportada desde las bodegas de Bogotá, lo que puede estar sucediendo es que se trata de especies mal determinadas o especies no descritas nuevas para la ciencia, que deben ser revisadas por los especialistas de cada grupo. En el caso de *Gymnocorymbus ternetzi* y *Poecilia reticulata* especies introducidas a Colombia,

pueden provenir de cultivos y no son extraídos del medio natural. Se propone que estos nombres sean retirados del listado de especies extraídas del medio y se incluyan en las especies que son cultivadas para comercialización.

Con respecto a *Potamotrygon hystrix*, es necesario aclarar que a pesar que es citada en varias publicaciones con distribución para la cuenca del Amazonas en Colombia (Bogotá-Gregory y Maldonado-Ocampo, 2006; Ortega *et al.*, 2006; Mejía-Falla *et al.*, 2007; Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008), en la última revisión actualizada de las especies de Tiburones, rayas y quimeras de Colombia es excluida para el país (Mejía-Falla *et al.*, 2010; Mejía-Falla *et al.*, 2011), ratificándose en la revisión de las rayas de Suramérica (Lasso *et al.*, 2013), donde se menciona que no debe ser listada para Colombia y por lo tanto debe ser excluida del listado de peces ornamentales. En el caso de *Gobioides broussonnetii*, aunque si tiene distribución en el Caribe colombiano, con la revisión taxonómica se confirmó que no es la especie que se comercializa como ornamental, sino que corresponde a *G. peruanus*, distribuida en la cuenca del Pacífico.

Tabla: 27.- Especies que deben ser retiradas del listado por no encontrarse distribuidas en las cuencas hidrográficas colombianas. Fuente: CAS,

California Academy of Sciences. CLOFFSCA: Check list of the freshwater
fishes of South and Central America (Reis *et al.*, 2003).

Nombres válidos (CAS)	Distribución en Suramérica (CAS)	Distribución en Suramérica (CLOFFSCA)	Países (CLOFFSCA)
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger 1895)	Cuencas de los ríos Paraguay y Guaporé: Argentina, Bolivia, Brasil, introducida a Colombia	Cuencas de los ríos Paraguay y Guaporé	Argentina, Bolivia, Brasil, introducida a Colombia
<i>Hyphessobrycon axelrodi</i> (Travassos 1959)	Isla Trinidad, Trinidad y Tobago, Indias del Oeste	Isla Trinidad	Trinidad y Tobago
<i>Hyphessobrycon rosaceus</i> Durbin 1909	Cuencas ríos Essequibo, Corantijn y Surinam: Guayana y Surinam	Cuencas ríos Maroni y Oyapock	Guayana Francesa
<i>Nannostomus bifasciatus</i> Hoedeman 1954	Ríos Costeros de Surinam y Guayana Francesa	Ríos Costeros de Surinam y Guayana Francesa	Brasil, Guayana Francesa, Surinam
<i>Corydoras hastatus</i> Eigenmann & Eigenmann 1888	Cuencas ríos Amazonas y Paraguay: Argentina, Bolivia y Brasil	Cuencas ríos Amazonas y Paraguay	Argentina, Bolivia, Brasil
<i>Corydoras julii</i> Steindachner 1906	Cuenca baja río Amazonas y ríos costeros del noreste de Brasil	Cuenca baja río Amazonas y ríos costeros del noreste de Brasil	Brasil
<i>Corydoras nanus</i> Nijssen & Isbrücker 1967	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Guayana Francesa, Surinam
<i>Corydoras punctatus</i> (Bloch 1794)	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Cuencas ríos Surinam y Maroni en Surinam y Cuenca río Iracoubo en Guayana Francesa	Guayana Francesa, Surinam
<i>Dianema urostriatum</i> (Miranda Ribeiro 1912)	Cuenca río Amazonas, Brasil	Suramérica: Cuenca Amazonas	Brasil
<i>Lepthoplosternum beni</i> Reis 1997	Cuenca río Madeira en la región de Beni, Bolivia and Perú	Suramérica: Cuenca río Madeira en la región de Beni, Bolivia y Perú	Bolivia y Perú
<i>Lepthoplosternum pectorale</i> (Boulenger 1895)	Cuenca río Paraguay: Argentina, Brasil y Paraguay	Cuenca río Paraguay	Argentina, Brasil, Paraguay

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Listado actualizado de especies ornamentales que pueden ser objeto de extracción del medio natural con fines de comercialización como peces ornamentales.

Para establecer el listado actualizado de las especies ornamentales de Colombia, se combinaron los listados resultantes del proceso de depuración de la resolución 3532 (404 especies validas), de la determinación taxonómica de las especies recopiladas durante el proyecto base (366 especies) y las especies que fueron definidas con potencial ornamental (21 especies). En total se

registraron 118 especies nuevas dentro del comercio ornamental entre los años 2011 y 2014, por lo tanto el listado general alcanza 522 especies de peces que pueden ser exportadas desde Colombia como peces ornamentales (Anexo 2).

Estas especies están agrupadas en 13 Órdenes, 49 Familias y 213 géneros. Los órdenes con el mayor número de especies son Siluriformes, Characiformes, Perciformes y Gymnotiformes, los 9 órdenes restantes presentaron diez o menos especies y entre una y dos familias cada uno (Tabla 28). La familia con el mayor número de especies fue Loricariidae seguida por Cichlidae, Characidae y Callichthyidae, las restantes 45 familias con 26 a una especie y representan el 45.97% (Tabla 29).

Tabla: 28.- Número de familias y especies para cada uno de los órdenes de peces ornamentales de Colombia.

Órdenes	No. Familias	(%)	No. Especies	(%)
Myliobatiformes	1	2	10	1,92
Osteoglossiformes	1	2	2	0,38
Characiformes	19	39	178	34,10
Siluriformes	10	20	208	39,85
Gymnotiformes	5	10	30	5,75
Batrachoidiformes	1	2	1	0,19
Cyprinodontiformes	2	4	5	0,96
Beloniformes	1	2	2	0,38
Synbranchiformes	1	2	1	0,19
Perciformes	4	8	78	14,94
Pleuronectiformes	2	4	4	0,77
Tetraodontiformes	1	2	2	0,38
Lepidosireniformes	1	2	1	0,19
Total	49	100	522	100

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia – 2015

Tabla: 29.- Número de especies por familia para los peces ornamentales de Colombia.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Familias	No. Especies	%
Potamotrygonidae	10	1,92
Osteoglossidae	2	0,38
Parodontidae	3	0,57
Curimatidae	4	0,77
Prochilodontidae	4	0,77
Anostomidae	26	4,98
Chilodontidae	3	0,57
Crenuchidae	10	1,92
Hemiodontidae	8	1,53
Gasteropelecidae	8	1,53
Serrasalminidae	9	1,72
Bryconidae	1	0,19
Chalcoidae	3	0,57
Triportheidae	2	0,38
Iguanodectidae	5	0,96
Characidae	66	12,64
Acestrorhynchidae	1	0,19
Cynodontidae	3	0,57
Erythrinidae	2	0,38
Lebiasinidae	15	2,87
Ctenopomidae	5	0,96
Cetopsidae	2	0,38
Aspredinidae	7	1,34
Callichthyidae	41	7,85
Loricariidae	104	19,92
Pseudopimelodidae	5	0,96
Heptapteridae	10	1,92
Pimelodidae	5	0,96
Ariidae	1	0,19
Doradidae	12	2,30
Auchenipteridae	21	4,02
Gymnotidae	7	1,34
Sternopygidae	3	0,57
Rhamphichthyidae	1	0,19
Hypopomidae	5	0,96
Apteronotidae	14	2,68
Batrachoididae	1	0,19
Rivulidae	3	0,57
Poeciliidae	2	0,38
Belontiidae	2	0,38
Synbranchidae	1	0,19
Polycentridae	1	0,19
Cichlidae	71	13,60
Eleotridae	4	0,77
Gobiidae	2	0,38
Paralichthyidae	1	0,19
Achiridae	3	0,57
Tetraodontidae	2	0,38
Lepidosirenidae	1	0,19
Total	522	100

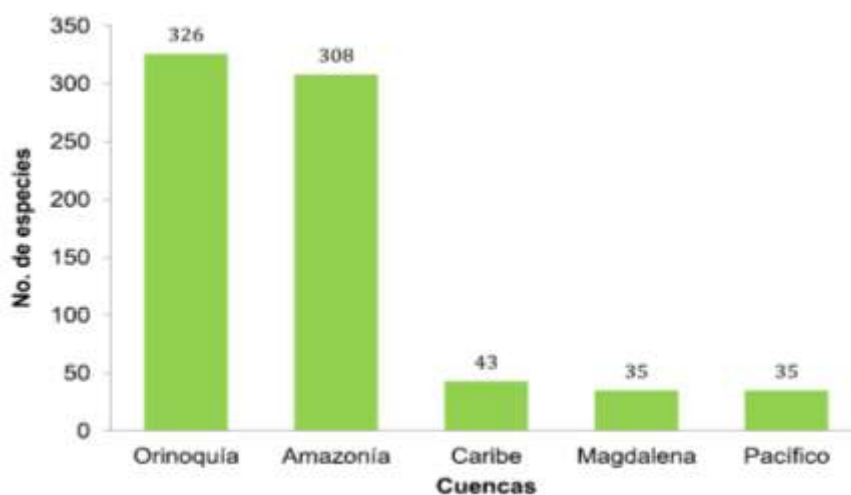
Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

cuanto a las cuencas de donde provienen los peces ornamentales, la Orinoquía es de donde se aprovecha la mayor diversidad con 326 especies, seguida por la Amazonía con 308 especies (Figura 31). Este resultado contrasta con los registros presentados en el diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia (Ajiaco *et al.*, 2012), donde la Amazonía se registra como la región que aporta mayor número de especies al comercio ornamental. A pesar de la alta riqueza de especies que son listadas para la Amazonía, los volúmenes de acopio son bajos con respecto a las otras zonas (Capítulo III), registrando entre los años 2011 y 2014, solo el 24.3% de la diversidad disponible, a diferencia de la Orinoquía donde el registro de especies alcanza el 88.3% en el mismo período de tiempo. Estas cifras además de ser evidencia de la riqueza por regiones, pueden utilizarse para definir prioridades de investigación que ayuden a llenar los vacíos de información existentes, que a su vez sirvan para aplicar medidas de manejo específicas, que permitan un aprovechamiento sostenible de estos recursos. Por otro lado, llama la atención el incremento en el número de

especies que son objeto de comercialización en las cuencas de Magdalena, Caribe y Pacífico, lo que indica que hay una tendencia a diversificar el comercio ornamental hacia especies nuevas y áreas nuevas de pesca.

Al analizar las especies exclusivas y compartidas entre las zonas hidrográficas, se observa que entre las cuencas Cis-Andinas (cuencas al oriente de la cordillera de los Andes) y Tras-Andinas (al occidente de la cordillera de los Andes) se comparten pocas especies (Tabla 30), estas corresponden a *Leporellus vittatus*, *Leporinus striatus*, *Hoplias malabaricus*, *Pimelodus blochii*, *Eigenmannia virescens*, *Brachyhyopomus brevirostris*, *Cynodonichthys elegans* y *Synbranchus marmoratus*, que son especies cuya taxonomía es aún imprecisa y es probable que se trate de especies distintas entre las dos regiones, que requieren revisión taxonómica detallada para su separación. Esta misma situación sucede con las especies compartidas entre las cuencas de Amazonía y Orinoquía, aunque en esta ocasión el nivel de traslape es mucho mayor (170 especies), lo que indica que la precisión taxonómica es menor y requiere de más estudios. Sin embargo el hecho de provenir de cuencas disyuntas, hace que sea fácil separar las estadísticas registrando con precisión la procedencia.

Figura: 32.- Riqueza de especies de peces ornamentales registradas por zona hidrográfica en Colombia.



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia – 2015

Tabla: 30.- Distribución de especies de peces ornamentales registradas en las zonas hidrográficas de Colombia. Celdas en amarillo: especies

comercializadas exclusivamente desde la cuenca. **Números en negro:**
especies compartidas entre cuencas.

Cuencas	Cuencas Tras-Andinas		Cuencas Cis-Andinas		
	Amazonia	Orinoquia	Magdalena	Pacífico	Caribe
Amazonia	137				
Orinoquia	170	154			
Magdalena	6	7	5		
Pacífico	6	6	14	14	
Caribe	6	6	27	20	9

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Con la definición del listado se destaca el nuevo registro para Colombia de cinco especies: *Copella meinkenii*, *Baryancistrus demantoides*, *Brachyrhamdia imitator* provenientes de Inírida y *Plesiotrygon nana* y *Corydoras crypticus* proveniente de Leticia (Anexo 2). Se incluyen además 16 especies sin epíteto específico (Tabla 31). La revisión taxonómica detallada de estas morfoespecies permitió establecer que se tratan de especies nuevas para la ciencia, las cuales son referenciadas como diferentes a las ya conocidas, tanto por los pescadores como los comercializadores nacionales e incluso los internacionales. Algunas de estas alcanzan precios elevados y son comercializadas desde hace varios años en Colombia. Como medida de manejo importante, se sugiere realizar la descripción de estas especies lo antes posible para incluirlas en la legislación, como parte de la riqueza pesquera nacional.

Tabla: 31.- Especies de peces ornamentales consideradas nuevas para la ciencia, que son exportadas desde Colombia.

Especie nueva para la ciencia	Nombre Común o nombre comercial	Localidad
<i>Paratrygon</i> sp.	Raya manzana espinosa	Inírida
<i>Myleus</i> sp. Inírida	Gancho rojo largo	Inírida
<i>Myleus</i> sp. Leticia	Gancho negro	Leticia
<i>Loricaria</i> sp. Villavicencio	Loricaria Colombia	Villavicencio
<i>Rineloricaria</i> sp. Villavo	Lubricaria cola oscura	Villavicencio
<i>Chaetostoma</i> sp. nov. (Milesi)	Albina de punto	Villavicencio
<i>Chaetostoma</i> sp. (Villavo, ojo grande)	Albina carraca	Villavicencio
<i>Hemiancistrus</i> sp. L-128	Cucha L-128	Puerto Carreño
<i>Hemiancistrus</i> sp. (Carreño)	Cebra falsa	Puerto Carreño
<i>Hemiancistrus</i> sp. (Villavo)	Cebra guaca de punto	Villavicencio
<i>Leporacanthicus</i> sp. (Inírida)	Cucha chenguele	Inírida
<i>Panaque</i> sp. (de punto)	Real de punto	Villavicencio
<i>Pseudopimelodus</i> sp.	Pacamú sapo	Villavicencio
<i>Pimelodus</i> sp.	Cuatro líneas	Puerto Carreño
<i>Crenicichla</i> sp. (Inírida 1)	Mataguaro Ventuari	Inírida
<i>Crenicichla</i> sp. (Inírida 2)	Bocón rojo	Inírida

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

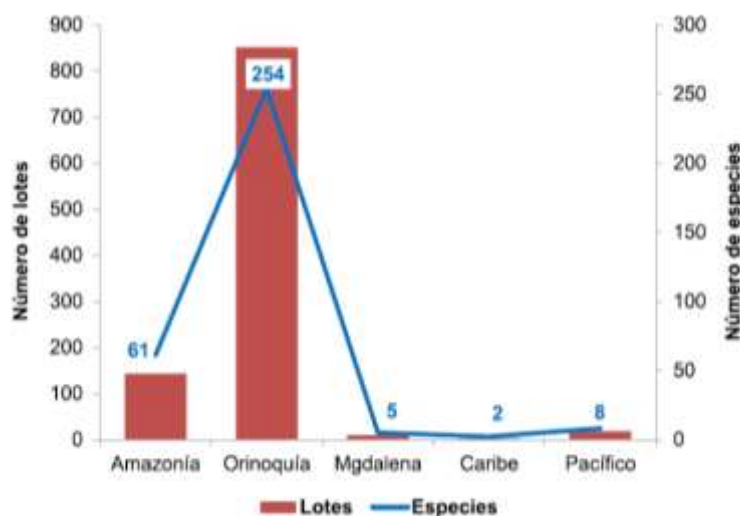
Nombres Comunes vs Nombres Científicos

La unificación de un nombre común para cada nombre científico se basó en los talleres realizados en región, donde se asignaron nombres comunes a 216 de las especies más comercializadas; con las restantes se intentó asignar el nombre buscando características resaltantes de cada una o apoyándose en los nombres científicos para marcar la diferencia. Con esta base, se elaboró la propuesta unificada de nombres comunes o comerciales para el listado de especies ornamentales registradas (Anexo 2). Es necesario validar la asignación de los nombres comunes a las especies por medio de la elaboración de un catálogo de imágenes de referencia para Colombia, así como el desarrollado en Perú (Sánchez *et al.*, 2013), para controlar el comercio y las estadísticas del comercio ornamental.

Establecimiento de la Colección de Referencia

En la colección de referencia de peces ornamentales se incluyeron 12084 ejemplares correspondientes 310 especies de 41 familias, almacenados en 1023 lotes. Se depositaron especímenes provenientes de las cuencas del Orinoco con un aporte de 254 especies, Amazonas con una representatividad de 61 especies, Magdalena con un aporte de 5 especies; Pacífico con un aporte de 8 especies; Caribe con un aporte de 2 especies (Figura 33) El número de lotes sigue la misma tendencia de representatividad.

Figura: 33.- Representatividad regional del material incluido en las colecciones ictiológicas de referencia de peces ornamentales de Colombia.



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Se establece el marco institucional y normativo para la actividad pesquera ornamental en el país, en donde se identifica al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Autoridad Nacional Pesquera (AUNAP), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y el sector ambiental (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS-, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales --ANLA-, Corporaciones Autónomas Regionales o de Desarrollo Sostenible, Policía Ambiental y Secretaria de Ambiente -Distrito Capital-), como los principales actores estratégicos por parte del Estado para regular estas pesquerías. Adicionalmente, se describe el proceso de exportación de peces ornamentales continentales y se describe la problemática de la actividad en un contexto internacional, con los países vecinos.

Se analizan las perspectivas de la actividad pesquera ornamental, donde se evidencia que la tendencia al aumento de las exportaciones fue entre 1991 y 2002 y la tendencia a la disminución de las mismas se ha dado entre 2003 y 2013, con una relación exportación – renta que muestra que aunque se incrementa el número de unidades vivas exportadas, esto no representa un incremento de la renta para los usuarios. De hecho se observa que hay una disminución del número de unidades exportadas, pero la renta se mantiene estable, lo que significa que el valor de los peces ha aumentado en especies particulares. Se describe como las tendencias de la pesquería han cambiado por las exigencias de la demanda, de manera que esta se ha dirigido a la captura de especies raras, pues ya otras han sido reproducidas y comercializadas en cautiverio en otros países. Otra tendencia es la de comenzar a cultivar peces ornamentales donde se muestran algunas de las iniciativas que se han dado en el país.

Por último se realiza un análisis que consolida los elementos y herramientas identificadas para proponer un nuevo ordenamiento de la pesca ornamental continental del país. Entre estos se encuentran la lista actualizada de las especies, los nombres científicos y comunes pareados, la guía visual, una propuesta metodológica para recolectar información, una propuesta de veda que incluye nuevos periodos en el año, y vedas para especies particulares que lo requieren, un análisis del sistema de cuotas para la pesca ornamental, así como un análisis para el ordenamiento y la administración pesquera que identifica principalmente puntos de referencia objetivo para el manejo de la misma, y la guía para el ordenamiento con características estructurales importantes como la inclusión de aspectos ambientales y pesqueros, el manejo participativo, entre otros.

Marco Institucional y Normativo de la Actividad Pesquera Ornamental Continental en Colombia



Foto: Nannostomus eques / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES

La captura y comercialización de peces ornamentales en el país viene realizándose desde hace más de sesenta años, históricamente ha sido un producto de exportación, no obstante en los últimos años se ha generado un mercado interno entre otras causas por la oferta cada vez más creciente de peces provenientes de otros países que ha desplazado la oferta nacional en los mercados internacionales. Aunque desde sus inicios se ha reconocido la importancia de esta actividad productiva, especialmente para regiones alejadas y deprimidas del país, solo hasta hace cerca de 15 años se ha generado un interés especial alrededor de esta actividad como resultado del aporte económico que viene generando en términos de divisas; se estima que entre 2006 y 2013 se han exportado cerca de 19'252352 peces /año, generando un promedio de ingresos anuales para el país de US\$10.332.061. Pese a lo anterior, la pesca ornamental como parte del sector pesquero nacional ha visto limitadas sus expectativas de desarrollo entre otras razones, por los cambios institucionales que se han presentado en los últimos diez años, los cuales han ocasionado que la competencia para la administración de la actividad pesquera ornamental haya pasado del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA (por efectos de liquidación de la entidad) al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER en el año 2003, luego en 2007 debido a la reestructuración del sector agropecuario en el marco de la Ley 1152 de Desarrollo Rural, estas funciones fueron asignadas al Instituto Colombiano Agropecuario – ICA; posteriormente, con la decisión de la corte constitucional de declarar inexecutable dicha ley, la competencia volvió al INCODER; finalmente en noviembre de 2011, se creó mediante el Decreto 4181 la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP, entidad que ha asumido las funciones en materia de pesca y acuicultura hasta la fecha.

En relación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural responsable de la elaboración de la política para el sector pesquero y de la acuicultura, también se han generado cambios que de alguna manera han afectado al sector. En 2007 se crea la Dirección de Pesca y Acuicultura –DPA al interior del ministerio, y en el 2013, con la reestructuración de la entidad, las funciones de esta dirección se trasladan a la Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas; como resultado se pasa de tener una dirección con funciones específicas en materia de pesca y acuicultura con un espacio propio para la gestión del sector a otra en la que el tema pesquero se incluye en la generalidad del sector agropecuario lo que como en años anteriores dificulta su atención efectiva .

Los cambios en la institucionalidad han generado dificultades para la administración de la actividad pesquera ornamental, en términos de la falta de claridad en las competencias entre las entidades, la falta de continuidad de los diferentes procesos, programas o proyectos para su desarrollo y falencias en los mecanismos establecidos para su administración, lo que en su conjunto han ahondado la problemática de la actividad la cual se resume en los siguientes puntos:

- El desconocimiento de la dinámica poblacional de las especies de uso ornamental, requisito indispensable para establecer medidas de administración del recurso acordes a la realidad actual del mismo.
- Deficiencias en el proceso de extracción y manejo post-captura y en la comercialización generando pérdidas a lo largo de la cadena de comercialización y limitando el desarrollo de estrategias de comercio justo.
- Limitaciones para la promoción de actividades económicas alternas como la acuicultura con especies de uso ornamental (nativas o exóticas), como estrategia para disminuir la presión de pesca sobre las poblaciones naturales y la generación de ingresos para las comunidades asociadas a la actividad.

Mapa institucional de la actividad

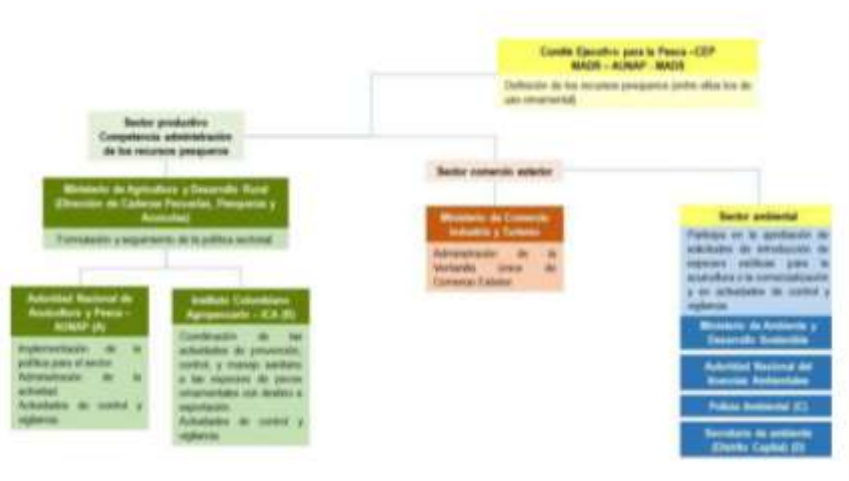
Si bien se mencionó en la institucionalidad con competencia directa sobre la actividad pesquera ornamental, deben considerarse las demás entidades del Estado que intervienen en algunas fases de la actividad como son el acopio o la comercialización, ya sea para el mercado interno o externo; en este sentido, se requiere de mecanismos de coordinación concretos y eficientes para hacerlas posibles. En la institucionalidad del sector pesquero ornamental en el país (Figura 34), se resalta la importancia del sector productivo por su competencia directa sobre la administración y fomento de la actividad, en este marco el

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como formulador de la política sectorial, la AUNAP como ejecutor de dicha política y el ICA como responsable del tema sanitario. Adicionalmente, participan el sector comercio y el sector ambiental; el primero como responsable de la administración de la Ventanilla Única de Comercio Exterior - VUCE, herramienta virtual que reúne los trámites para la exportación de los peces ornamentales y el sector ambiental, en cabeza del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que participa en la aprobación de exportaciones de especies CITES o de las solicitudes que puedan generarse para la introducción de especies bien sea para su comercialización o cultivo. Otras entidades del sector ambiental como la Policía Ambiental o la Secretaria de Ambiente del Distrito Capital en el caso de Bogotá, tienen funciones de control y vigilancia que coadyuvan a la autoridad pesquera en el cumplimiento de la normativa vigente sobre estas especies.

Si bien el Comité Ejecutivo para la Pesca – CEP no es una entidad sino una instancia para la gestión de los recursos pesqueros, es importante mencionarla pues en el marco de sus funciones se encuentra la de definir los recursos pesqueros y las cuotas de aprovechamiento para dichos recursos. Este comité está constituido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP.

Figura: 34.- Institucionalidad del sector pesquero ornamental en Colombia.

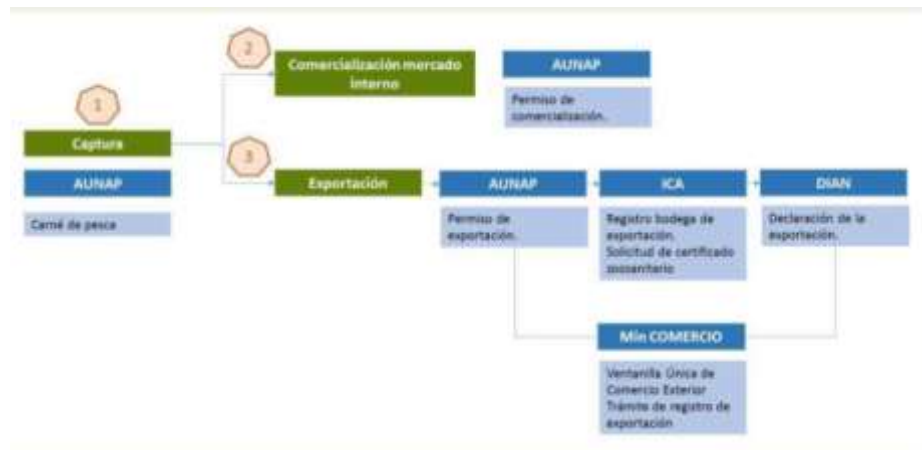


Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

La ruta para el proceso de exportación de peces ornamentales, parte de la captura de los individuos, para lo cual se requiere el carné de pesca que expide la AUNAP, posterior a la captura se presentan dos actividades, una que se

relaciona con la comercialización de los peces en el mercado interno y para lo que se requiere igualmente permiso de la AUNAP y la segunda relacionada con el proceso de exportación para el cual se requieren permisos de la AUNAP, el ICA (revisión del tema sanitario), la DIAN y Min Comercio (Figura).

Figura: 35.- Ruta para el proceso de exportación de los peces ornamentales.



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Gestión institucional para la atención de la actividad pesquera ornamental

Con el fin de impulsar la actividad pesquera ornamental el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha generado algunas iniciativas como: el proceso de conformación de la cadena productiva de pesca ornamental; la elaboración de la política pública para el sector; y la actualización de su marco normativo.

Para la organización de cadena productiva de pesca ornamental, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, la Subgerencia de Pesca y Acuicultura del ICA y el gremio de la pesca ornamental realizaron entre 2008 y 2009 un proceso para la generación de antecedentes (diagnóstico) y elaboración de un plan de acción que, en el marco de lo señalado por la Ley 811 de 2003 y su decreto reglamentario 3800 de 2006, diera cuenta de los requisitos para la constitución de la cadena y su inscripción formal ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. No obstante el esfuerzo realizado, no se dio continuidad al proceso pues el esquema de participación que incluía la asistencia de todos los actores identificados (pescadores, acopiadores, intermediarios, productores, minoristas y exportadores, transportadores, vendedores de insumos, entre otros) no se cumplió, limitándose la participación a nivel de exportadores y algunos acopiadores. Esto obedeció a las dificultades de tipo asociativo, pues hace falta fortalecer el tema gremial que permita

vincular a los diferentes eslabones de la cadena que si bien se han identificado a la hora de promover su participación se encuentran dispersos o poco interesados.

Adicionalmente, no fue posible integrar a los pescadores y primeros acopiadores en el ejercicio limitando el tema de cadena a una gestión desde el nivel central con la participación de los exportadores como único eslabón y desconociéndose la realidad regional. Lo anterior no debe ser entendido como una decisión definitiva de abandonar esta iniciativa, se busca que desde el gremio que respalda la actividad se generen nuevas propuestas para retomar el proceso de conformación de la cadena productiva, esquema que puede favorecer la actividad fortaleciendo aspectos como: la productividad y en consecuencia la competitividad de la actividad; la disminución de los costos de transacción entre los distintos eslabones de la cadena y la generación de estrategias de comercio justo; el desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo; la vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena; el manejo del recurso conforme a su disponibilidad y los principios del uso sostenible, la formación del recurso humano, entre otros.

En relación con la elaboración de la política pública y actualización normativa del sector ambos procesos, tanto la política como el tema normativo tienen un impacto general para el sector pesquero y de la acuicultura, sin embargo ha habido un interés particular en generar acciones para el fortalecimiento de la actividad pesquera ornamental en ambos instrumentos. A la fecha la política se encuentran en proceso de adopción por parte del MADR y el proyecto de Ley pendiente de presentación ante las instancias correspondientes para su trámite y aprobación. En ambos casos se busca mejorar la disponibilidad de los recursos pesqueros para mantener la productividad de la pesca (artesanal o de pequeña escala, e industrial), racionalizando el esfuerzo pesquero, formalizando la actividad, incrementando el consumo nacional y reducir la desigualdad, en el marco de un desarrollo integral y construido desde el territorio. Para ello es necesario generar planes estratégicos y planes de acción específicos con acciones a corto, mediano y largo plazo para la atención del sector pesquero ornamental, particularmente en términos de producción de información para al manejo y administración efectiva de los recursos que lo soportan; igualmente, fortalecer los mecanismos de coordinación entre la AUNAP y el INCODER, para el desarrollo de actividades de fomento y desarrollo productivo en concordancia con los lineamientos de ordenación establecidos.

Marco normativo

La normativa para la administración de los recursos pesqueros de uso ornamental en Colombia es limitada. Como norma general se cuenta con el Estatuto General de Pesca (Ley 13 de 1990), su decreto reglamentario (2256 de 1991) y algunos actos administrativos específicos (Tabla 32), que regulan el ejercicio de la actividad pesquera ornamental desde el ámbito pesquero y sanitario.

Sobre las cuotas establecidas para el aprovechamiento de los peces ornamentales es importante mencionar que dichas cuotas se han venido definiendo anualmente con base en la información de las exportaciones realizadas, solo en los últimos tres años se adicionó un ejercicio de análisis en el que se vincularon algunos criterios bioecológicos como distribución geográfica, vulnerabilidad y resiliencia de las especies partiendo de la revisión de información secundaria, teniendo en cuenta la poca información disponible sobre la biología básica e historia de vida de las especies, así como de datos pesqueros in situ como fuente de información primaria.



Tabla: 32.- Normativa vigente para la actividad pesquera ornamental en Colombia.

Norma	Objeto	Observaciones
Resolución 0427 de 1976 del INDERENA	Restricción de la captura, transporte y comercio de ejemplares vivos y huevos de peces en todo el territorio nacional.	Vigente
Resolución 0190 de 1995 y Acuerdo 023 de noviembre de 1996 del INPA	Restricción de la pesca, almacenamiento, comercialización y transporte de los recursos pesqueros de consumo y ornamental del 1 de mayo al 30 de junio en Carreño, Inrida, Arauca y Tributarios.	Vigente Como resultado del trabajo de la Fundación FUNINDES se ha propuesto alternativas a la medida (ver capítulo VIII de este libro).
Acuerdo 018 de 1996 del INPA	Restricción de la pesca, almacenamiento, comercialización y transporte de la Arawana (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>) del 1 de septiembre al 15 de noviembre en el río Amazonas.	Vigente Con los estudios adelantados por las Autoridades peruanas se espera contar con una medida que proteja el recurso en los dos países.
Acuerdo 005 de 1997 del INPA	Restricción de la pesca, almacenamiento, comercialización y transporte de la Arawana (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>) del 1 de noviembre al 15 de marzo en los ríos Caquetá y Putumayo.	Vigente
Resolución 3532 de 2007 de INCODER	Por la cual se expiden normas para el ejercicio, administración y control de la actividad pesquera comercial ornamental precisando las especies lícitas ornamentales aprovechables comercialmente y otras disposiciones.	Vigente Como resultado del trabajo de la Fundación FUNINDES se ha propuesto la modificación de la medida, en términos de depuración y ampliación del listado de especies.
Resolución 5239 de 2009 del ICA	Establece los requisitos para el registro sanitario de los establecimientos de cuarentena y comercialización de peces ornamentales con fines de exportación.	Vigente
Resolución 3704 de 2010 del INCODER	Cierra indefinidamente la pesquería de la especie ornamental denominada Arawana azul (<i>Osteoglossum ferreirai</i>), en todo el territorio nacional, con fundamento en lo expuesto en la parte motiva de la presente resolución.	Vigente,
Resolución No 0438 de 2014	Mediante la cual se establecen las cuotas globales de pesca para la vigencia 2015.	Vigente

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Contexto internacional regional

Gran parte la actividad pesquera ornamental se desarrolla en el área de frontera con Perú, Brasil y Venezuela, siendo una de las actividades dinamizadoras de la economía en estas regiones y en muchos casos la única alternativa lícita para generar un sustento a sus pobladores, en esto radica su importancia; sin embargo la actividad presenta una serie de limitaciones que dificultan su desarrollo y fortalecimiento, por ejemplo, la ausencia de normas binacionales o trinacionales para regular la actividad y aprovechar el recurso de manera sostenible.

De otra parte, la débil presencia institucional de la autoridad pesquera en estas zonas apartadas y el poco respaldo a las iniciativas de manejo participativo que tiene la comunidad, han generado que la actividad pesquera ornamental se desarrolle en un marco de inconformidad por parte de los usuarios del recurso y en una falta de manejo y control coordinado con los países con los que se comparten estos recursos. La pesca de especies de uso ornamental tiene una

alta relación con las políticas y esquemas de manejo de los recursos con una visión de cuenca, y en consecuencia con una visión regional. El hecho de que esta actividad se genere de manera particular en regiones como la Amazonia y la Orinoquia, donde las alianzas para el fortalecimiento de las relaciones fronterizas son obligatorias, pone de manifiesto la necesidad de incluir planes de ordenación y desarrollo de la pesca ornamental en las agendas de trabajo binacionales.

Entre las estrategias propuestas en las agendas de trabajo conjunto con los países vecinos se pueden citar:

- Generación de Acuerdos de Cooperación Bilateral.
- Homologación de la normativa para la administración y manejo de los recursos pesqueros (consumo y ornamental) compartidos.
- Generación de información conjunta e intercambio de información (monitoreo y estadísticas pesqueras) que facilite la toma de decisiones sobre recursos compartidos.

En reuniones técnicas binacionales con Perú se ha revisado la normativa pesquera de los dos países, lo que ha permitido adelantar un estudio biológico de la Arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*) en territorio peruano. Los resultados obtenidos validaron el período de veda que tiene Colombia para la especie y actualmente se encuentra en proceso de adopción esta medida por parte de Perú. Con Brasil se ha elaborado un proyecto desde 2006 cuyo objetivo es definir de forma conjunta con las entidades competentes de la administración, control y fomento del sector pesquero y los usuarios del recurso de ambos países, las estrategias adecuadas para desarrollar un Plan Binacional de Ordenación de la Pesca y Desarrollo de la Acuicultura en el eje fronterizo Brasil – Colombia. Se han realizado los ajustes pertinentes a lo largo de este tiempo y el proyecto oficialmente se ha entregado a Brasil, se está en espera de las recomendaciones para buscar los recursos para su ejecución. Con Venezuela no se tiene ninguna aproximación hasta el momento.

Conclusión:

La problemática de la actividad pesquera ornamental se resume en: 1) El desconocimiento de la dinámica poblacional de las especies, 2) Deficiencias en la extracción, manejo post-captura y comercialización, 3) Poca promoción de la acuicultura de especies ornamentales como alternativa económica viable. La institucionalidad del sector pesquero ornamental está dada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (formulador de política), la autoridad pesquera (hoy AUNAP, ejecutor de la política), el ICA (aspectos sanitarios), Ministerio de

Comercio, Industria y Turismo (Ventanilla Única de Comercio Exterior – VUCE), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Autoridades de Vigilancia y Control (Policía Ambiental, Secretaria de Ambiente de Bogotá). El Comité Ejecutivo para la Pesca –CEP define las cuotas globales de aprovechamiento de peces ornamentales. No hay normas binacionales o trinacionales para regular la actividad y aprovechar el recurso de manera sostenible en zonas de frontera.

Tendencias de la Actividad Pesquera Ornamental Continental de Colombia



Foto: *Osteoglossum bicirrhosum* / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES

La actividad pesquera ornamental en Colombia, se sustenta de manera particular en el aprovechamiento de las especies ornamentales que habitan en los ecosistemas acuáticos propios de la región de la Orinoquia y Amazonia colombianas; esta actividad constituye parte de la tradición local y aporta efectivamente recursos económicos significativos a la economía local, regional y nacional. La información con la que se contaba sobre esta actividad era fundamentalmente comercial y descriptiva, basada en las estadísticas disponibles, las cuales han sido intermitentes y no muy exactas por la falta de un sistema integrador y depurador. Las investigaciones realizadas hasta ese momento no daban cuenta del estado del recurso, razones por las cuales se desconocía si la pesquería de peces ornamentales han ocasionado la pérdida de alguna o algunas de las especies objeto de comercialización, si la demanda es la que condiciona la extracción o es la disponibilidad del recurso, o si hay una dependencia compartida bidireccional entre estos dos factores.

Actualmente, la tendencia institucional es priorizar la investigación para generar información clave que contribuya a la implementación de medidas de manejo eficaz y eficiente. En casos puntuales, se han generado alertas que implican

tanto la ordenación como el manejo del recurso ornamental, un ejemplo es la Arawana azul (*Osteoglossum ferreirai*), a la que se le realizó un análisis poblacional con técnicas moleculares, llegando a la conclusión que su diversidad genética es baja, lo que evidencia la sobrepesca de la especie (Olivares *et al.*, 2013). Estos resultados permitieron al INCODER, Autoridad Pesquera en el año 2010, ordenar el cierre de la pesquería con el fin de proteger la especie, apelando al criterio de precaución del código de conducta para la pesca responsable (FAO 1995).

Esta situación generó el compromiso institucional ante los usuarios, de realizar los estudios de monitoreo para evaluar el efecto de la medida sobre la población. Dicha evaluación no se ha realizado de manera efectiva, debido a la capacidad de gestión limitada mencionada en el capítulo VI de este libro, por lo que la prohibición sigue vigente sin posibilidad de ser levantada.

La investigación poblacional en peces ornamentales se fortaleció con el desarrollo del proyecto *“Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia”*, direccionado por el INCODER, continuado por la AUNAP y desarrollado por la Fundación FUNINDES, con el cual se ha avanzado significativamente en la obtención de información clave para la actualización de la normativa, en cuanto a especies permitidas para el comercio ornamental, épocas reproductivas de las principales especies, actualización de la veda en la Orinoquía colombiana, establecimiento de vedas específicas y generación de información clave sobre los parámetros biológicos que son muy útiles para direccionar la investigación en acuicultura de peces ornamentales.

Un aporte importante en este mismo sentido, es el cálculo de parámetros poblacionales de las especies más abundantes, que permitirán en el mediano plazo modelar el tamaño poblacional, las tasas de extracción y estimar el rendimiento máximo sostenible, con el fin de establecer las medidas de manejo más adecuadas basadas en información de las especies y no del comercio.

Esto solo es posible si la recopilación de la información estadística pesquera se realiza de manera continua, por lo menos en lo que respecta a las especies que son prioritarias para su manejo y conservación. De esta manera el aprovechamiento sostenible de los peces ornamentales dulceacuícolas depende de los avances que se den en materia de comercio, investigación, medidas de manejo, administración, apoyo institucional y fortalecimiento del

gremio, los cuales aportaran herramientas para darle un nuevo impulso y sostenibilidad tanto ecosistémica como económica.

Tendencia de las exportaciones de peces ornamentales desde Colombia

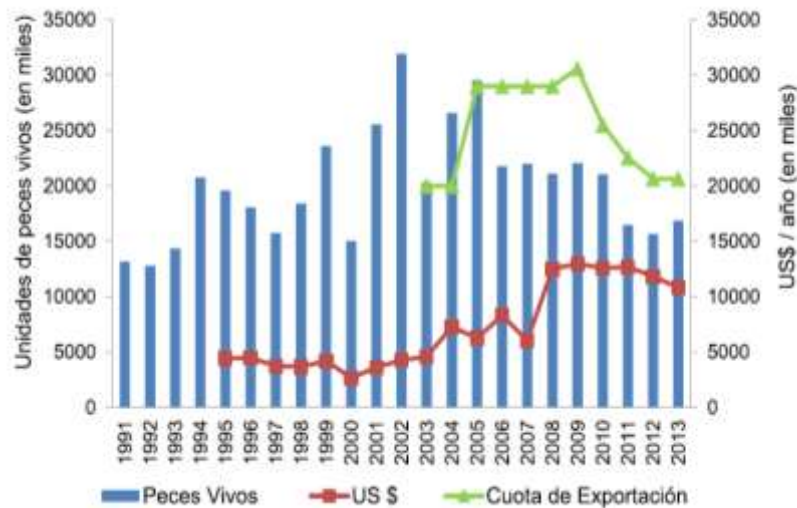
A pesar que desde el año 2003 se establecieron cuotas de exportación, la dinámica de las exportaciones de peces ornamentales desde Colombia presenta un comportamiento oscilante, con tendencia al aumento entre los años 1991 y 2002, y disminución entre los años 2003 y 2013 (Figura). Las exportaciones han tenido un promedio alto correspondiente a 20'105.822 unidades vivas entre los años 1991 a 2013, con ingresos promedio por año en este mismo período de tiempo del orden de los US\$7'210.373. El mayor número de peces exportados se presentó en el año 2002 con 31.950.596 unidades vivas y la mínima en 1992 con 12'800.000 (Figura 36).

Paradójicamente, los ingresos en dinero no concuerdan con los valores máximos y mínimos de unidades vivas exportadas, encontrando registros de ingresos máximos en el año 2009, donde se recaudaron US\$12'986.325 por las ventas de 22'049.898 unidades vivas, y el mínimo de US\$2'663.000 recaudados en el año 2000 por la exportación de 15.037.454 unidades vivas. Esta situación indica que no hay una correlación entre la variación de los ingresos monetarios con las unidades vivas exportadas ($R^2 = 0.03$), ni con las cuotas de exportación asignadas en los últimos años ($R^2 = 0.17$), las cuales en muchos casos no se alcanzaron a cubrir (Figura 36). A partir del 2009 se asignaron cuotas para las especies y familias más comercializadas que se cumplieron antes de cubrir la cuota global (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), como se evidencia en la figura.

La relación entre el comportamiento de las exportaciones y las ganancias monetarias, indica que aunque se incremente el número de unidades vivas exportadas, lo que significa una mayor presión por pesca de las poblaciones de peces ornamentales en el medio natural, no se traduce en un incremento de los beneficios económicos directos para los eslabones de la cadena comercial (Figura 35). Al dividir el dinero recaudado por año con el número de unidades vivas exportadas, se obtiene el valor estimado de un individuo por año, al graficar la tendencia multianual podemos observar que a medida que pasa el tiempo el ingreso promedio por pez aumenta ($R^2 = 0,70$), que puede ser debido al incremento en los costos de exportación o a la comercialización de especies con precios unitarios mayores que mantienen el nivel de ingresos monetarios, a pesar que la disminución de las exportaciones se dio en el orden de las 10'000.000 unidades vivas entre 1991 y 2013 (Figura 36). Estos datos nos indican que el comercio de peces ornamentales ha evolucionado para no

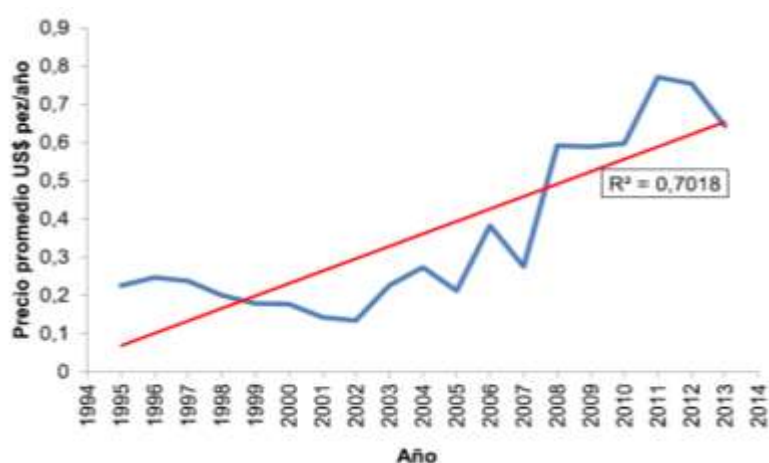
reducir las ganancias, sin embargo, no se conoce hacia qué lado de la cadena comercial tiende la distribución de los beneficios, por lo que una evaluación más estricta de este tema es necesaria.

Figura: 36.- Variaciones de las exportaciones desde 1995 hasta 2013 en número de individuos y divisas generadas (dólares). Fuente: Estadísticas Autoridad Pesquera INCODER, ICA, AUNAP



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Figura: 37.- Variación del comportamiento del precio estimado/año de un pez ornamental entre los años 1995 y 2013. Se presenta la línea de tendencia y el coeficiente de correlación (R²).



Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

La variación de las exportaciones de peces ornamentales puede estar influenciada por diferentes factores, el más importante es la demanda del comercio exterior (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), sin embargo no se conoce concretamente la incidencia de la oferta del medio natural que depende del estado del recurso, simplemente se conoce que hay épocas en donde unas especies son más accesibles a la captura que otras. Por esta Razón y como una forma de controlar el mercado, algunos de los países importadores ya reproducen la mayoría de nuestras especies en cautiverio y a nivel industrial, como es el caso de República Checa, Taiwán y Singapur, entre otros, lo que influye negativamente en las exportaciones desde Colombia.

A nivel nacional, el cambio del dólar se constituye como una de las externalidades que afectan la actividad. Entre 2006 y 2008 este tipo de cambio fue un problema que afrontaron los exportadores, que conllevó al cierre de algunas de las empresas (Mancera-Rodríguez y Álvarez-León, 2008). Por otro lado, la variación en las condiciones climáticas que directamente afectan la dinámica hidrológica regional, pueden estar influenciando las capturas debido al efecto de la dispersión, que implica mayor o menor tiempo de pesca o la alteración de los hábitos biológicos de las especies.

Tendencias del comercio de peces Ornamentales

Aunque no se ha cuantificado, no se puede desconocer el deterioro que actualmente sufren los ecosistemas acuáticos donde habitan las especies de uso ornamental, ocasionado por la contaminación debido al aporte de aguas servidas de los cascos urbanos, minería legal e ilegal de material de construcción, oro y recientemente columbita-tantalita (coltán), desecación de los cauces por excesiva extracción de agua en los distritos de riego para la agricultura de palma africana, aprovechamiento forestal, ampliación de la frontera agrícola, entre otros. Estas acciones no son exclusivas de Colombia, se vienen presentando a nivel global, razón que ha motivado una serie de iniciativas para contrarrestar o mitigar los impactos que actualmente están sufriendo los recursos naturales en el mundo, y a nivel latinoamericano, en aquellos países donde todavía se capturan peces para uso ornamental del medio natural como Brasil y Perú.

Entre estas iniciativas es relevante mencionar el Convenio de Diversidad Biológica firmado en 1992, donde se reafirma la responsabilidad de cada Estado de conservar su diversidad biológica y el uso sostenible de sus recursos biológicos (ONU, 1992). La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992, hace referencia a

la importancia de trabajar conjuntamente el desarrollo económico con el bienestar social y ambiental de la humanidad y cuya meta es la protección y el manejo de los recursos naturales y la biodiversidad, reduciendo para 2015 la pérdida de especies (ONU, 1993). Recientemente, la celebración del decenio de las Naciones Unidas sobre la Biodiversidad 2011 –2020, mediante el Convenio sobre la Diversidad Biológica de Nagoya, Japón 2010, se estableció el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y se definieron las Metas de Aichi para la diversidad biológica (<https://www.cbd.int/sp/targets/>) para el aprovechamiento sostenible. La Meta 6 establece que *“para el año 2020, todas las reservas de peces e invertebrados y plantas acuáticas se gestionan y cultivan de manera sostenible y lícita y aplicando enfoques basados en los ecosistemas, de manera tal que se evite la pesca excesiva, se hayan establecido planes y medidas de recuperación para todas las especies agotadas, las actividades de pesca no tengan impactos perjudiciales importantes en las especies en peligro y los ecosistemas vulnerables, y los impactos de la pesca en las reservas, especies y ecosistemas se encuentren dentro de límites ecológicos seguros”*.

La Meta 12 establece que *“para el año 2020, se habrá evitado la extinción de especies en peligro identificadas y su estado de conservación se habrá mejorado y sostenido, especialmente para las especies en mayor declive”*. De igual forma en la Meta 19, se establece que *“para el año 2020, se habrá avanzado en los conocimientos, la base científica y las tecnologías referidas a la diversidad biológica, sus valores y funcionamiento, su estado y tendencias y las consecuencias de su pérdida, y tales conocimientos y tecnologías serán ampliamente compartidos, transferidos y aplicados”*.

A nivel nacional se resalta el reconocimiento el 8 de julio de 2014 de la estrella fluvial del Inírida como nuevo sitio Ramsar para Colombia (Trujillo *et al.*, 2014) , la cual busca la conservación y uso sostenible de su biodiversidad, teniendo en cuenta que gran parte de los peces ornamentales exportados por el país provienen de este lugar, lo que implica para la actividad pesquera ornamental la implementación de esquemas de manejo participativos, con reglas claras tendientes a la conservación y manejo de estos ecosistemas.

Por otro lado, en el contexto de la comercialización mundial de peces ornamentales, las especies que se han exportado durante años hacia otros países como Republica Checa, Singapur y China, entre otros, han sido reproducidas fuera de su ambiente natural con el fin de mantener la oferta y buena calidad de los peces a nivel internacional. Esta situación ha ocasionado

la disminución de la demanda y por ende la reducción de la presión por pesca sobre especies como el cardenal, las rayas, los rodostomos y varias especies de cuchas, entre otras. Para los pescadores, acopiadores y exportadores, esta situación ha direccionado la búsqueda de alternativas dentro de la actividad comercial, por medio de la sustitución de las especies tradicionales por especies nuevas en el comercio ornamental en cantidades reducidas y con altos precios, lo cual es llamativo para al mercado internacional como se puede evidenciar en la relación entre peces exportados y dinero recaudado (Figura 35). Entre estas especies se pueden mencionar: *Crenicichla zebrina* (bocón zebrina) *Crenicichla* sp. (bocón rojo) provenientes de Inírida, *Corydoras cf. evelynae* (corredora evelinae) y *Corydoras crypticus* (corredora panda) de Leticia (Fotos) y distintas especies albinas, que alcanzan altos precios en el mercado como el caso de *Hypostomus niceforoi* (hipostomo de piedra) proveniente de Villavicencio y *Hoplias malabaricus* (dormilón) de Inírida (Fotos). Sin embargo, esta estrategia presenta una debilidad marcada, que se evidencia en la competencia desleal de los precios, que son rebajados progresivamente para ganar los clientes, ocasionando que las especies que inicialmente se comercializaban con precios altos se devaluán aceleradamente, es el caso del *Asterophysus bratrachus* (tongolino), que alcanzo precios exorbitantes de \$250000 cuando se comercializaron los primeros ejemplares, llegando actualmente a un precio de \$8000 o menos.



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Fotos: Especies de peces ornamentales que han alcanzado altos precios de exportación desde Colombia. Línea superior, Izquierda: *Crenicichla zebrina*. Derecha: *Crenicichla* sp.. Línea inferior, Izquierda. *Corydoras crypticus*. Derecha: *Corydoras* cf. *evelynae*. Armando Ortega-Lara © - FUNINDES.



Fotos: Especies de peces albinos comercializados como peces ornamentales desde Colombia. Izquierda: *Hypostomus niceforoi* proveniente de Villavicencio. Derecha: *Hoplias* sp., proveniente de Inírida. William Sáenz © - FUNINDES.

Por otro lado, la tendencia del comercio ornamental en Colombia es a no solo depender de la extracción de individuos del medio natural, sino al desarrollo de tecnologías de cultivo a nivel industrial. Sin embargo, el cultivo a nivel industrial para especies nativas ha sido muy lento, por lo que el desarrollo de la acuicultura ornamental en Colombia se soporta en la producción de especies exóticas con resultados óptimos. En Colombia se cultivan desde hace 20 años bailarinas, goldfish, espadas, guramis y betas entre otras, actividad que se realiza principalmente en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Meta, con los respectivos permisos de acuicultura de peces ornamentales otorgados por la Autoridad Pesquera. La producción nacional atiende la demanda del mercado interno de las tiendas de mascotas que se encuentran distribuidas en todo el país.

Entre las pocas experiencias de cultivo con especies nativas se pueden mencionar los ensayos realizados por la facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia en convenio con el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER en el 2007, que presentan la estandarización de las técnicas de manejo con el fin de generar una herramienta para el aprovechamiento en cautiverio, identificando los principales aspectos de la alimentación, comportamiento y manejo reproductivo de las siguientes especies:

Osteoglossum bicirrhosum, Loricaridos como *Glyptoperichthys gibbiceps* (nombre valido *Pterygoplichthys gibbiceps*), *Hypostomus plecostomus*,

Rineloricaria microlepidogaster (probablemente *R. eigenmanni*), *Peckoltia* sp. (probablemente *Panaqolus maccus*), *Ancistrus dolichopterus* (probablemente *A. triradiatus*) y *Farlowella acus* (probablemente *F. vittata*), entre los Tetras *Paracheirodon axelrodi*, *Copella metae* (nombre válido *C. eigenmanni*), *Hyphessobrycon sweglesi* y *Nematobrycon palmeri*, ciclidos como *Mesonauta festivus*, *Pterophyllum scalare*, *Heros severus*, *Satanoperca jurupari*, *Astronotus ocellatus*, *Aequidens pulcher* (probablemente *Bujurquina mariae*) y *Symp hysodon aequifasciatus*, y dentro de los ciclidos enanos *Apistogramma macmasteri*, *Apistogramma cacatuoides*, *Apistogramma ini r idae* y *Mikrogeophagus ramirezi* (Landines-Parra *et al.*, 2007). No obstante la importancia de los resultados, estos aún no han alcanzado el nivel de desarrollo tal que se pueda brindar una alternativa productiva que compita con la captura del medio natural.

La Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*) es una de las especies que más ha sido estudiada en lo que refiere a sus aspectos biológicos, ecológicos y reproductivos, así como al manejo en cautiverio (Castro y Santamaria, 1993a; 1993b; Rodríguez-Sierra *et al.*, 2005; Argumedo, 2005; 2013; Landines-Parra *et al.*, 2007), en este contexto se pueden citar las investigaciones realizadas por el Instituto de pesca y acuicultura -INPA (Sánchez *et al.*, 1996), el Instituto SINCHI (Sánchez y Alonso, 2003) y la Universidad Nacional (Landines-Parra *et al.*, 2007).

Las investigaciones con esta especie que han dado resultados en lo referente al manejo, producción en cautiverio y transferencia de la tecnología a la comunidad, son las realizadas por y la empresa privada The Amazon International Trade Zone –AITZ y la Asociación de Acuicultores del Caquetá -ACUICA (Foto), quienes validaron la técnica de cultivo, lo que les permitió diseñar un programa donde actualmente familias campesinas del Departamento producen y comercializan esta especie generando una alternativa económica rentable y sostenible.



Figura 7.5. Granja Experimental de la Asociación de Acuicultores del Caquetá – ACUICA. Claudia Liliana Sánchez © - FUNINDES.

En este contexto los comerciantes de peces ornamentales integrantes de la Asociación de Exportadores de Peces Ornamentales – ACOPEPECES y algunos acopiadores de la región de Inírida, ven como una estrategia para mantener la actividad el avanzar con las iniciativas de producción en cautiverio de especies nativas con alto valor comercial, lo cual actualmente vienen desarrollando con el apoyo de la AUNAP (OGCI). De otra parte una tendencia que para algunos de los exportadores de peces ornamentales es viable para mantener la actividad es la importación de especies ornamentales exóticas para una posterior reexportación de las mismas, teniendo como referencia el mercado que estas tienen en los países vecinos; sin embargo, es importante revisar las disposiciones del sector ambiental, ya que esta línea de comercialización supone una introducción de especies al país, la cual está condicionada por la normativa ambiental vigente.

Conclusión:

Los resultados muestran que no hay correlación entre la variación de los ingresos monetarios con las unidades vivas exportadas, ni con las cuotas de exportación asignadas en los últimos años. La variación de las exportaciones puede estar influenciada por la demanda del comercio exterior y épocas donde unas especies son más accesibles que otras. Algunos países reproducen nuestras especies en cautiverio y a nivel industrial (Ej. República Checa, Taiwán y Singapur) influyendo negativamente en las exportaciones desde Colombia. Esto conlleva a la búsqueda de alternativas, sustituyendo especies tradicionales por especies nuevas en cantidades reducidas con altos precios. La acuicultura es una alternativa plausible para el desarrollo del comercio ornamental.

Hacia un Nuevo Ordenamiento de la Actividad Pesquera Ornamental Continental en Colombia



Foto: *Eigenmannia virescens* - cuchillo transparente / Armando Ortega-Lara © - FUNINDES.

La pesca y comercialización de peces ornamentales es una actividad que ha tenido innumerables cambios en los últimos 10 años. La migración de la Autoridad Pesquera de una institución a otra (INPA, INCODER, ICA, otra vez INCODER, AUNAP) ha originado discontinuidad en la toma de información estadística, en la aplicación de las medidas de manejo, poca coordinación con autoridades de inspección y vigilancia (Fuerzas Militares y de Policía) para el cumplimiento de la reglamentación pesquera, en todos sus niveles, además del obvio debilitamiento institucional, poco presupuesto asignado, y diferente conceptualización de su funcionamiento (un “volver a comenzar”), producto del proceso de transición de una institución a otra.

Sin embargo, a pesar de esta situación, algunas medidas de manejo como las cuotas globales de pesca lograron evolucionar un poco para peces ornamentales. Al principio las cuotas correspondían a un valor promedio global de unidades vivas que eran susceptibles de exportación, calculado a partir de las exportaciones de los años precedentes; luego se cambió a cuotas por familias consideradas sensibles calculadas por medio de modelos económicos (Barreto y Borda, 2008) y últimamente las cuotas se han definido para algunas familias y especies sensibles, mediante la aplicación de criterios bioecológicos que involucran aspectos comerciales, áreas de distribución, vulnerabilidad, resiliencia y condición de endemismo (Barreto *et al.*, 2011). Incluso, se llegó hasta el cierre de una pesquería dirigida como el caso de la Arawana azul (*Osteoglossum ferrera*), medida tomada como precaución para la preservación de la especie.

En el diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012), se plantearon varios puntos sobre los cuales es necesario avanzar con el fin de ordenar la actividad de comercialización de peces ornamentales de Colombia. El primer punto que se constituye como la base de las acciones es contar con un listado actualizado de especies, establecer un sistema más eficiente para el registro de las estadísticas de la actividad pesquera y comercial, avanzar en el conocimiento biológico y poblacional de las especies, que sirva de insumo para el cálculo de cuotas globales anuales de aprovechamiento pesquero, basadas en la información poblacional de las especies aprovechadas y no en la información de exportación (Ajiaco-Martínez *et al.*, 2012).

Con el proyecto “*Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia*” realizado entre FUNINDES y la Autoridad Pesquera Nacional, se logró recopilar información taxonómica,

biológica y pesquera de las principales especies en esta pesquería, lo que permitió avanzar significativamente en el análisis y diseño de alternativas de medidas de manejo encaminadas a cubrir las necesidades del subsector pesquero ornamental continental.

Elementos para el Ordenamiento y Administración de peces ornamentales Continentales

Actualización de la lista de especies susceptibles de ser comercializadas como peces ornamentales en Colombia. El capítulo II de este libro permite ver el alto número de especies ornamentales continentales comercializadas y la variedad de lugares donde la actividad pesquera se realiza. En el capítulo V de este libro se describen los resultados de la revisión taxonómica de las especies obtenidas directamente en los sitios de acopio en región y en las bodegas de exportación de Bogotá (Anexo 2).

En esta lista se registran 522 especies ornamentales continentales, correspondientes al 36.37% de la riqueza íctica continental del país, que hasta el momento asciende a 1435 especies (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008). Esto muestra como la dinámica de la pesquería y el comercio de peces ornamentales continentales en los últimos siete años, tiene una tendencia a la entrada de especies nuevas para la actividad, con un incremento en la composición de especies de un 30% (118 de 402 especies), el cual es un porcentaje elevado para un período de tiempo tan corto. Esta situación hace pensar que la dinámica de la comercialización que mueve la pesquería todavía no se estabiliza, teniendo un flujo de especies que pueden convertirse en ornamentales de acuerdo con la demanda, y por lo tanto, los mecanismos de regulación, vigilancia y monitoreo también tendrán que ser flexibles para ajustarse al ritmo y complejidad de la actividad pesquera, y así llevar un mejor control de la actividad y un mejor seguimiento estadístico del aprovechamiento de estos recursos.

Criterios de selección de especies Ornamentales

Con el fin de establecer los parámetros de definición de las especies provenientes del medio natural que son susceptibles de ser comercializadas como peces ornamentales desde Colombia, se definieron los siguientes criterios de selección:

Distribución geográfica: El principal criterio para la selección de las especies es la distribución geográfica natural, la cual debe corresponder al territorio nacional en alguna de las zonas hidrográficas delimitadas por el IDEAM (2004),

Caribe, Magdalena-Cauca, Pacífico, Orinoquía y Amazonía. Esta información tiene como base la lista de chequeo elaborada para Colombia (Maldonado-Ocampo *et al.*, 2008) y las publicaciones complementarias sobre inventarios recientes y descripción de especies nuevas con distribución en Colombia (Armbruster *et al.*, 2007; Lujan *et al.*, 2009; Lasso *et al.*, 2009; Lujan *et al.*, 2010; Machado-Allison *et al.*, 2010; Ballen, 2011; Mesa y Lasso, 2011).

Especies Doble Propósito: Si se trata de especies de consumo, deben estar clasificadas dentro de la categoría 3 de doble propósito (consumo y ornamental) del catálogo de recursos pesqueros continentales de Colombia (Lasso *et al.*, 2011).

Especies Comercializadas: Deben ser especies que tradicionalmente han sido comercializadas como peces ornamentales desde Colombia. Estas corresponden a las recopiladas durante el proyecto “*Evaluación biológico-pesquera de las principales especies de peces ornamentales exportados desde Colombia*”, que hacen parte activa del comercio en los últimos cuatro años, sumadas a las especies que desde los inicios han sido comercializadas, las cuales no deben ser excluidas a pesar de no haberse comercializado recientemente ya que pueden ser reactivadas en cualquier momento.

Especies Potenciales: Son especies adicionales a la lista tradicional, que los acopiadores y exportadores han comercializado en alguna oportunidad o consideran con potencial para ser utilizadas como peces ornamentales.

Otros criterios que deben tenerse en cuenta para manejarse como ornamentales continentales son:

Especies de Consumo Producidas en Cautiverio

Los alevinos y juveniles de las especies registradas en el catálogo de especies pesqueras continentales de consumo (Lasso *et al.*, 2011), no pueden ser extraídos del medio natural para ser comercializados como peces ornamentales según la Resolución 0190 de 1995 y Acuerdo 023 de noviembre de 1996 del INPA, a excepción de las especies clasificadas en la categoría 3 que implica el doble propósito y las especies de consumo que provienen de cultivos o de laboratorios de reproducción en cautiverio. Esta opción de mercado de especies ornamentales está condicionada a que estos sitios cuenten con licencias para producir alevinos y juveniles, que deben ser otorgadas por la autoridad pesquera nacional.

Algunas especies de consumo que pueden ser comercializadas como especies ornamentales ya están siendo reproducidas en cautiverio en Colombia (Tabla 33), sin embargo, para la mayoría de estas aún no se tienen los paquetes tecnológicos ajustados, por lo que las producciones son bajas y no cubren la demanda del mercado. Es así que se crea la necesidad de complementar las investigaciones en procura de llegar a un estándar que permita obtener un número constante y significativo de alevinos y juveniles para ser dedicados al comercio ornamental.

Tabla: 33.- Especies de peces de consumo reproducidas en cautiverio hasta el momento en Colombia que pueden ser comercializadas como peces ornamentales.

No.	Especie	Nombre común
1	<i>Arapaima gigas</i>	Pirarucú
2	<i>Brycon amazonicus</i>	Yamú
3	<i>Brycon henni</i>	Sabaleta
4	<i>Brycon moorei</i>	Sardinata, dorada
5	<i>Caquetaia kraussii</i>	Mojarra amarilla
6	<i>Caquetaia umbrifera</i>	Mojarra negra, Mojarra azul
7	<i>Cichlasoma atromaculatum</i>	Mojarra pemá
8	<i>Colossoma macropomum</i>	Cachama negra, gamitana, cherna, tambaqui
9	<i>Leiarius marmoratus</i>	Yaque
10	<i>Piaractus brachipomus</i>	Cachama blanca, pacú, morocoto, paco
11	<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Cajaro
12	<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico
13	<i>Prochilodus maniae</i>	Coporo
14	<i>Pseudopimelodus schultzi</i>	Bagre sapo
15	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	Bagre rayado
16	<i>Pterygoplichthys undecimalis</i>	Cucha
17	<i>Rhamdia quelen</i>	Capitanejo, barbilla, guabina

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015

Especies prohibidas para el comercio Ornamental

En el artículo 5º de la Resolución 3532 de 2007, se listan cinco especies pertenecientes a los géneros *Pygocentrus*, *Serrasalmus* comúnmente conocidas como caribes o pirañas y la especie *Electrophorus electricus* conocido como anguila eléctrica o temblador. Estas especies son prohibidas dentro del comercio ornamental, debido a que presentan potencial riesgo de modificar el equilibrio poblacional en ecosistemas diferentes al nativo. Teniendo

en cuenta este criterio de prohibición, es necesario actualizar la lista ya que para Colombia se han registrado 23 especies de pirañas (Tabla 34).

Tabla: 34.- Especies que implican riesgo ambiental si son introducidas a ecosistemas acuáticos distintos a su distribución natural.

No.	Especie	Nombre común
1	<i>Catoprion mento</i> (Cuvier 1819)	Caribe jetudo
2	<i>Pristobrycon aureus</i> (Spix & Agassiz 1829)	Piraña
3	<i>Pristobrycon calmoni</i> (Steindachner 1908)	Piraña
4	<i>Pristobrycon careospinus</i> Fink & Machado-Alison 1992	Piraña
5	<i>Pristobrycon maculipinnis</i> Fink & Machado-Alison 1992	Piraña
6	<i>Pristobrycon striolatus</i> Steindachner 1908	Piraña, caribe
7	<i>Pygocentrus cariba</i> (Humboldt & Valenciennes 1821)	Caribe
8	<i>Pygocentrus nattereri</i> Kner 1858	Caribe
9	<i>Pygopristis denticulata</i> (Cuvier 1819)	Caribe morichalero
10	<i>Serrasalmus altuvei</i> Ramirez 1965	Piraña, caribe
11	<i>Serrasalmus compressus</i> Jégu, Leão & Santos, 1991	Piraña, caribe
12	<i>Serrasalmus elongatus</i> Kner 1858	Piraña, caribe
13	<i>Serrasalmus gouldingi</i> (Fink & Machado-Alison 1992)	Piraña, caribe
14	<i>Serrasalmus hollandi</i> Eigenmann 1915	Piraña, caribe
15	<i>Serrasalmus humeralis</i> Valenciennes 1850	Piraña, caribe
16	<i>Serrasalmus irritans</i> Peters 1877	Piraña, caribe
17	<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner 1858	Piraña, caribe
18	<i>Serrasalmus manueli</i> (Fernández-Yépez & Ramirez 1967)	Piraña, caribe
19	<i>Serrasalmus medinae</i> Ramirez 1965	Piraña, caribe
20	<i>Serrasalmus cf. nalseni</i> Fernández-Yépez 1969	Piraña, caribe
21	<i>Serrasalmus rhombeus</i> (Linnaeus 1766)	Piraña, caribe
22	<i>Serrasalmus sanchezi</i> Géry 1964	Piraña, caribe
23	<i>Serrasalmus spinopleura</i> Kner 1858	Piraña, caribe
24	<i>Electrophorus electricus</i> (Linnaeus 1766)	Temblador, temblón

Fuente: AUNAP – Fundación Funindes Colombia - 2015



Figura 8.1. Especies de peces recientemente incluidas dentro del comercio de peces ornamentales. Parte superior izquierda: *Boulengerella xyrekes*. Parte superior derecha: *Geophagus dicrozoster*. Parte inferior izquierda: *Copella meinkenii* (nuevo registro para Colombia proveniente de Inírida). Parte inferior derecha: *Panaque titan* (nuevo registro para Colombia proveniente del alto río Caquetá).

Teniendo en cuenta la estructura administrativa y logística de la Autoridad Nacional Pesquera, tanto a nivel central como regional, donde el personal es escaso para realizar el control de una actividad pesquera distribuida ampliamente en un gran territorio, como alternativa se sugiere que en la actualización de la Resolución 3532 de 2007, se incluyan las especies que son prohibidas y no solo las permitidas, sin detrimento de la actualización que sea necesaria en la codificación de la Ventanilla Única de Comercio Exterior – VUCE- (Mincomercio).

Dentro de la nueva resolución se sugiere incluir la lista de 141 especies que son estrictamente de consumo (Lasso *et al.*, 2011), ya que las 30 de las 32 especies consideradas de doble propósito ya están en la lista de ornamentales (Anexo 2). Adicionalmente, deberá aclararse que todos los alevinos o individuos de estas especies que sean producidos en cautiverio, previo permiso de cultivo de la autoridad pesquera pueden ser objeto de comercialización como peces ornamentales. De esta misma forma, incluir el listado actualizado de las 24 especies que son prohibidas por presentar alto riesgo ambiental (Tabla 34), que no deberán ser permitidas como peces ornamentales.

Adicionalmente, es necesario actualizar la lista de especies codificadas en la Ventanilla Única de Comercio Exterior - VUCE, con aquellas nuevas especies que entran al comercio de peces ornamentales continentales, lo que implica una buena articulación entre la AUNAP y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, en donde se maneja esta ventanilla. En este sentido, teniendo en cuenta el incremento en la diversidad de especies que son comercializadas (Fotos anterior), se sugiere implementar un mecanismo de actualización permanente, que consista en incluir las especies nuevas al final del listado, para conservar la codificación precedente y no provocar un colapso en el sistema.

El mercado de las especies ornamentales

Colombia exportó en 2015 unos 16.118.624 individuos por un valor de 25 millones de dólares, mientras que durante el primer semestre del presente año 2016 los envíos al exterior sumaron alrededor de 13.593.984 unidades, que representaron ingresos por 8,1 millones de dólares.

“Los mercados extranjeros apetecen las especies colombianas por sus características específicas que representan y que no se consiguen en otros países; ellos los denominan como lo salvaje o nativo y, además, porque estas especies no han sido manipuladas genéticamente”

Las zonas de donde proviene y se aprovechan estos recursos son la Orinoquia y Amazonia. Especies como la Arawana se encuentran en los ríos Caquetá, Putumayo y Amazonas; mientras que las rayas abundan tanto en la región de la Orinoquia, como en la Amazonia, y en las zonas rurales de las ciudades de Puerto Carreño y Puerto Inírida; brindando alternativas económicas, a través de la pesca para las comunidades rivereñas de estas regiones apartadas del país.

Si bien Colombia tiene en su inventario unas 550 especies de ornamentales, las que más se comercializan están por el orden de las 150. Y entre estas, las más destacadas son cardenales, de las que el año pasado se exportaron 2.932.114 unidades; le siguen las Arawanas, con 704.417 individuos; en tercer lugar está el Escalar altum, con 248.410 individuos.

Continúan los loricáridos, comúnmente denominados como ‘Cuchas’ con 138.474 individuos; por último están las Corredoras y las Rayas con 127.881 y 29.704 individuos, respectivamente.

La acuariofilia, como se le conoce, es un hobby que ha ido en aumento desde las décadas de los años sesenta y setenta, particularmente en Hong Kong, Japón, Reino Unido, República Checa, Singapur y Taiwán que son los mayores consumidores.

En Colombia la Asociación Colombiana de Productores y Exportadores de Peces Ornamentales - Acolpeces, agrupa a unos 30 exportadores medianos y pequeños. Uno de ellos es la Empresa Export Quality Fish que lleva 16 años exportando peces ornamentales principalmente hacia Estados Unidos, Europa, Centro América y Oriente, manteniendo un mercado que genera divisas para el país y dinamiza la economía a nivel local en los lugares de extracción.

“Exportamos, en promedio, 60.000 unidades mensuales y unas 720.000 anuales, mientras que las especies más apetecidas son los Otocinclus (loricáidos), las Estrigata mármol, los Pictus, la Cucha albina y los Lapiceros”.

En la actualidad existen otras iniciativas de empresas privadas en Caquetá que están poniendo en marcha paquetes tecnológicos para la producción de Arawana en cautiverio; dos de estas son The Amazons International Trade Zone - AITZ y la Asociación de Acuicultores del Caquetá (Acuica).

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

“Para nosotros ha sido muy satisfactorio ser testigos de cómo los campesinos han ido convirtiendo poco a poco sus potreros, que antes tenían para el ganado, en estanques para la cría de peces ornamentales”.

Otro de los logros alcanzados por la Aunap en las comunidades de Amazonía y Orinoquía donde se hace la principal captura de estas especies, ha sido el trabajo con los lugareños donde se han capacitado para el manejo de los recursos. “No se trata de prohibir, sino de hacer una ordenación pesquera a través de un trabajo participativo y concertado con las comunidades, un ejemplo es la Resolución que se entregará en el Lago de Yaurcaca a siete comunidades en el Amazonas, donde el recurso seguirá siendo explotado, pero con unas reglas claras de manejo”.



Foto: Venta de Peces Ornamentales – China



Foto: Venta peces de acuario en la India

Foto: Venta de peces en Sri Lanka



Foto: Venta de peces en Hong Kong



Foto: Venta de peces en Tailandia

Principales Especies Ornamentales que se exportan



Foto: Tetra Cardenal (*Paracheirodon axelrodi*)



Foto: Corydora Meta (*Corydoras metae*)



Foto: Cucha (*Loricariidae*)

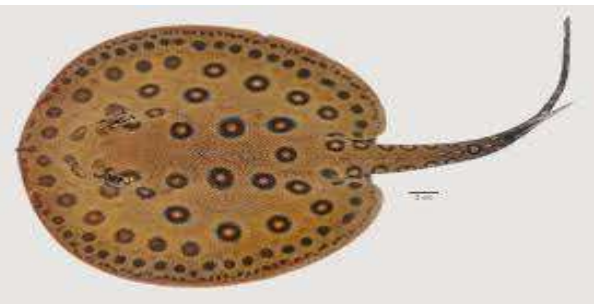


Foto: Raya Motoro (*Potamotrygon motoro*)



Foto: Escalar Altum (*Pterophyllum Altum*)



Foto: Arawanas (*Osteoglossum Bicirrhosum*, *O. Ferreirae*)

Canales de comercialización

Tradicionalmente, los pescadores o recolectores de peces ornamentales en Colombia son indígenas o habitantes de las comunidades vecinas a los ríos de donde se extraen las especies. Luego, ellos se contactan con los acopiadores (algunos pescadores hacen directamente esta labor) quienes se encargan de

almacenar durante una semana los animales para luego enviarlos vía aérea (generalmente Bogotá) a las empresas comercializadoras. El acuario comercial se encarga de revisar cada especie, de realizarle los controles sanitarios, ponerlos en cuarentena, alimentarlos, y adecuarlos para la exportación hacia los países que los hayan pedido. Este transporte también se hace vía aérea para garantizar la vida de los peces. La mayoría de empresas que compran peces ornamentales en Colombia son grandes distribuidores, quienes se encargan de venderlos en las distintas tiendas, pet shops o empresas que lo demanden.

Figura: 38.- Canales de comercialización de peces ornamentales



Empaque y transporte

Para el transporte de los peces aprovechables comercialmente, se usan bolsas plásticas con agua y se les aplica suficiente oxígeno para que las especies puedan durar con vida entre 24 y 60 horas, tiempo estimado de vuelo para los países de Asia. Luego, estas bolsas son introducidas en cajas de Icopor y éstas a su vez, en cajas de cartón. En época de invierno se introducen además unas bolsas térmicas para mantener en temperatura cálida los animales. El modo de transporte que se usa para exportar peces ornamentales es el aéreo pues permite que los peces puedan llegar a su lugar de destino en el menor tiempo

posible, ya que minimiza los índices de mortalidad y mantiene en adecuadas condiciones al animal. De los últimos tres años, fue en el 2012 con 876.994 Kilos (kl) brutos cuando más se exportaron cantidad de peces, seguido del 2011 con 717.462 kl y finalmente el 2010 con 553.269 kl.

Tabla: 35.- Modo de transporte y peso

Año	Modo de transporte	Peso en kilos brutos
2010	Transporte aéreo	553.269
2011	Transporte aéreo	717.462
2012	Transporte aéreo	876.994

Fuente: Elaborado por Legiscomex.com con información del DANE.

Figura: 39.- Empaque y transporte de peces ornamentales



Legiscomex.com y Best Amazon Export Fish

Oportunidades de Negocio Internacional

Lograr al largo plazo una integración vertical con el fin de llegarle al intermediario que tiene contacto directo con el consumidor final, es decir el tendero, con el fin de obtener unas mayores utilidades para el productor y comercializador

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

- 1.- Al encontrarse en peligro, los gobiernos del mundo están implementando medidas tajantes para frenar la depredación, lo que abre oportunidades para el comercio internacional de la piscicultura industrial, dejando a un lado la extracción del medio natural.
- 2.- Bajos e inestables volúmenes de producción debido a su extracción en el medio natural.
- 3.- Tendencias de consumo mundial creciente.
- 4.- Más de 400 clientes potenciales mundiales identificados. Más de 130 asiáticos identificados.

NORMATIVIDAD PARA LA PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y EXPORTACIÓN DE PECES EN COLOMBIA

MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA PESCA EN COLOMBIA

- EVOLUCION DE LA INSTITUCIONALIDAD DE LA PESCA EN COLOMBIA.
- LEY 13 DE 1990, DECRETO 2256 DE 1991, DECRETO 4181 DE 2011
- FUNCIONES DE LA AUNAP
- TIPO DE PESCA PERMITIDA EN LAS AREAS DEL SISTEMA DE PARQUES NATURALES DE COLOMBIA.

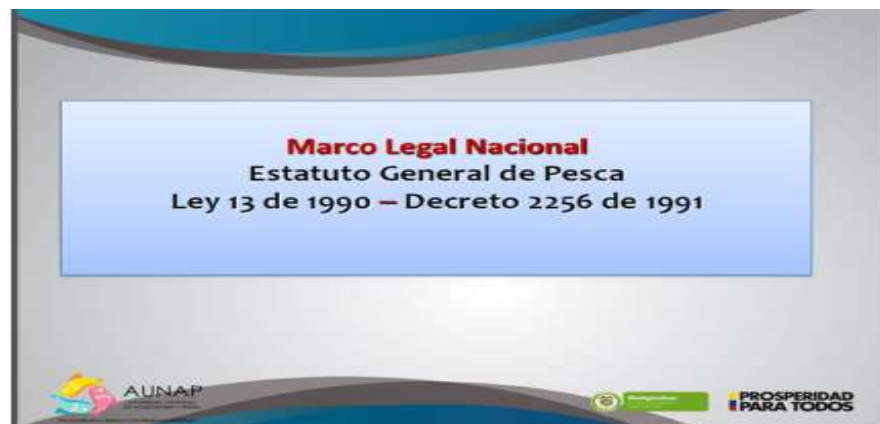
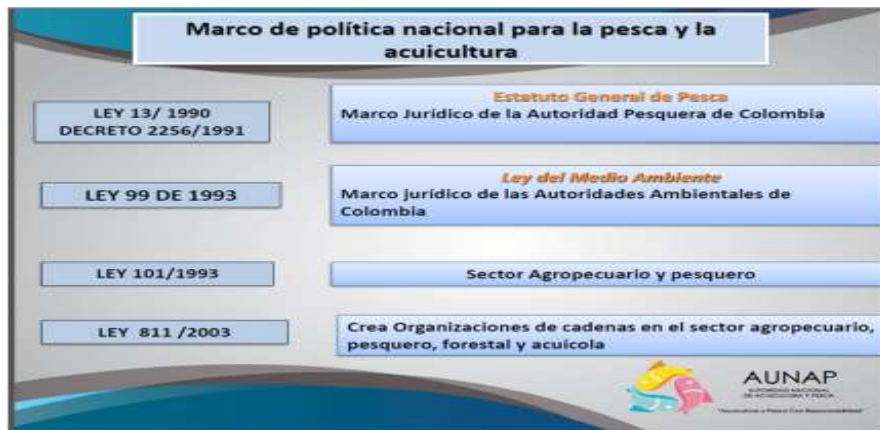
AUNAP PROSPERIDAD PARA TODOS

ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE LA ADMINISTRACIÓN DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN COLOMBIA

- INDERENA (1968-1990 Decreto 2811 de 1974 y 1681 de 1978)
- INPA (1990-2003, Ley 13 de 1990 y Dec. Reglamentario 2256 de 1991)
- INCODER (2003-2007, Decreto 1300 de 2003)
- ICA (2008-2009, Ley 1152 de 2007 de Desarrollo Rural)
- INCODER (2009-2011, Sentencia de inexequibilidad 175 de 2009)
- AUNAP (2012 a la fecha, Decreto 4181 de 2011)

AUNAP

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Ley 13 de 1990, Decreto Reglamentario 2256 de 1991

Marco Jurídico Institucional y Administrativo
Contienen el objetivo general de **"Regular el manejo integral y la explotación racional de los recursos pesqueros con el fin de asegurar su aprovechamiento sostenido"**.



Ley 13 de 1990

- Declara de dominio público los recursos pesqueros.
- Define los recursos hidrobiológicos y los pesqueros
- Clasifica la pesca por el lugar donde se realiza (Continental, Marítima) y su finalidad (Subsistencia, Investigación, Deportiva, Comercial (artesanal, Industrial; Integrada)
- Determina la Conformación del Sector (Rector, Ejecutor, Financiero)
- Crea al INPA y le establece las funciones.
- Define los diferentes tipos de actividad Pesquera (Investigación, Extracción, Proceso, Comercialización, Acuicultura. Según el medio (Continental y Marina) y según el Manejo (replanteamiento, Extensiva, Semi-extensiva e intensiva)
- Establece los modos para ejercer la actividad
- Establece el pago de tasas y derechos
- Estipula las infracciones, prohibiciones y sanciones
- Crea el Registro General de Pesca y Acuicultura, Crea el SEPEC
- Define a los pescadores y establece % de pescadores en las M/N Extranjeras
- Establece mecanismos de Coordinación Interinstitucional
- Determina los incentivos a la actividad pesquera



Decreto 2256 de 1991

Reglamenta todos y cada uno de los capítulos de la Ley 13

- El Manejo y la Administración corresponde al INPA. Prima el interés público al privado y los colombianos tendrán opción preferencial.
- Establece la responsabilidad y mecanismos para determinar las cuotas de pesca.
- Define cada tipo de actividad pesquera: Continental (Fluvial, Lacustre); Marina (Costera, Bajura, Altura)
- Define según la finalidad: Subsistencia, comercial, artesanal, Industrial, Investigación, Deportiva.
- Determina la Jurisdicción: Todo el Territorio Nacional, en las aguas continentales, incluidos los ríos limítrofes, el mar territorial y la Zona Económica Exclusiva
- Declara la pesca de subsistencia libre de permiso, señala los diferentes tipos existentes, los mecanismos para su obtención: (Ministerio de Ley Permiso, Patente, Asociación, Concesión, Autorización).
- Establece el cobro de Tasas y Derechos: Valor de referencia SMLD, Exceptúa a la Acuicultura y la Investigación.
- Faculta para determinar los tipos de artes y aparejos y las zonas de veda o reserva.
- Determina las Prohibiciones, las Sanciones, fija multas.
- Obliga a la presentación de Informes al SEPEC.



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

JURISDICCIÓN DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA – AUNAP – (Art. 15 del Decreto 2256 de 1991)

- EN TODO EL TERRITORIO NACIONAL
- AMBITO DE COMPETENCIA FUNCIONAL:
 1. LAS AGUAS CONTINENTALES, INCLUIDOS LOS RÍOS LÍMITROFES.
 2. EL MAR TERRITORIAL.
 3. LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA.



Marco Legal Internacional
Código de Conducta para la Pesca Responsable - **FAO**
ORGANIZACIONES REGIONALES DE ORDENACION
PESQUERA – **OROP's**
Medidas estatales de mercado



Marco Legal Nacional

Decreto 4181 de 2011



OBJETO

El Decreto 4181 de 2011 crea la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, cuyo objeto es:

"Ejercer la autoridad pesquera y acuícola de Colombia, adelantando los procesos de planificación, investigación, ordenamiento, fomento, regulación, registro, información, inspección, vigilancia y control de las actividades de pesca y acuicultura, aplicando las sanciones que haya lugar, dentro de una política de fomento y desarrollo sostenible de los recursos pesqueros"



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá



Resolución No. 1604.- 14 de Agosto de 2017.- Por medio de la cual se implementa el salvoconducto o guía de movilización para el transporte de recursos y/o productos pesqueros y de la acuicultura de manera pedagógica como plan piloto en los Departamentos de Arauca, Guainía, Vichada y Amazonas y se modifican los artículos cuarto, quinto, séptimo, octavo, noveno y décimo de la

Resolución No. 2281 del 22 de diciembre de 2016.- “Por la cual se implementa el salvoconducto o guía de movilización para el transporte de recursos y/o productos pesqueros y de la acuicultura”

Resolución No. 01500.- 28 de Julio de 2017.- “Por la cual se modifica el artículo primero de la Resolución No. 1257 del 28 de junio de 2017 y se establecen otras disposiciones.

Resolución No. 002184.- 12 de Diciembre de 2016.- “Por el cual se modifica la Resolución 1857 del 16 de Diciembre de 2014”.

Resolución No. 02281.- 22 de Diciembre de 2016.- “Por medio de la cual se implementa el salvoconducto o guía de movilización para el transporte de recursos y/o productos pesqueros y de la acuicultura”.

Resolución No. 001352.- 18 de Agosto de 2016.- “Por la cual se establece la clasificación de los acuicultores comerciales en Colombia de acuerdo con la actividad, el sistema y el volumen de producción”

Resolución No. 001335.- 16 de Agosto de 2016.- “Por la cual se definen las Direcciones Regionales de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, deroga las Resoluciones 001220 – 001234 del 28 de julio de 2016 y se dictan otras disposiciones”

Resolución No. 0001717.- 23 de Septiembre de 2015.- “Por la cual se modifica el artículo tercero y sexto de la Resolución No 0602 del 23 de Agosto de 2012 por la cual se establece el valor de las tasas y derechos por el ejercicio de la actividad acuícola y pesquera” y se dictan otras disposiciones.

Exportación de Peces Ornamentales

Procedimiento de exportación de peces ornamentales – Instituto Colombiano Agropecuario – ICA.

Procedimiento para la salida del país de animales y sus productos – Instituto Colombiano Agropecuario – ICA

Exigencias Sanitarias para asegurar la exportación de peces ornamentales – Instituto Colombiano Agropecuario – ICA.



CONCESIÓN DE AGUAS

Es una autorización y/o permiso que otorga la autoridad ambiental para hacer uso y aprovechamiento óptimo del recurso hídrico, teniendo en cuenta las condiciones técnicas de disponibilidad, demanda y propósito del recurso.

Decreto 1541 DEL 26 DE JULIO DE 1978.- TITULO III, de los modos de adquirir derecho al uso de las aguas y sus cauces, Capítulo I, Disposiciones Generales, Capítulo II, Usos por Ministerio de la Ley, Capítulo III, Concesiones

DECRETO 3930 DE 2010 – Usos del recurso hídrico y vertimientos.- Reglamentación de los Usos del Agua y los Residuos Líquidos.- Estable las disposiciones relacionadas con:

- Usos del recurso hídrico;
- Ordenamiento del recurso hídrico; y
- Control de los vertimientos al recurso hídrico, al suelo asociado a un acuífero y a los alcantarillados.

DECRETO 4728 DE 2010- Modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.- Modifica los plazos:

- 10 meses, para la expedición norma de vertimientos a aguas superficiales y al alcantarillado,

- 36 meses, para la expedición de la norma vertimiento al suelo y aguas marinas,
- 16 meses para expedir el protocolo de monitoreo de vertimientos, en agua superficial y subterránea.

PERMISO DE VERTIMIENTO.- Trámite adelantado por la persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas o al suelo. Incorpora 2 nuevos conceptos:

- La Evaluación Ambiental del vertimiento
- El Plan de gestión de riesgo para el manejo de vertimientos.

DECRETO 2667 DE 2012.- Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.

LA CADENA DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA EN COLOMBIA

Colombia se ubica como el tercer país del mundo más rico en recursos hídricos, cuenta con 988.000 km² de aguas marinas jurisdiccionales, entre mar territorial y Zona Económica Exclusiva, 3.208 km de costa aproximadamente, con 1.760 km en el mar Caribe y 1.480 km en el Pacífico; una gran cantidad de cuencas hidrográficas y alrededor de 20'252.500 de hectáreas ocupadas por humedales, todos estos ecosistemas propicios para el establecimiento de los recursos pesqueros aprovechados mediante el ejercicio de la pesca y la acuicultura.

El sector Pesquero y Acuícola es de gran importancia económica y social para el país, con una gran participación en el PIB agropecuario y hace parte de las apuestas de clase mundial, es una actividad que genera empleo, articula y dinamiza el núcleo familiar, fomenta la asociatividad de los pescadores y la constitución de empresas de alimentos quienes han innovado con nuevas presentaciones de productos y subproductos de carne de pescado en el mercado nacional e internacional; haciendo de este sector mucho más competitivo.

Industria de la Pesca y la Acuicultura

- Fuente de ingresos
- Medio de subsistencia

- Vinculación de la mujer en todo el proceso
- Generador de empleo
- El consumo de pescado constituye una fuente notable de ingreso en divisas
- Seguridad Alimentaria
- Es un alimento básico en la canasta familiar
- El producto debe ser de gran calidad e inocuo
- Que proceda de unidades acuícolas sostenibles

Causas de la Inestabilidad del Sector Pesquero y Acuicultura

1. Situación económica general del país
2. Fluctuaciones de oferta y demanda interna
3. Variación tasas de cambio
4. La disminución de los precios internacionales del crudo (Petróleo)
5. Aplicación Normatividad sanitaria y ambiental
6. Medidas Políticas de cada país
7. Barreras Arancelarias y para arancelarias
8. Competencia desleal de las empresas exportadoras
9. Costos de los fletes
10. Costos de los insumos (Concentrados)

La acuicultura en Colombia ha tenido un crecimiento equiparable al del crecimiento mundial de esta actividad, siendo en promedio el 13 % anual durante los últimos 30 años, crecimiento que se ha destacado especialmente en el campo de la mediana y pequeña acuicultura. La actividad ha ido reemplazando la producción pesquera nacional de extracción o captura, al punto que en el año 2016 representó el 80 % de la producción pesquera total, lo cual posiciona al país en el sexto lugar en orden de importancia de la acuicultura en América Latina. Sin embargo, aun cuando este promedio de crecimiento supera en mucho al del resto de las actividades agropecuarias, se ha realizado de manera desordenada, sin planificación, sin previsión de las afectaciones que la acuicultura puede causar en el medio ambiente y, sobre todo, sin una política gubernamental que sirva de apalancamiento y apoyo efectivo y eficiente a la actividad. Esto ha provocado que los Acuicultores hayan tenido grandes problemas de orden técnico, económico, social y ambiental que han puesto en duda la competitividad del subsector.

No es nada novedoso el reconocimiento de que la acuicultura es el sector productor de alimentos de más rápido crecimiento a escala global, en virtud de que es la única vía sostenible para acortar la brecha de la demanda de proteína

de origen acuática. Tampoco lo es que América Latina es la región con el mayor potencial para la expansión de esta actividad que gradualmente va integrándose en los sistemas de producción de alimentos no sólo para exportación sino para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria local. Lo que resulta de alguna forma novedoso y por demás estimulante, es que los países de la región comienzan a asumir con responsabilidad social y ambiental la formulación participativa de políticas públicas orientadas al desarrollo ordenado y sostenible de su sector acuícola nacional.

Colombia es un país tropical con una gran cantidad de cuencas hidrográficas que lo posicionan en un lugar destacado en recursos hídricos en el mundo; posee una de las mayores diversidades de peces del planeta y uno de los más altos índices de biodiversidad. El país cuenta con múltiples sistemas hidrológicos diversificados en cuerpos de agua dulce, salobres y marinos, con una gran variedad de pisos térmicos con características climáticas estables a lo largo del año, con terrenos con aptitud para realizar acuicultura y con una vasta red fluvial que recorre casi todo el país, lo que ofrece un muy amplio potencial para el desarrollo de la actividad.

Por ser un país rico en recursos hídricos, la pesca se concibe como una alternativa económica importante para miles de pescadores marinos y ribereños continentales, quienes logran con ella garantías para su seguridad alimentaria; sin embargo, la pesca, especialmente la continental, se está viendo comprometida por factores externos como la sobre-pesca y la contaminación ambiental, observándose que las producciones presenten tendencias decrecientes en las últimas décadas, lo que hace que los pescadores deban buscar otras alternativas de producción de recursos pesqueros, como es el caso de la piscicultura, dado el potencial continental con que cuenta Colombia, la cual está demostrando que es una alternativa para garantizar la seguridad alimentaria, elevar el consumo per-cápita, incrementar la generación de empleo en el campo y mejorar las condiciones de vida de los productores y de su núcleo familiar.

El recurso pesquero, a diferencia de otros recursos, tiene una connotación jurídica de “RES NULLIUS”, lo que significa que carece de dueño (los recursos pesqueros son bienes comunes y por lo tanto, son de todos y no son de nadie) y, por lo tanto, le corresponde al Estado velar por su administración y generar las reglas y condiciones para acceder al mismo. En ese orden de ideas, le compete al Estado administrar, fomentar y controlar los recursos hidrobiológicos y los recursos pesqueros contenidos en el mar territorial, en la zona económica

exclusiva y en las aguas continentales, toda vez que estos son declarados de utilidad pública y de interés social. (Art. 2 Ley 13 de 1990)

La pesca y la acuicultura en Colombia, son una de las actividades productivas del sector agropecuario que presenta mayor viabilidad y potencialidad de crecimiento económico y de generación de empleo y de divisas, considerando, de una parte, la real potencialidad productiva de nuestros mares y cuencas hidrográficas continentales, y de otra, la magnitud y disponibilidad de zonas y aguas para el desarrollo de la acuicultura, con base en las especies actualmente trabajadas y en las potencialidades productivas de especies nativas aún no incorporadas a cultivos comerciales.

La pesca y la acuicultura conforman un sector de producción de interés público, en términos sociales, culturales y económicos, en donde intervienen actores de diversas magnitudes y características socioeconómicas, desde la subsistencia hasta lo industrial, con un mercado evidente y potencial de significativas proporciones. Por lo anterior, el mejoramiento del sector debe focalizar algunas prioridades, como son el aporte fundamental para la seguridad alimentaria de la población más desprotegida del país, el incremento del consumo per cápita nacional, la generación de empleo y de divisas, y el crecimiento económico.

Considerando que los recursos pesqueros son finitos y sujetos a desequilibrio o extinción, en la medida en que su aprovechamiento exceda los límites permisibles y naturales para su renovación, la actividad extractiva debe ser regulada mediante medidas reglamentarias que garanticen su sostenibilidad biológica y productiva, dentro del contexto de oferta ambiental de los ecosistemas acuáticos. Igualmente, la acuicultura es una actividad que se desarrolla con base en el uso del agua y suelos, y que genera productos y actividades que requieren ser bien manejados para no generar impactos negativos al ambiente.

La política sectorial del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, propició que el mecanismo de trabajo para el mejoramiento competitivo de las diferentes actividades agropecuarias, forestales, pesqueras y de acuicultura se desarrollará a través de la estructura de cadena productiva. Esto implicó, para cada cadena, un enlace de gestión y negociación en consenso al interior de cada uno de los eslabones, entre eslabones y entre el sector público y la cadena productiva, con el fin de establecer problemáticas, acordar soluciones y definir responsabilidades para su ejecución, dirigidos a mejorar su desempeño y competitividad.

Así nacieron los Acuerdos Sectoriales de Competitividad (ASC) de cadena, en donde en el contexto del sector pesquero y de la acuicultura, sólo se protocolizaron los ASC de las cadenas de Camarón de cultivo y de Piscicultura, demostrando importantes avances a la fecha. Hasta ese entonces, los problemas tecnológicos y no tecnológicos del sector agropecuario no eran analizados al interior de las cadenas o de sus actores, pues no había una estrategia que coordinara el consenso para captar las demandas de investigación, desarrollo tecnológico y mejoramiento del sistema productivo y comercial, desde la producción hasta el consumo. La investigación se hacía más por oferta institucional que por demanda de la cadena, perdiéndose, en forma significativa, la objetividad de los estudios y generando dispersión de recursos financieros y logísticos, por lo cual, muchos de los problemas aún persisten.

Frente a lo anterior, las investigaciones pesqueras y de acuicultura que hasta la fecha se han realizado, si bien han generado impacto e innovación en el sector, especialmente para la acuicultura, han sido iniciativas institucionales y con poca articulación con el sector privado, ante la falta de directrices o lineamientos articuladores, consensuados entre lo público y lo privado para orientar el camino a seguir en materia de investigación y desarrollo tecnológico.

Dadas las características especiales de la actividad pesquera (diferentes a las de acuicultura), la cual se sustenta en el aprovechamiento de recursos de carácter finito, con poblaciones pesqueras dispersas y diversas y con dependencia productiva al buen manejo de los ecosistemas acuáticos, practicada por usuarios de tendencias individualistas en todos los procesos de la actividad, y con alta complejidad para la organización y gestión de producción y comercialización, en medio de una institucionalidad que requiere ser fortalecida para coordinar a nivel interinstitucional responsabilidades de ejecución y financiación, implica procesos muy complejos para generar información técnica que permita un mejor ordenamiento, administración y desarrollo sostenible del sector.

La expresión generalizada de los diferentes actores públicos y privados, indicó que la problemática es compleja desde el ámbito institucional, normativo, administrativo, comercial, ambiental, social, cultural, investigativo y tecnológico. Entre los problemas detectados más apremiantes se encontró la desactualización de la información sobre los recursos pesqueros y acuicultura potencialmente disponibles, la falta de información de los niveles de

aprovechamiento y la informalidad en los procesos de extracción, la deficiente tecnología aplicada en la producción y manejo comercial de los recursos pesqueros, y la cuestionable sostenibilidad de los recursos en razón al deterioro y deficiente manejo de los ecosistemas acuáticos.

En este aspecto, hay limitantes, en términos presupuestales e insuficiente cantidad de personal interdisciplinario para atender los diferentes procesos, y en general, en el sector hay poca cohesión y estructura de los eslabones de la actividad, incipiente desarrollo de redes de proveedores de equipos, insumos y servicios, no opera en forma estructurada la red de comercialización, existe bajo desarrollo agroindustrial, hay deficiencias de productividad y especialización en procesos productivos, es deficiente el sistema de información, es de difícil acceso la financiación y el crédito, hay atomización institucional pública y privada del sector, es débil el control al ejercicio de la actividad, es baja la capacidad institucional para la asistencia técnica y la transferencia de tecnología, y la proyección internacional de la producción nacional es débil, entre otras.

Frente a estas deficiencias, los Tratados de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y otros países abren mercados, pero ello implica utilizar mejores tecnologías, formar al recurso humano en todos los procesos de la actividad, priorizar productos para mercados internos y externos, fortalecer la infraestructura científica y comercial, y cumplir con los requisitos para arancelarios, tales como las medidas sanitarias requeridas.

De otra parte, la información correspondiente a capacidades institucionales para la investigación y las ofertas tecnológicas disponibles para cada demanda, traducidas como tecnologías, protocolos o procesos técnicos en pesca o acuicultura, (resultado de los proyectos de investigación realizados por las universidades o centros de investigación), constituyen un aspecto de amplia cobertura, que para su captación y organización, se requiere de un plan de acción bien estructurado en el contexto de redes institucionales para la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia y la adopción. En el sector pesquero y de la acuicultura, a nivel investigativo e institucional, existe una gran y dispersa oferta documentaria, que debe ser localizada y revisada para establecer su verdadero aporte en términos de oferta tecnológica, ya sea para ordenarla y ponerla al servicio de la transferencia y capacitación, o para definir su estado de avance para confrontarla con las actuales demandas de investigación de la Agenda.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA ACUICULTURA EN COLOMBIA

ANTECEDENTES

La acuicultura en Colombia se inició a finales de los años 30 del siglo pasado, cuando fue introducida la Trucha Arco Iris *Onchorhynchus mykiss* con el fin de repoblar las lagunas de aguas frías de la región Andina con una especie íctica de mayor valor económico que las nativas.

Posteriormente, a finales de los 70 se introdujeron las tilapias *Oreochromis sp* y a principios de los años 80 se iniciaron trabajos con algunas especies nativas, principalmente con las Cachamas blanca *Piaractus brachypomus* y negra *Colossoma macropomum*, con el fin de fomentar actividades encaminadas a diversificar las fuentes de ingreso de los pequeños productores campesinos.

Estos esfuerzos se realizaron inicialmente por la Federación Nacional de Cafeteros y más tarde, por el Programa de Desarrollo Rural Integrado - DRI. Pero sólo a mediados de la década de los 80 se iniciaron procesos encaminados a formar empresas acuícolas, primero en el cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei* y un poco más tarde en la piscicultura comercial con especies foráneas como las tilapias, la trucha arco iris y la carpa común *Cyprinus carpio* y con nativas como las Cachamas.

Tradicionalmente la producción piscícola y acuícola ha sido para el mercado nacional, pero a partir del 2010 las exportaciones se han ido incrementado considerablemente; por su lado, la producción de camarón de cultivo hasta ese mismo año fue principalmente para exportación y, a partir de entonces, por problemas asociados con la reducción de precios en el exterior, ese mercado ha disminuido significativamente para la producción local.

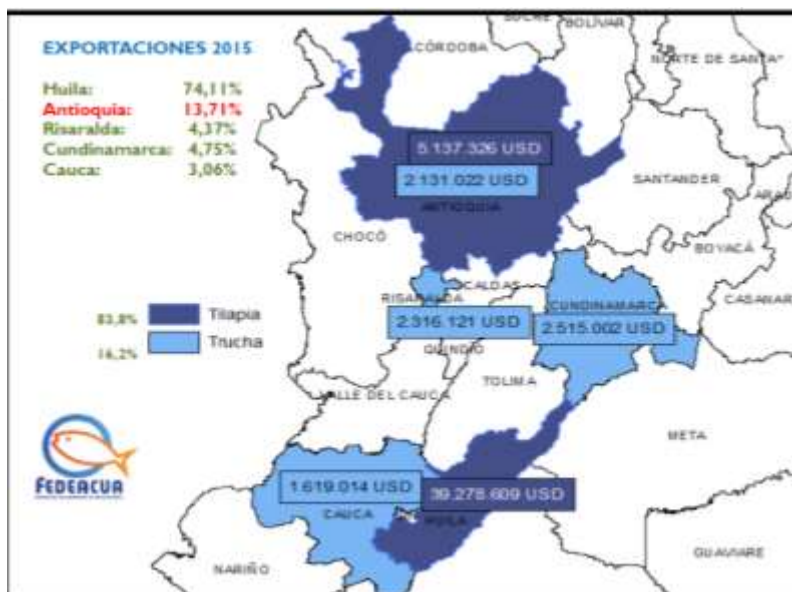
De acuerdo con el informe del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), las importaciones de ese país procedentes de Colombia de tilapia en fresco pasaron de 4.144 toneladas en 2014 a 5.394 toneladas, lo que también representó mayores ingresos para los productores al pasar de US\$33.288 a US\$44.412 el valor de las exportaciones.

Figura: 40.- Importaciones Estados Unidos procedentes de Colombia
(Tilapia – Filete fresco) 2010-2015



Fuente: USDA 2016 – Análisis FEDEACUA

Figura: 41.- Principales Departamentos Exportadores de Pescado 2015



Fuente: USDA, DANE, PTP 2016 – Análisis FEDEACUA

En efecto, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha venido impulsando la puesta en marcha de proyectos especiales para generar un ambiente de

innovación y agregación de valor aumentando el número de productores que cuentan con certificados de calidad para poder exportar. Así lo señala, la Federación Colombiana de Acuicultores (Fedeaqua) quien sostiene que gracias al apoyo del Ministerio ha logrado organizar la producción en cuatro áreas específicas: inocuidad, cumplimiento de estándares de bienestar animal, desarrollo social y comportamiento ambiental.

La cantidad de Acuicultores en el país se calcula en alrededor de 29400 de los cuales, más del 99% son piscicultores y de ellos, un poco más del 90% son Acuicultores de Recursos Limitados – AREL. La actividad aporta cerca del 0,7% del PIB nacional. Para el Gobierno Nacional de Colombia, la Pesca y la Acuicultura representan dos importantes elementos para el desarrollo productivo del sector agropecuario, así como para mejorar los índices de pobreza en las zonas rurales. En tal sentido, han sido muchos los apoyos que se le han dado a la actividad, los cuales incluyen asistencia técnica, beneficios crediticios, subsidios a través de convocatorias de fomento, programas de fortalecimiento del subsector y otros que se mencionarán en este documento.

Sin embargo, si bien es cierto que la actividad tuvo un crecimiento acelerado entre los años 80 del siglo XX y la primera década del siglo XXI, también es cierto que dicho crecimiento se ha desarrollado de forma desordenada, descoordinada y sin una planificación adecuada, razón por la cual los Piscicultores y Acuicultores han tenido innumerables problemas de orden técnico, económico, social y ambiental, siendo así que en los últimos 5 años se ha visto un marcado decrecimiento en el cultivo de camarón y el apareamiento de signos recesivos en la piscicultura y acuicultura, especialmente por el crecimiento de los costos de producción frente a un prolongado estancamiento de los precios de los productos finales; estos problemas deben ser analizados con el fin de organizar un Plan de desarrollo que permita que la pesca y acuicultura se convierta en un motor de crecimiento del sector agropecuario en el país.

Contexto Geográfico: Territorio

De acuerdo con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, la superficie total del territorio de Colombia es de 2 070 408 km², distribuidos en 1 141 748 km² de área terrestre y 928 660 km² de zona marítima. La superficie marítima corresponde a dos litorales, uno al norte, sobre el Mar Caribe, con una longitud de 1 600 km y el otro al occidente, sobre el Océano Pacífico, con 1 300 km de costa.

Desde el punto de vista político-administrativo, el área terrestre se divide en 32 departamentos, que son las unidades administrativas más grandes del territorio. Los departamentos a su vez se dividen en municipios (1 120 en la actualidad), que son las unidades territoriales que tienen la responsabilidad de definir el uso del suelo a través de Planes de Ordenamiento Territorial - POT.

La superficie territorial de Colombia muestra grandes extensiones bien diferenciadas por sus condiciones de relieve, que a su vez afectan y determinan las temperaturas, las lluvias y las características de los suelos. A continuación se hacen breves descripciones de las variables geográficas que pueden tener una mayor incidencia en el desarrollo de la acuicultura.

Clima.- El clima en Colombia es principalmente cálido debido a la situación ecuatorial del territorio. Sin embargo, en la zona montañosa correspondiente a la continuación de la cordillera de los Andes y en la Sierra Nevada de Santa Marta, las grandes variaciones de altura sobre el nivel del mar permiten la existencia de pisos térmicos que van desde los más cálidos hasta las nieves perpetuas, con alturas que superan los 4 000 metros sobre el nivel del mar - msnm.

La disposición de las cordilleras, los grandes litorales y las extensas planicies propician cambios en los regímenes de lluvias en las diferentes regiones, siendo así como, por ejemplo, en el norte del Pacífico colombiano se encuentran las zonas con mayores precipitaciones pluviales de Sur América, mientras que en La Guajira, ubicada en el noreste del país, el territorio es mayoritariamente desértico.

Manifiesta el IGAC que “el mapa contiene información del indicador de zonificación climática definido a partir de la identificación de una condición altitudinal que caracteriza un piso térmico en particular y de la integración de los parámetros asociados a la precipitación y la temperatura. Se especifica para cada zona, además, la condición de humedad promedio. Así, los seis pisos térmicos diferenciados contienen las características de los elementos climáticos señalados y se especializan a partir de las condiciones de precipitación”.

Figura: 42.- Tabla descriptiva del mapa de Zonas Climáticas

PISO TÉRMICO (metros)	CLIMA	TEMPERATURA (°C)	SUBCLIMA	PRECIPITACIÓN (mm/año)
0-800	Cálidas	> 24	Árido Muy seco Seco Húmedo Muy Húmedo Pluvial	0-500 501-1000 1001-2000 2001-3000 3001-7000 > 7001
800-1800	Templadas	Entre 18 y 24	Muy seco Seco Húmedo Muy Húmedo Pluvial	501-1000 1001-2000 2001-3000 3001-7000 > 7001
1800-2800	Frías	Entre 12 y 18	Muy seco Seco Húmedo Muy Húmedo	501-1000 1001-2000 2001-3000 3001-7000
2800-3700	Muy Frías	Entre 6 y 12	Muy seco Seco Húmedo Muy Húmedo	501-1000 1001-2000 2001-3000 3001-7000
3700-4500	Extremadamente Frías	Entre 1,5 y 6	Muy seco Seco Húmedo Muy Húmedo	501-1000 1001-2000 2001-3000 3001-7000
> 4500	Nivales	< 1,5	Muy seco Seco	501-1000 1001-2000

Fuente: IGAC, 2011

Suelos.- Colombia presenta una gran diversidad de suelos debido a la variedad de climas, geología, relieve y vegetación que cubre la superficie. Algunos suelos en el territorio presentan limitaciones por su excesiva humedad, baja fertilidad o su localización en relieves escarpados de altas pendientes. Los suelos altamente eficientes para usos agrícolas sólo alcanzan el 20% del total del país, el 50% corresponde a suelos que deberían destinarse para bosques o reservas naturales y un 30% está conformado por suelos de tierras planas o quebradas, pero con limitaciones para la agricultura.

De acuerdo con trabajos realizados por el IGAC y la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA, el 58,6% de los suelos colombianos tienen vocación netamente forestal; del resto, el 18,9% tiene vocación agrícola y Silvo-agrícola, el 18,6% tiene vocación ganadera, Silvopastoril y Agro-Silvopastoril y el 4,0% se debe destinar a conservación y recuperación de recursos hídricos. Según el IGAC, los mejores suelos de Colombia se localizan en los altiplanos y en los conos y valles de algunos ríos. La formación de los suelos es el resultado de la confluencia de numerosas variables: los materiales que los componen y su origen, el relieve, el clima y la acción de organismos biológicos, incluido el hombre. Aunque la variedad de suelos que se encuentran en el país es muy grande, los edafólogos los han agrupado en 8 tipos principales, que se relacionan a continuación:

Suelos de las formas litorales. Ubicados en la estrecha franja que bordea las costas Pacífica y Caribe. Los factores que más influyen en su formación son el

clima, las arenas y los sedimentos finos del cuaternario; en su composición sobresale el alto contenido de sales.

Suelos de formas aluviales y lacustres. Se encuentran en la Amazonía, la Orinoquia, la llanura Caribe, el Andén Pacífico y en el Valle del río Cauca. Cuando son mal drenados son inundables, mientras si el drenaje es bueno, son suelos profundos muy aptos para la agricultura.

Suelos de planicie eólica. Se encuentran en los Llanos Orientales (Orinoquia) y en la región Caribe, principalmente en La Guajira. Los principales componentes de estos suelos son las arenas y los limos. Por lo general son suelos bien drenados, superficiales y poco evolucionados; en La Guajira están afectados por alta presencia de sodio y sales.

Suelos de las altillanuras. Se encuentran en la Amazonía y en la Orinoquia. Cuando corresponden a climas secos y compuestos por materiales finos, son muy evolucionados, desaturados, con altos contenidos de aluminio y poca materia orgánica.

Suelos de planicie aluvial de piedemonte. Cuando corresponden a climas secos, se encuentran suelos de medianamente evolucionados a evolucionados y saturados. Los que se formaron de material volcánico, son desaturados; en climas lluviosos estos suelos son pobremente drenados y con acidez alta.

Suelos de colina. Se encuentran en todo el territorio nacional. Los principales factores de su formación son el relieve y el clima; los que están en climas cálidos y secos son bien drenados, moderadamente profundos y saturados; en climas cálidos y lluviosos por lo general son mal drenados, moderadamente evolucionados y lixiviados. En la Amazonia son superficiales, moderadamente drenados y pobres en bases.

Suelos de cordillera. Las características de clima, relieve y materiales originales hacen que estos suelos sean diferentes en las tres cordilleras, dependiendo de su ubicación. En las cordilleras Occidental y Central los suelos se han formado principalmente a partir de cenizas volcánicas, lo que los asocia con suelos ricos en materia orgánica o con suelos bajos en saturación de bases; son profundos y bien drenados. En la cordillera Oriental los suelos son generalmente jóvenes, desaturados y con alto contenido de materia orgánica.

Suelos de los altiplanos. Por lo general se desarrollaron a partir de material volcánico. En climas fríos y húmedos son principalmente suelos poco evolucionados y desaturados; en climas secos son saturados y frecuentemente presentan horizontes de acumulación de arcillas aluviales.

Con base en la Clasificación de los suelos recomendada por FAO, el IGAC elaboró la clasificación de los suelos del país; en la Tabla 36 se presentan los diferentes tipos de suelos, a nivel de grupo, el % que corresponde a la superficie y la cantidad de kilómetros cuadrados a que corresponde ese porcentaje:

Tabla: 36.- Clasificación de los suelos de Colombia

No.	Clasificación Suelo	% de la Superficie total	Superficie (km ²)
1	Ferralsoles (F)	31,06	354.531
2	Acrisoles (A)	18,27	208.506
3	Cambisoles (B)	13,01	148.482
4	Glaysoles (G)	8,86	10.1094
5	Litosoles (l)	7,29	83.192
6	Andosoles (T)	4,02	45.867
7	Fluvisoles (U)	3,92	44.697
8	Luvsoles (U)	3,63	41.420
9	Nitisoles (N)	3,37	38.495
10	Vertisoles (V)	1,14	12.988
11	Arenosoles (G)	1,03	11.701
12	Planosoles (W)	0,93	10.648
13	Kosknozems (K)	0,76	8.659
14	Xerosoles (X)	0,65	7.371
15	Regosoles ("R")	0,50	5.733
16	Solonchaks (Z)	0,46	5.265
17	Histosoles (C)	0,33	3.744
18	Yermosoles (Y)	0,27	3.042
19	Solonetz (S)	0,26	2.925
20	Cuerpos de Agua	0,19	2.223
21	Rendzinas ("E")	0,08	936
22	Chernozems ("C")	0,00	0
23	Derribos Rocosos	0,00	0
24	Dunas y marea de piedra	0,00	0
25	Glaciomas	0,00	0
26	Gneyzems (M)	0,00	0
27	Phaeozems (H)	0,00	0
28	Podzolas (P)	0,00	0
29	Podzolvisoles (D)	0,00	0
30	Rankers (U)	0,00	0
Sumas		100	1.141.520

Fuente: IGAC, 2010

Regiones Naturales

A partir de las características comunes en los diferentes territorios se definen cinco Regiones Naturales continentales que, a pesar de la relativa homogeneidad en características generales, en su interior conservan una gran diversidad de suelos, climas y oferta de agua; la sexta región corresponde al Archipiélago de San Andrés Islas. Esas regiones se aprecian en la Figura 43.

Figura: 43.- Regiones Naturales de Colombia



Fuente: IGAC, 2010

A continuación se describen las regiones naturales continentales:

Al norte se encuentra la **Región Caribe** con cuatro subregiones bien diferenciadas, tres relativamente planas que van desde una muy húmeda hasta una desértica y una montañosa formada por la Sierra Nevada de Santa Marta cuyas estribaciones llegan al litoral Caribe y presenta las mayores alturas montañosas del país.

La **Región Central o Andina** se caracteriza por estar cruzada de sur a norte por tres ramales de la Cordillera de los Andes, formando entre ellos valles por los que corren grandes ríos. En esos valles se concentra una porción muy importante de la actividad agropecuaria del país y de la piscicultura nacional; también en esta región se encuentran casi todas las ciudades grandes, así como la mayor parte de la actividad industrial y de prestación de servicios de Colombia.

En el Oriente hay dos grandes regiones: al suroriente la **Región Amazónica**, cubierta de selva y en el centro oriente, una zona de grandes llanuras que forman la **Región de la Orinoquia**. Finalmente, al Occidente y desde el sur hasta el norte está la **Región Pacífica**, cubierta también de selvas húmedas; en esta región es donde se registran las mayores precipitaciones pluviales de todo el territorio nacional.

Hidrografía y análisis de la oferta hídrica

Colombia está catalogada como uno de los países con mayor oferta hídrica del mundo, e indudablemente la disponibilidad del recurso agua es absolutamente determinante para el desarrollo de la acuicultura. Pero al profundizar un poco más en cómo se distribuyen la oferta y la demanda de agua en las cinco regiones se pone en evidencia que es necesario atender desbalances que pueden llegar a convertirse en limitantes para el desarrollo de la actividad.

Las regiones naturales corresponden casi exactamente con las grandes cuencas o macro-cuencas hidrográficas del país, excepto por la existencia de una más que corresponde a las corrientes que, perteneciendo a la Región Andina, van a desembocar al Golfo de Maracaibo en Venezuela, denominada cuenca Marabina.

Figura: 44.- Grandes Cuencas Hidrográficas de Colombia



Fuente: IGAC, 2010

La **Vertiente del Caribe** es la más importante, pues agrupa el mayor porcentaje de la actividad económica, social e industrial del país; esta vertiente está compuesta por las cuencas de los ríos Magdalena, la cual atraviesa el país de sur a norte, ocupando una superficie de 257 000 km² y en ella habita el 70% de la población del país y Sinú, con una extensión de 14 000 km², siendo esta cuenca una de las más fértiles de Colombia.

La **Cuenca Marabina**, formada por el río Catatumbo y sus afluentes, es la más pequeña de las cinco vertientes colombianas; la atraviesan ríos de poca longitud que drenan principalmente el lago de Maracaibo en Venezuela. Los ríos que la forman recorren el suelo colombiano en un breve trecho de sus respectivos cursos, siendo el principal el Catatumbo, el cual se origina en Colombia y desemboca en Venezuela. Su cuenca es selvática, pero de gran riqueza en flora y fauna.

La **Cuenca del Pacífico** tiene una extensión de 76 500 km² y es formada por más de 200 ríos. Obedece fundamentalmente a la presencia en su extremo oriental de la cordillera Occidental y de las serranías del Baudó y del Pacífico, las cuales le sirven como centros hidrográficos donde nacen los ríos, así como también de barreras naturales a los vientos oceánicos, que al originar permanentes lluvias alimentan el caudal de los mismos; ésta vertiente se caracteriza por tener ríos de corta longitud y bastante caudalosos por las altas precipitaciones presentes en la zona.

La **Cuenca del Río Orinoco** incluye grandes ríos siendo el principal el Orinoco, cuya longitud total es de 2 900 km, de los cuales 420 se desarrollan en la región limítrofe entre Colombia y Venezuela; su hoya hidrográfica se considera entre las más importantes de América del Sur, pues abarca más de 800 000 km² entre los dos países. Se comunica con la cuenca del Amazonas a través de un brazo natural del río Casiquiare que desagua en el río Negro, formando entre ambos una inmensa red hidrográfica.

La **Cuenca del Río Amazonas** implica toda la masa de agua que converge al mayor río sudamericano; ésta cuenca cubre una superficie de 6,2 millones de km², es decir, un 40% de América del Sur, siendo la de mayor superficie del planeta. El río tiene una longitud de 6 800 km, siendo el más caudaloso del mundo. La Amazonia colombiana comprende el 42 % del territorio nacional y es la zona menos poblada del país.

Las diferencias en el relieve y los regímenes pluviales forman una gran cantidad de corrientes que, de acuerdo con el inventario realizado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM, se pueden agrupar de la manera que se muestra en la Figura.

Figura: 45.- Inventario de Micro-cuencas, Cuencas y Macro-cuencas de Colombia



Fuente: IDEAM, 2010

Estas cuencas se distribuyen territorialmente en las 6 macro-cuencas, como se observa en la Tabla 37 La cuenca Amazónica concentra el 72,62% de las micro-cuencas de Colombia, seguida muy de lejos por la Región Pacífica con el 10,57% y la Andina, con el 6,12%, mientras que la cuenca de la Región de la Orinoquía sólo corresponde al 4,73% del total nacional, la del Caribe al 4,38% y la Marabina sólo al 1,58%.

Tabla: 37.- Inventario de cuencas hidrográficas de Colombia.

Macro-Cuenca	Cuencas	Número de Micro - Cuencas	%
Amazonia	Ríos: Caquetá, Vaupés, Putumayo y Amazonas	539 330	72,62
Andino	Alta Magdalena	8 792	6,12
	Medio Magdalena	22 262	
	Alta Cauca	7 742	
	Medio Cauca	6 686	
Caribe	Bajo Magdalena, río Sinú	9 109	4,38
	Sierra Nevada de Santa Marta	19 317	
	Baja y Alta - Guajira	4 095	
Marabina	Calatumbo	11 731	1,58
Orinoquia		11 846	4,73
	Ríos: Meta, Arauca, Guaviare y Vichada	6 205	
		17 051	
Pacífico	Ríos del Pacífico, Atrato	78 502	10,57
TOTALES		742 668	100

Fuente: Sistema de Información ambiental de Colombia - SIAC, 2007

Otro factor importante para establecer la oferta de agua es la capacidad de retención, que depende fundamentalmente del relieve y de la permeabilidad de los suelos (presencia de arcillas); en la Tabla 38 se presenta un resumen del inventario de cuerpos de agua y la superficie total de espejo de agua (en el nivel promedio de su capacidad de contención).

Tabla: 38.- Superficie inundada en ciénagas, lagunas y áreas inundables.

Tipo de Cuerpo de Agua	Superficie (km ²)	Región o departamentos donde se localizan
Ciénagas	56.228	Antioquia, Bolívar, Córdoba, Magdalena y Sucre
Embalses y lagunas	230	Zona Andina
Sabanas inundables	92.555	Amazonas, Guainía, Guaviare
Bosques inundables	53.513	Amazonia, Orinoquia, Bajo y Medio Magdalena, sur de la zona Pacífica
Suma	202.525	

Fuente: Política Nacional Recurso Hídrico (Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2009)

Al relacionar todas las variables asociadas con la oferta de agua se establece que las zonas naturales con mayor disponibilidad de agua son, en orden de abundancia: Amazonía, Orinoquia, Pacífica, Andina y Caribe

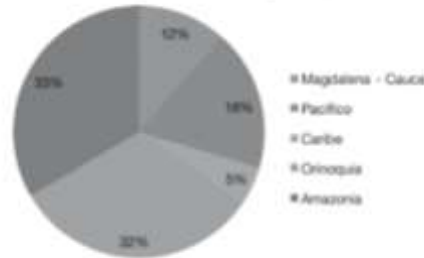
Tabla: 39.- Oferta en volumen de agua en las áreas hidrográficas

Región Natural	km ³	% Participación
Andina	232	11%
Caribe	106	5%
Orinoquia	676	32%
Amazonia	718	34%
Pacífico	380	18%
Total	2.112	100%

Fuente: Política Nacional recurso Hídrico (2009)

Figura: 46 Volumen de agua en áreas hidrográficas representativas, Km3

Figura 3.1 Volumen de agua en áreas hidrográficas representativas, Km3.



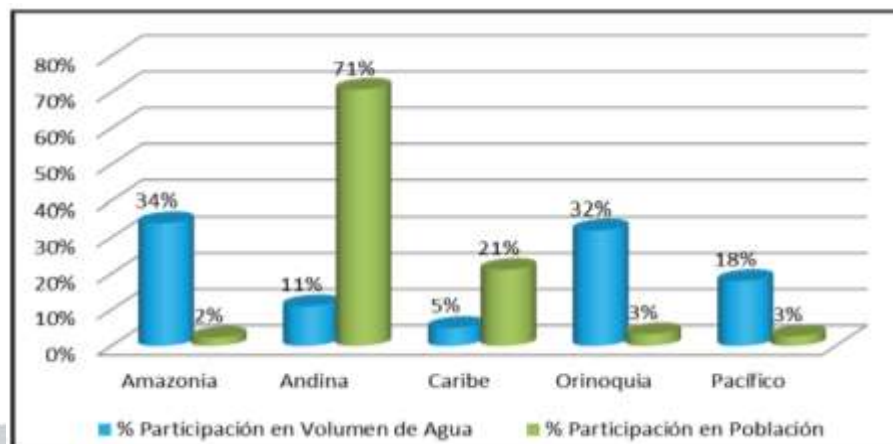
Fuente: IDEAM, Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, 2006.

Fuente: Política Nacional recurso Hídrico (2009)

Para estimar la demanda o requerimientos de agua y llegar a establecer los balances finales como indicadores de su disponibilidad se emplean dos variables principales: la concentración de población y las actividades económicas que demandan este recurso.

Según las proyecciones de población que realiza el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE, para el 2011 Colombia alcanzó una población de 46.044.201 habitantes, la mayoría de los cuales habitan en la región Andina; la Región Caribe ocupa el segundo lugar, mientras la Amazonía, la Orinoquia y el Pacífico presentan muy bajas densidades de población. Esta distribución de población pone en evidencia el primer desbalance entre la oferta y la demanda de agua a nivel de las Regiones Naturales, como se aprecia en la Figura 47.

Figura: 47.- Relación entre la oferta de agua y la distribución de la población colombiana, por regiones naturales



Fuente: MAVDT: Política Nacional Recurso Hídrico, 2009, DANE: Proyecciones Población (2011)

Sin embargo, la demanda para consumo doméstico, que es la que está directamente relacionada con la cantidad de habitantes, no es la que concentra los mayores requerimientos de volumen de agua. De acuerdo con estudios realizados por el IDEAM, el consumo de agua por actividades económicas se distribuye como se muestra en la Tabla 39, donde se observa que es la agricultura la actividad que consume mayores volúmenes de agua, con una demanda anual que casi duplica la del consumo doméstico.

Tabla: 39.- Participación en la demanda por agua de las actividades económicas.

Tipo de Consumo	Demanda anual en kwh ¹	% Participación en el consumo de la cuenca
Agrícola ²	4.184	54
Doméstico	2.247	29
Industrial	1.007	13
Pecuaria	0.232	3
Servicios	0.077	1
Total	7.748	100

Fuente: Política Nacional recurso Hídrico, 2009

Para tratar de establecer la demanda de agua en las diferentes regiones naturales se tomó la información de Usos del Suelo que hace la Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA, que realiza el MADR a través de la Corporación Colombia Internacional - CCI. La metodología que utiliza la CCI para la estimación del uso general del suelo es por muestreo probabilístico de áreas. La acuicultura está calculada dentro del total agrícola y por ser un sector pequeño no se tiene un dato discriminado del gran total. De acuerdo con esos datos, los usos del suelo se distribuyen por departamentos, como se muestra en la Tabla 40.

Tabla: 40.- Uso general del suelo por departamentos

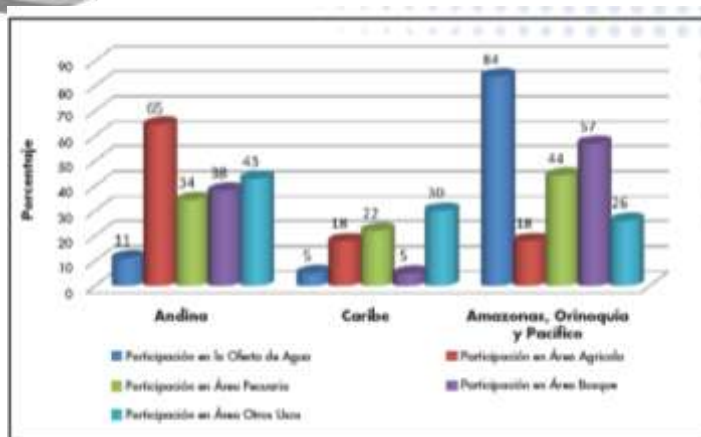
Departamento	Total Agrícola	Total Pecuaria	Total Bosques	Total otros Usos	Áreas Perdidas	Total uso del suelo
	Hectáreas	Hectáreas	Hectáreas	Hectáreas	Hectáreas	Hectáreas
Total	2.915.424	29.148.091	3.650.054	949.968	939.844	37.603.382
Antioquia	267.045	2.769.644	737.270	89.115	43.213	3.906.288
Aldébrico	10.142	211.969	7.713	11.336	29.796	270.956
Bolívar	130.284	1.191.272	65.593	60.679	47.612	1.495.440
Boyacá	112.346	1.102.640	502.326	68.301	2.372	1.787.985
Caldas	94.109	473.409	70.143	18.840	2.146	658.646
Caoca	118.266	876.170	228.198	41.743	24.036	1.288.414
Casor	136.928	1.579.206	89.570	38.206	129.585	1.973.495
Córdoba	92.552	1.639.508	11.332	54.544	83.180	1.881.116
Cundinamarca	163.994	1.455.239	344.478	56.160	6.596	2.026.465
Hulla	203.157	775.991	113.694	30.344	194.194	1.317.380
la Guajira	14.468	1.538.216	37.368	68.044	39.478	1.697.573
Magdalena	84.325	1.297.014	62.663	24.605	157.587	1.626.194
Meta	300.467	4.715.965	206.016	69.467	22.029	5.313.944
Nariño	122.264	560.486	53.919	24.370	-	761.039
Norte de Santander	107.203	862.225	312.997	28.660	-	1.311.085
Quindío	47.642	70.463	33.449	6.867	-	158.421
Risaralda	74.025	73.331	34.306	13.088	453	195.204
Santander	210.519	1.693.521	308.068	75.740	24.605	2.312.453
Sucra	78.149	768.969	7.358	28.178	-	882.654
Tolima	252.316	1.292.461	217.325	40.212	27.394	1.829.707
Valle del Cauca	135.315	499.350	124.996	52.331	70.882	882.875
Caanan	159.908	3.701.042	81.274	49.138	34.686	4.026.048

Fuente: DANE - ENA 2011 (-) No existen datos

El consumo agrícola y el pecuario incluyen a lo correspondiente a la acuicultura, pero no fue posible encontrar una estimación de éste último. Esto se debe al muy pequeño tamaño del área dedicada a la acuicultura, al hecho de que muchos de los cultivos se encuentran en cuerpos de agua de uso público y, finalmente, a que la acuicultura no “consume” agua sino que la “usa” y luego la devuelve a la fuente original.

Al relacionar la oferta hídrica en el país con la participación porcentual de las diferentes actividades económicas que se desarrollan en las diferentes regiones, se obtiene la Figura 47, en la que se observa que el desbalance entre oferta de agua y la demanda por actividades económicas es similar al que se presenta en población.

Figura: 48.- Relación entre la oferta hídrica y las actividades económicas.



Otro aspecto que debe considerarse respecto a la oferta y demanda de agua que resulta difícil de cuantificar, es el impacto del cambio Climático y su efecto sobre la intensidad de los Fenómenos del Niño y la Niña y sobre los niveles de precipitación pluvial.

El Fenómeno La Niña es un fenómeno de Variabilidad Climática y no de Cambio Climático. Recordemos que los Fenómenos de Variabilidad Climática se enmarcan en eventos que se producen en una escala de tiempo cronológico menor a los de cambio climático, en los cuales se necesita evaluar series de más de 30 años, para determinar o establecer tendencias significativas en variables del clima como precipitación y temperatura principalmente.

Para la consolidación de una Niña, se requiere un acoplamiento entre el océano y la atmósfera. En condiciones normales, el océano Pacífico tropical es más cálido en el occidente y mucho más fresco en el oriente. En el desarrollo de un evento Niña, los vientos alisios que normalmente provienen del noreste y del sureste, se fortalecen, y en esa medida, llevan mayor cantidad de aguas frías desde el oriente hacia el occidente de la cuenca del Pacífico tropical.

Es importante tener en cuenta que “El Niño” y “La Niña” no son los únicos factores que condicionan las características climáticas en Colombia; al mismo tiempo, no existe necesariamente una correspondencia directa entre la intensidad de un episodio de La Niña y sus efectos climáticos sobre las diferentes regiones del país. Es importante señalar, que el riesgo climático sobre estas regiones, también está condicionado por otros sistemas en la escala de Variabilidad Climática de menor escala de tiempo, como lo son las ondas intraestacionales Madden y Julián; de igual forma, por la interacción

océano-atmósfera presente en el Atlántico tropical y Atlántico Sur, como la influencia directa o indirecta de frentes fríos y el paso de ondas tropicales, entre otros.

Los impactos de estos fenómenos parece que se han intensificado de manera significativa por el calentamiento global y el cambio climático. En los últimos años el país ha enfrentado 4 olas invernales o Fenómenos de la Niña, de las cuales, la que ocurrió en el último trimestre de 2010, los primeros meses de 2011 y el último semestre de 2016 fueron especialmente agudas, generando situaciones verdaderamente catastróficas en muchas zonas del país, especialmente, en las regiones Andina y Caribe.

El Fenómeno del Niño suele tener efectos opuestos, es decir, pronunciadas y largas sequías que evidentemente tendrían un impacto muy grande en las Regiones Andina y Caribe, donde se concentra la mayor parte de las actividades agropecuarias, incluida en ellas la acuicultura.

Los desbalances entre la oferta y la demanda por el recurso hídrico no hacen preveer problemas de desabastecimiento en el mediano plazo, pero se hace necesario pensar en la definición y aplicación de procesos regulatorios sobre el uso del recurso. Como conclusión general sobre las características geográficas de Colombia y su incidencia sobre el desarrollo de la acuicultura se puede afirmar que el país cuenta con condiciones favorables para el desarrollo de la acuicultura; sin embargo al revisar con más detenimiento la situación por regiones se observa que es posible encontrar zonas donde el balance hídrico no es tan favorable.

Adicionalmente, es importante recalcar que en las regiones donde se concentra la mayor oferta hídrica generalmente hay problemas como la distancia a los mercados y la carencia de infraestructura vial, entre otras limitaciones, lo que hace inviable el desarrollo de la acuicultura, mientras que las regiones donde se concentra la demanda potencial para realizar la acuicultura comparativamente tienen una oferta hídrica muy inferior.

Por otra parte, es importante mencionar que, como parte de la formulación del PLANDAS y con apoyo de la FAO, se construyó una Zonificación de la Acuicultura Nacional (ZAN), para lo cual se utilizaron las variables geográficas del país, conjuntamente con las variables físico químicas de las aguas del territorio nacional, las variables relacionadas con la infraestructura de apoyo y los parámetros técnicos adecuados para la acuicultura. La ZAN elaborada, si

bien es una primera aproximación a nivel de macro-regiones, permite sugerir que existen zonas con mucho potencial para el desarrollo de la acuicultura (FAO-AUNAP, 2012).

Biodiversidad

Colombia está clasificada como un país mega-diverso. Aún cuando no existen inventarios exhaustivos y completos, los trabajos de algunos científicos muestran la gran diversidad de plantas y animales que se encuentran en las regiones naturales de Colombia. Así por ejemplo, Rangel (2008) identificó 998 tipos de vegetación en las cinco zonas naturales del país (Tabla 41), de las cuales 596 corresponden a la zona Andina.

Tabla: 41.- Cantidad de tipos de vegetación en las regiones naturales de Colombia

Región Natural	Tipos de Vegetación	% Participación
Amazonia	120	12,02
Orinoquia	66	6,61
Pacífica	86	8,62
Caribe	130	13,03
Andina	596	59,72
Total	998	100

Fuente: J. Orlando Rangel, Facultad Ciencias Humanas Universidad Nacional de Colombia, 2008

En cuanto a la riqueza faunística, el mismo trabajo de Rangel muestra que Colombia cuenta con 14874 especies animales de las cuales se ha comprobado el endemismo de 1004. Adicionalmente, en cada uno de los grupos de especies clasificados, Colombia ocupa entre el primer y tercer lugar a nivel global, como es el caso de los peces de agua dulce que con 2230 especies, ocupa el segundo lugar en el mundo (Tabla 42).

Tabla: 42.- Diversidad o riqueza en especies animales en Colombia

Grupo	Riqueza	Endémicas	Posición Global
Anfibios	700	367	1
Aves	1.850	145	1
Peces de agua dulce	2230	ND	2
Mamíferos	468	ND	2 6 3
Reptiles	510	123	3
Mariposas	3.019	369	3
Coleópteros	6.000	ND	ND
Cangrejos de agua dulce	97	ND	ND
Suma	14874	1.004	

Fuente: J. Orlando Rangel, Facultad Ciencias Humanas U. Nacional de Colombia, 2008

Es importante anotar que, a pesar de la gran diversidad de especies, las actividades pesqueras y acuícolas sólo logran aprovechar estos recursos de manera limitada. Es así como en pesca sólo se aprovechan masivamente 126 especies de peces de agua dulce, entre peces de consumo y ornamentales (MADR-CCI, 2008 y 2009; INCODER-CCI, 2007; INCODER, 2005), mientras que en piscicultura sólo se utilizan las Cachamas blanca y negra, el Bocachico *Prochilodus spp* y el Yamú *Brycon spp*, aunque se ha experimentado con otras como algunos bagres en los departamentos de Huila y Meta y la Arawana *Osteoglossum spp*, como pez ornamental; el cultivo de camarón se realiza principalmente en la costa Caribe con *Litopenaeus vannamei*, especie introducida del Pacífico (Tabla 43).

Tabla: 43.- Número de especies por grupo taxonómico empleados en la Acuicultura y Pesca colombianas

Cuenca o Litoral	Peces de Consumo		Peces ornamentales (solo agua dulce)	Crustáceos	Moluscos y otros
	Agua dulce	Marinos			
Amazonas	10		24		
Atrato	9				
Magdalena	20				
Orinoco	19		53		
Mar Caribe (*)		21		5	6
Pacífico		24		8	4
Sinú	8				
Total Especies(**)	66	45	60	9	8
(*) Incluye la Ciénaga Grande de Santa Marta					
(**) El total de especies realmente explotadas es menor que la suma vertical, pues hay especies que se repiten en las cuencas y litorales					

Fuente: MADR-CCI, 2009

Recientemente, el MADR y la Secretaría Técnica de la Cadena de la Acuicultura realizaron una estimación de la participación de la Acuicultura en el PIB agropecuario del país para el período 2000-2011 y en el renglón de Silvicultura y Pesca, el cual se presenta en la tabla en la Tabla 44.

Tabla: 44.- Participación de la acuicultura en el PIB nacional

PARTICIPACIÓN DE LA ACUICULTURA										
AÑO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ACUICULTURA/Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	0,92	1,03	0,98	1,02	1,12	1,04	0,95	0,94	0,86	0,87
ACUICULTURA/silvicultura y pesca	17,60	17,96	17,82	18,36	19,76	18,67	17,66	17,27	16,41	17,39
ACUICULTURA/PIB	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06

Fuente: MADR, Cadena de la Acuicultura, 2012

Como se puede observar en la tabla anterior, la participación de la acuicultura en el PIB nacional y el PIB agropecuario ha sido baja constantemente; sin embargo, se muestra que en el rubro específico que incluye a la Acuicultura, denominado Silvicultura y Pesca, se puede ver la tendencia real del comportamiento del subsector, con un incremento considerable a partir del 2002, que coincide con el crecimiento de la acuicultura y particularmente de la piscicultura; la tendencia a la baja de la curva a partir del 2006 corresponde a la disminución de la producción de camarón de cultivo, mientras que la tendencia al alza a partir del 2010 se debe al crecimiento del 6% promedio anual de la piscicultura.

Estructura de la Actividad Pesquera y Acuícola

La actividad pesquera y acuícola colombiana comprende el aprovechamiento de los recursos pesqueros en sus dos litorales, de numerosas cuencas lacustres y fluviales y una creciente participación de la acuicultura. Desde el punto de vista productivo, en Colombia la pesca está dividida en tres grandes sectores: industrial, artesanal y acuícola.

Pesca industrial: es la actividad de extracción de recursos pesqueros en aguas marinas que se caracteriza por el uso de embarcaciones, dotadas de sistemas mecánicos para la maniobra de las artes o redes y cuentan con la

infraestructura y los equipos para la conservación de los productos pesqueros. Se lleva a cabo con embarcaciones de bandera colombiana o de banderas extranjeras que hayan sido contratadas, arrendadas, fletadas o afiliadas por empresas pesqueras nacionales, debidamente autorizadas. Por la alta participación en el total de las capturas, son importantes de resaltar la industria atunera y camaronera.

Pesca artesanal: es la actividad productiva que se realiza con embarcaciones pequeñas de limitada autonomía. Utilizan sistemas manuales o parcialmente mecanizados para el calado y halado de las artes o redes. Esta actividad la ejercen grupos poblacionales dispersos y de bajo nivel socioeconómico, de forma individual u organizada.

En la **Pesca Marítima**, la mayoría de los pescadores artesanales no salen a más de 3 millas mar adentro. Esta es soportada por la extracción de recursos comunes como el camarón de aguas someras, pequeños pelágicos y pesca blanca. Se ha estructurado como una pesquería muy costera y la producción se destina al consumo interno y al auto-consumo.

La **Pesca Continental** comprende principalmente todas las aguas interiores. Esta actividad es exclusivamente artesanal tanto para la comercialización como para la subsistencia. Se realiza específicamente en las cuencas de los ríos Magdalena, Cauca, Caquetá, Orinoco, Amazonas, Sinú y Atrato. Se caracteriza por la marcada estacionalidad de los recursos, según los períodos hidrológicos (subienda, mitaca y bajanza). Las especies de mayor interés comercial son el Bocachico, Vlentón, Bagre, Cachama, Nicuro, Capaz y Doncella.

Acuicultura: Las especies cultivadas son los camarones del género *Penaeus*, peces de aguas continentales: Tilapias (*Oreochromis*), Cachamas (*Piaractus*), Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) y, en el caso de los moluscos marinos, la Ostra de mangle (*Crassostrea rhizophorae*). El auge de la acuicultura se refleja en el crecimiento de la oferta total del sector, de manera que, a mediados de los ochenta, su aporte fue del 3% y, a finales de los noventa, creció al 18 %.

Los departamentos donde la piscicultura de agua dulce es intensiva son: Valle, Huila, Antioquia, Meta, Cundinamarca y Santander. La de pequeña y mediana escala se desarrolla en Quindío, Cauca, Boyacá, Nariño, Norte de Santander, Tolima, Putumayo y Caquetá.

Figura: 49.- La Cadena Productiva de la Pesca en Colombia



Fuente: Estudio Prospectivo de la Cadena de Pesca

Características de la Actividad Pesquera en Colombia

La Demanda

Las zonas en donde se presentan los mayores consumos son las costeras, asentadas en las riberas de los ríos, de vocación acuícola y en las principales ciudades (Bogotá, Cali, Medellín, Cartagena, Barranquilla, Bucaramanga y Villavicencio). En otras regiones, el consumo es bajo, debido a la inconstancia y/o insuficiencia de la oferta, el relativo alto precio de los productos pesqueros, en comparación con otros cárnicos (vacunos, avícolas y porcinos) y la falta de campañas de promoción del consumo, en el ámbito nacional.

El consumo de productos pesqueros y acuícolas ha aumentado paulatinamente en los últimos años, debido a cambios en los hábitos del consumidor, quien reconoce sus altas cualidades nutricionales, así como al incremento y diversidad de la oferta, tanto de productos nacionales como importados. Pese al incremento del consumo, las principales limitaciones son la insuficiente oferta nacional y el poco conocimiento del consumidor sobre la variedad de productos disponibles en el mercado y las formas de preparación distintas al frito o asado.

La producción pesquera total del país ha tenido valores promedio de 160.000 toneladas anuales en los últimos 20 años; sin embargo, es importante mencionar que a principios de los 90's las capturas de la pesca industrial representaban un 55%, las de la pesca artesanal un 25% y las de la acuicultura

un 20%, pero hoy en día las mismas presentan en promedio un 29% la industrial, un 20% la artesanal y 51% la acuicultura.

PRODUCCIÓN NACIONAL DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA

La producción de la pesca y la acuicultura nacional en el año 2016 fue de 109.300 toneladas, de las cuales el 62% corresponde a las tilapias roja y plateada, un 20% a las Cachamas blanca y negra, cerca de un 15% a trucha, y el 3% a otras especies nativas y exóticas, durante el período 2013 - 2016 el total de la producción piscícola nacional registro un incremento del 9% promedio anual.

Tabla: 45.- Producción Piscícola por Especie 2013 – 2016 (Toneladas)

Producción por especie	2013	2014	2015	2016
Tilapia	52.766	60.798	63.157	66.946
Cachama	21.360	24.611	20.777	22.024
Trucha	9.034	10.409	15.828	16.778
Otras especies	1.266	1.459	3.351	3.552
TOTAL	84.426	97.277	103.114	109.300

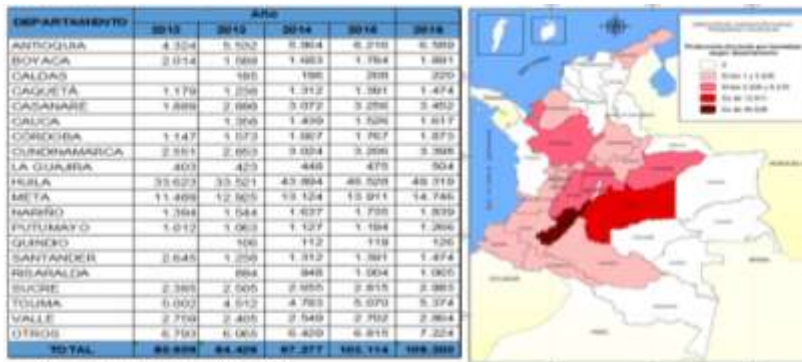
Fuente: Cadena Nacional Acuicultura – MADR

- Durante el período 2013 - 2016 el total de la producción piscícola nacional registró un incremento del 9% promedio anual.
- En el año 2016 la tilapia representó el 62% de la producción nacional seguida por la cachama con el 20%, la trucha con el 15% y otras especies 3%



Fuente: Cadena Nacional de Acuicultura – MADR – 2016

Figura: 50 Producción Piscícola por Departamento 2012 – 2016 (Toneladas)



Fuente: Cadena Nacional Acuicultura – MADR

- En 2016 el Huila fue el principal productor piscícola a nivel nacional con el 45% de la producción, seguido por Meta con el 13% y Antioquia con el 6%.



En la actualidad la acuicultura en Colombia representa una producción aproximada de 100.000 toneladas anuales, de las cuales el 46,4% corresponde a Tilapia roja, el 12,1% a Tilapia nilotica, el 6,8% a Trucha Arcoíris y el 34,7% corresponde a otras especies, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura: 51.- Distribución de Especies en Producción en Colombia



Fuente: Cadena Nacional de Acuicultura – MADR - 2016

De acuerdo a la información estadística registrada a nivel nacional, la cual es suministrada por el equipo técnico y profesional encargado de recolectar la investigación en campo en cada uno de los centros de producción de los departamentos productores, a través de las organizaciones de base y empresas comercializadoras a nivel local y regional; donde se puede apreciar grandes diferencias de las cifras recolectadas/meses y de los totales/anuales, lo que quiere decir es que no hay una responsabilidad institucional y gubernamental en que se conozca la realidad del Subsector de la Pesca y la Acuicultura a nivel de Colombia, ocasionando un desbalance general de la actividad, dificultando obtener cifras reales de mercadeo y comercialización, como también la participación de la pesca y la acuicultura en la economía nacional o sea en el PIB Agropecuario, como se puede apreciar en el siguiente Tabla 46:

**Tabla: 46.- Variación en la Producción Pesquera años 1993 al 2016
(Toneladas)**

AÑOS	1993	1999	2013	2015	2016
Meses	Captura (t)				
Enero	481,8	704,2	136,9		
Febrero	342,4	1.011,8	33,0		
Marzo	1.091,4	1.191,9	0,3		
Abril	938,3	310,7	80,5	114,1	
Mayo	788,5	550,8	57,3	359,1	
Junio	1.050,2	777,0	62,6	317,4	
Julio	923,8	1.035,5	93,9	393,8	206,8
Agosto	1.566,7	840,5	106,6	435,4	421,9
Septiembre	1.837,2	1.132,1	174,1	545,8	445,4
Octubre	1.941,7	1.075,8	154,3	496,8	372,9
Noviembre	1.294,2	810,0	73,7	380,5	390,1
Diciembre	1.199,7	719,9	55,8	266,5	304,8
Total (t)	13.455,7	10.160,1	1.028,8	3.309,2	2.142,0



Fuente: Cadena Nacional de Acuicultura – MADR - 2016

Coyuntura Actual de la Pesca y la Acuicultura

Características:

1. Sector con un índice de crecimiento productivo del 9% anual en la última década.
2. Alto potencial de mercado interno, dado el bajo consumo per cápita nacional.

3. Alto potencial de mercados internacionales (Ej. USA, Canadá, Alemania, Chile, Perú, Panamá y entre otros)
4. Favorables condiciones climáticas e hídricas (diferentes pisos térmicos productivos y buenas condiciones de agua para el desarrollo competitivo)
5. Productos declarados de importancia nacional para la exportación, en el contexto PINES.
6. Sector con buenas tecnologías productivas y comerciales
7. La Piscicultura y la Acuicultura es una actividad con excelentes condiciones de apoyo a la seguridad alimentaria y en los proceso del postconflicto
8. Se desarrolla en todo el territorio nacional.

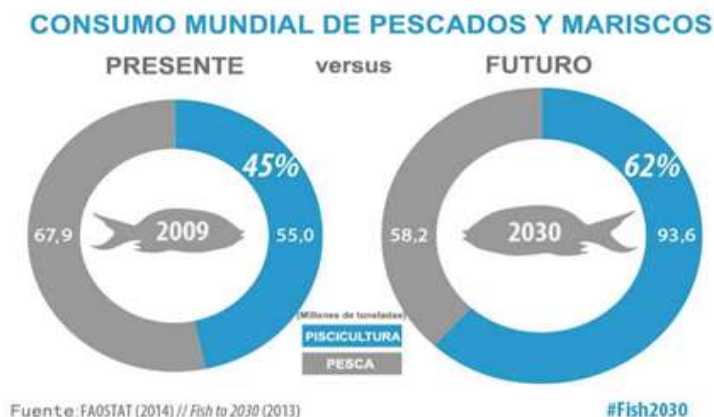
Retos y Oportunidades del Subsector de la Piscicultura y la Acuicultura

1. Mejora de la productividad y la competitividad
2. Diversificación de la Acuicultura con nuevas especies con gran valor comercial en el mercado nacional e internacional
3. Modernización de los sistemas de producción
4. Promoción al consumo de productos de la acuicultura
5. Formalización de los acuicultores
6. Fortalecimiento gremial y/o asociativo
7. Inclusión del desarrollo de actividades piscícolas y acuícolas en cuerpos de agua natural y artificial (embalses o represas, lagos y lagunas, reservorios de agua)
8. Desarrollo de la Agenda de investigación
9. Garantizar la calidad del producto a través de la implementación de buenas prácticas de producción acuícola – BPPA
10. Articulación interinstitucional pública-privada y de Cooperación internacional
11. Sostenibilidad ambiental y desarrollo social
12. Crédito y financiamiento

Oportunidades del Negocio frente al Consumo Mundial de Pescados y Mariscos

El informe, predice que el 62 por ciento del pescado procederá de la acuicultura en 2030, pronostica que el crecimiento más rápido en cuanto a especies se dará en tilapia, carpa y bagre (pez gato). De hecho, la previsiones apuntan que la producción mundial de tilapia casi se duplique, desde 4,3 millones de toneladas a 7,3 millones anuales entre 2010 y 2030”

**Figura: 52.- Proyección de Consumo Mundial de Pescados y Mariscos
2009 - 2030**

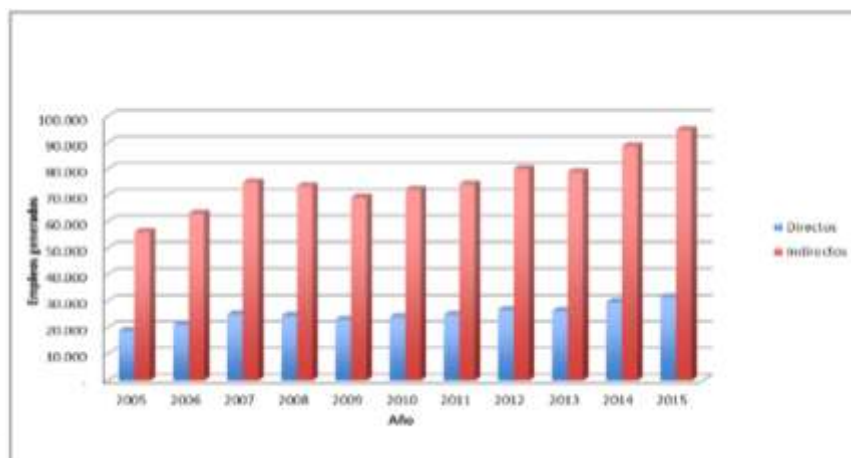


De acuerdo con las normas internacionales, el consumo aparente de un producto (CA) es igual a la producción nacional (PN) más las importaciones (I) menos las exportaciones (E). En el caso del consumo aparente de los productos de la acuicultura y la pesca en Colombia, se observa que en los últimos veinte años se ha incrementado el consumo per cápita de estos productos al año, al pasar de 2,5 kilos en la década de los años 80's a 4.3 kilos en los 90's y 6.4 kilos en la actual década, consumo inferior al promedio establecido para Latinoamérica por la FAO que es de 9.0 kilos; sin embargo, es importante mencionar que este incremento significativo inició a partir del 2007, año en que las importaciones de productos de la pesca y la acuicultura superaron las exportaciones, al punto que en el 2011 el incremento en las importaciones significó 1 punto en el incremento del consumo per cápita.

La pesca se ha desarrollado principalmente en tres frentes de actividades específicas que son: marítima, continental y la acuicultura. En la pesca artesanal marítima y continental así como la piscicultura de pequeña escala, están vinculadas de manera directa cerca de 180.000 pescadores aproximadamente, (pequeños acuicultores 30.000 y pescadores artesanales 150.000) lo que significa que más de 400.000 personas dependen exclusivamente de estas actividades productivas.

En la industria pesquera y acuícola se generan más de 50.000 empleos directos dedicados a labores de acuicultura, captura y procesamiento en las plantas instaladas en tierra y cerca de 197.500 puestos de trabajos indirectos, que participan en el descargue, alistamiento de embarcaciones, transporte de productos, mantenimiento, reparaciones, así como en otros servicios generales, anexos y complementarios requeridos por estas actividades. En la comercialización de los productos pesqueros y acuícolas, tanto en el ámbito nacional como de exportación, están vinculadas cerca de 120.000 personas entre empleos directos e indirectos.

Figura: 53.- Empleo – Piscicultura Continental, Años 2005 - 2015



Fuente: Cálculos Cadena Nacional Acuicultura – FEDEACUA – MADR - 2015

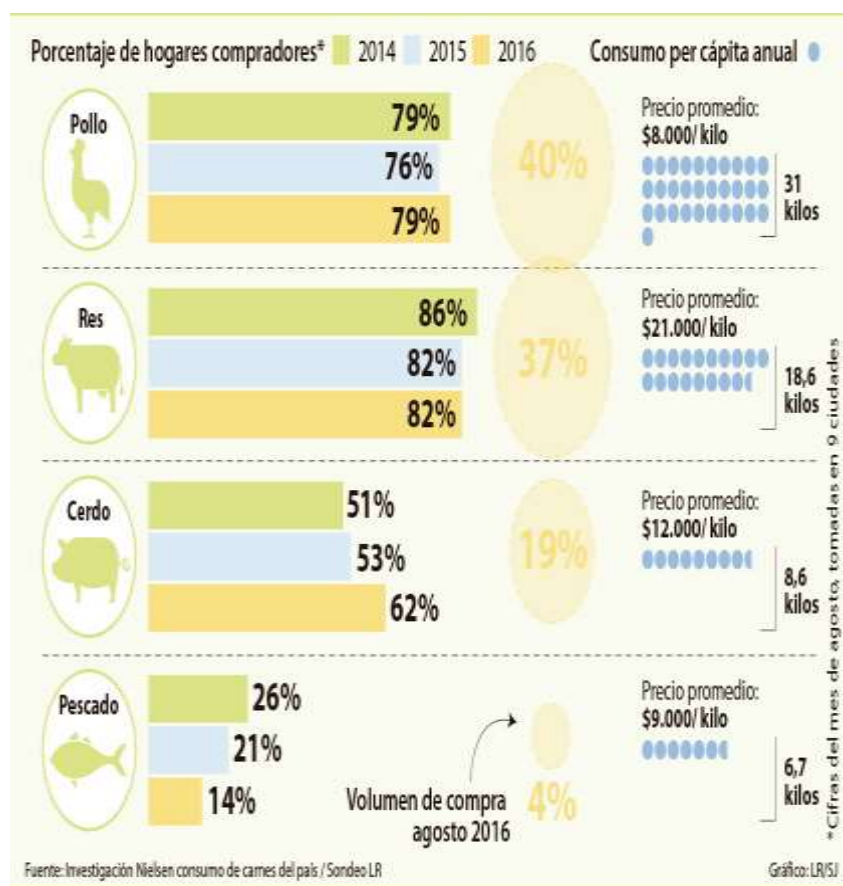
Consumo en el Mercado Nacional de Carne de Res, de Cerdo, Pollo y Pescado

La conclusión más importante es que el pollo es la carne favorita de los colombianos, con un consumo promedio de 31 kilos anuales por cada ciudadano. En segundo lugar se encuentra la carne de res, con 18,6 kilos per cápita; y en tercer lugar la carne de cerdo con un consumo anual de 8,6 kilos/consumidor; pese a que el pescado está en el último lugar, cada día gana más terreno en el mercado. El consumo per cápita es de 6,8 kilos anuales, cifra mucho mayor a la registrada en el año 2000 (3,6 kilos). Y aunque en Semana Santa el consumo se cuadruplica y quintuplica, esta carne sigue siendo la menos consumida en el país con un volumen de compra de 4% a Agosto de 2016. Sin embargo “antes los precios del pescado eran inalcanzables, pero hoy

en día el Colombiano tiene más acceso al pescado. La gente de estrato 1 y 2 puede fácilmente adquirir estos productos y porque el pescado es más fácil de digerir.

Los precios, pueden servir como indicador para el consumo de cada carne y el porcentaje de hogares compradores en Colombia, durante los años 2014 - 2016:

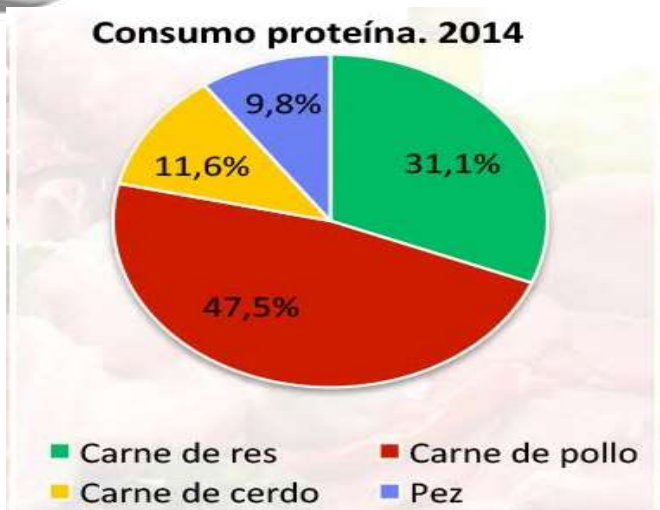
Figura: 54.- Análisis del Consumo, el Precio y el Porcentaje de Hogares Colombianos Compradores de las diferentes Carnes, años 2014-2016



Fuente: Investigación Nielsen consumo de carnes del país/Sondeo LR.

- Carne de Pollo 47,5%
- Carne de Res 31,1%
- Carne de Cerdo 11,6%
- Carne de Pescado 9,8% fuentes de proteína en la siguiente (Figura 55.)

Figura: 55.- Consumo aparente de proteína en Colombia, Año 2014



Fuente: Fedegan, Fenavi, Asoporcicultores y Fedeaqua, 2014.

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). Solo en la medida que el país modernice su capacidad de transformación y disposición de carnes, y por supuesto mejore desde el punto de vista los sistemas productivos, estos van hacer mucho más sostenibles y competitivos.

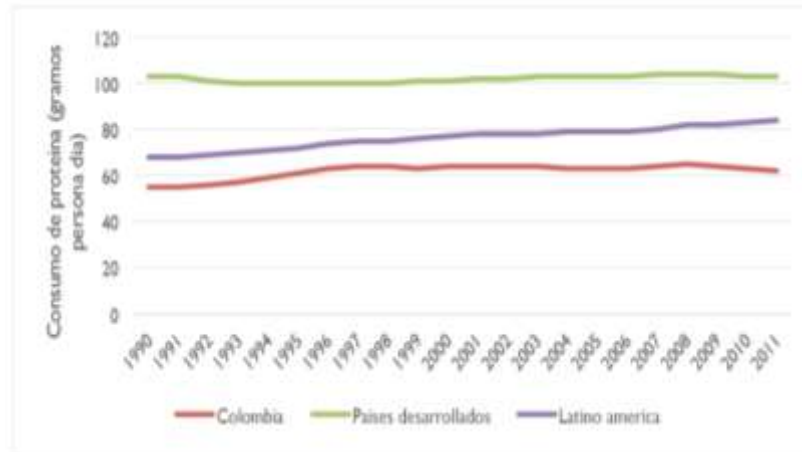
Así pues, el análisis del consumo de productos pesqueros y de acuicultura en el país muestra un aumento positivo pero no puede considerarse satisfactorio si se tiene en cuenta que el consumo per cápita esperado para el 2016 es de 20,5 kg al año, frente a los 20,3 kg de 2015 y 17,6 kg de hace una década, en 2006 (FAO 2016).

Adicionalmente, es necesario tener en cuenta el potencial del territorio 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 y la acuicultura.

Aunque el consumo de proteínas de origen animal en Colombia ha crecido en la última década (Figura 55), 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 y la acuicultura de origen nacional.

Figura: 56.- Consumo de proteínas en países desarrollados, Latinoamérica y Colombia



Fuente FAOStat, 2014

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 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.

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 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 elaboradas por el ICA y la asociación de poricultores. 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 56).

PRODUCCIÓN DE PESCADO PROVENIENTE DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA

La Industria Piscícola y Acuícola

En Colombia se cultivan principalmente tres especies: Tilapia (roja y nilótica), Cachama y Trucha, las cuales suman alrededor del 96% de la producción nacional piscícola.

Las principales zonas de producción de **Tilapia** son Huila, Meta, Santander, Córdoba, Tolima, Caquetá, Antioquia y Valle del Cauca.

La **Cachama** es cultivada principalmente en los departamentos de Antioquia, Meta, Santander, Córdoba, Tolima, Caquetá y Valle del Cauca

Los principales cultivos de **Trucha** se ubican en Antioquia, Boyacá y Cundinamarca. Este cultivo también se ha extendido a Cauca, al Triángulo del Café, Nariño, Santander y Norte de Santander.

Aun cuando el promedio de crecimiento de la acuicultura supera al del resto de las actividades agropecuarias en el país, se hace necesario organizar y controlar esta actividad. Es por ello que la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) viene adelantando, a través del Servicio Estadístico Pesquero Colombiano (SEPEC), la caracterización y el registro de los volúmenes de producción de las granjas dedicadas a la acuicultura. Para ello, inicialmente se han seleccionado 11 sectores geográficos a los que se les ha denominado “núcleos”, los cuales se encuentran ubicados en los siguientes departamentos: Atlántico, Casanare, Cauca, Córdoba, Huila, Meta, Nariño y Tolima. En estos sitios se presenta una importante producción de especies en cautiverio, destacándose las siguientes: Tilapias roja y nilótica, Cachamas negra y blanca, Trucha arcoíris y Bocachico.

Actualmente la AUNAP, a través del SEPEC, realiza esfuerzos encaminados a consolidar una estrategia para estimar los volúmenes de producción de la acuicultura del país. Para ello, en 2015 estableció dos sitios pilotos en Hobo (Huila) y Silvia (Cauca) (Sánchez-Fajardo et al., 2015). En el 2016 la cobertura se amplió a 11 núcleos que abarcan 8 departamentos y 39 municipios. La caracterización de las granjas comprendió la identificación y ubicación de las unidades de producción, sus respectivas infraestructuras y las características del cultivo. El registro de la producción de acuicultura se basó en el tipo y volumen de producción por especie cultivada. Es importante mencionar que si bien el trabajo de campo se circunscribió al período julio a diciembre/2016, se recuperó la información del primer semestre del año, de forma que pudo consolidarse la producción anual de los 11 núcleos geográficos.

Para la colecta de datos en campo se utilizaron tres tipos de formularios impresos: a) registro de caracterización de las granjas, b) registro de producción de biomasa (ceba o engorde) y c) registro de producción de larvas, postlarvas, alevinos y ornamentales. Estos formatos se ajustaron para lograr eficiencia en el trabajo de los colectores de datos, tanto para las granjas dedicadas a la

producción de carne, como para aquellas que producen semilla. Las actividades de muestreo obedecieron a una programación semanal y la información obtenida en cada semana de muestreo fue inmediatamente digitada en el sistema de información del SEPEC. El equipo de soporte informático del SEPEC diseñó el módulo de Acuicultura de la plataforma (<http://sepec.aunap.gov.co/>).

Infraestructura utilizada para las principales especies cultivadas

Para las especies más cultivadas en los sitios muestreados se utilizan principalmente estanques en tierra (Fotografía 1). Esto ocurre entre el 86 y el 98% de las veces en el caso de Tilapias, Cachama y Bocachico. Para la producción de Trucha se utilizan diferentes tipos de estructuras: estanques en tierra, jaulas y piletas de concreto (Fotografía 2). En general, el principal tipo de infraestructura destinada a la producción de la acuicultura son los estanques en tierra, cuya capacidad instalada en las granjas muestreadas alcanza un acumulado de más de 900 hectáreas, siendo los núcleos (Acacias, Guamal y San Martín); (Montería, Lorica y Palermo); (Campoalegre y Rivera) los que sobresalen en este sentido (Tabla 47). Por otro lado, las menores capacidades corresponden a núcleos que concentran su actividad en algunos tipos de cultivos específicos, como es el caso de Silvia y la laguna de la Cocha, donde se utilizan piletas de concreto, jaulas (Fotografías 2 y 3) y estanques en tierra para el cultivo de trucha (Tabla 47).

Tabla: 47.- Capacidad Instalada en Infraestructura destinada a la Acuicultura por cada Núcleo

Núcleo	Capacidad en infraestructura (m²)						Total
	Canales	Estanques en tierra	Estanques en tierra con geomembrana	Jaulas	Piletas de concreto	Tanques circulares	
Acacias-Guamal-San Martín	-	2.527.086	-	8859	150	141	2.536.246
Montería-Lorica	41.800	1.538.641	12.858	3110	571	240	1.605.500
Palermo-Campoalegre-Rivera	-	1.003.102	-	-	-	5.104	1.008.206
Campo del Guajaro	-	1.001.252	880	240	592	-	1.002.964
Lorica-Gramata	-	797.898	4.825	-	132	875	803.830
Villavieja	-	680.115	2.675	-	-	-	682.790
Cunará-Pedreño	-	654.464	-	-	-	136	654.600
Sigatón-García	-	645.921	210	-	500	813	647.444
Espinal	-	506.099	-	15000	-	-	521.135
Silvia	-	13.829	-	-	5321	-	18.149
Laguna de la Cocha	-	-	-	4588	315	-	4.903
Total	41.800	936.8567	21.448	21.825	7.581	7.389	9.478.782

Fuente: Informe Técnico Componente Acuicultura – SEPEC – 2016



Fotografía 1. Estanques en tierra utilizados para el cultivo de tilapia roja (*Oreochromis spp.*).



Fotografía 2. Piletas de concreto utilizadas para el cultivo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).



Fotografía 3. Jaulas utilizadas para el cultivo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la Laguna de la Cocha, Nariño.

Producción mensual de biomasa por núcleo

Un análisis intra-anual de los volúmenes de producción total de biomasa por núcleo revela que los bimestres marzo-abril y agosto-septiembre fueron los periodos de mayor producción, siendo septiembre el mes en que se registraron las mayores cosechas en todos los núcleos (Tabla 48). Considerando el total de

la producción de la acuicultura en los núcleos muestreados, se encuentra que el primer trimestre del año (más de 2600 t) mostró mayor producción que el último (cerca de 1800 t) (Tabla 48). Al examinar la producción por especie, se encuentra que la mayor producción anual correspondió a la Tilapia roja (5678 t), siendo mayormente cosechada en abril (778 t). Otros picos de producción por especie son los siguientes: Tilapia plateada, 402 t en septiembre; Cachama blanca 200 t en agosto; Trucha, 64 t en abril; y Bocachico, 7 t en marzo (Tabla 48). Se destaca entonces el bimestre marzo-abril como el periodo de mayores cosechas de Tilapia roja, Trucha y Bocachico, período que coincide con la mayor demanda de productos pesqueros que se genera durante la semana santa.

Tabla: 48.- Producción anual de Biomasa (Carne) de las principales especies cultivadas en cada núcleo durante el 2016

Núcleo	Producción de biomasa anual (t)						Total
	<i>Oreochromis</i> spp.	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Piaractus brachipomus</i>	<i>Prochilodus magdalenae</i>	<i>Occorhynchus mykiss</i>	Otras	
Acacias-Guamal- San Martín	3.512,20	100,00	562,88	0,50	-	-	4.175,58
Ciénaga del Guajaro	-	1.454,20	33,25	22,29	-	172,59	1.682,33
Lejanías-Granada	58,14	250,22	506,03	-	-	-	814,39
Villanueva	773,54	-	30,48	-	-	5,00	809,02
Palermo-Campoalegre-Rivera	457,84	120,10	32,70	-	-	0,80	611,44
Montería-Lorica	149,47	2,95	399,50	7,30	-	19,66	578,88
Espinal	184,81	158,00	-	-	-	146,20	489,01
Gigante-Garzón	362,78	21,80	-	6,43	-	30,65	421,65
Cumaral -Restrepo	178,87	8,30	95,28	-	-	15,00	297,45
Laguna de la Cocha	-	-	-	-	282,26	-	282,26
Silvia	-	-	-	-	124,32	-	124,32
Total	5.677,85	2.115,57	1.680,12	36,51	406,59	389,91	10.286,34

Fuente: Informe Técnico Componente Acuicultura – SEPEC – 2016

Producción mensual de alevinos y larvas por núcleo y las principales especies cultivadas

Los núcleos con mayor producción de alevinos se encuentran en los departamentos del Meta, Tolima y Huila (Tabla 49), donde la mayoría de granjas dedicadas al alevinaje se concentran en una especie en particular (Tilapia roja), con una contribución anual que durante el 2016 alcanzó los 103.955.000 alevinos. Las máximas producciones mensuales de alevinos de Tilapia roja se presentaron en mayo, abril y julio. Otros meses de picos de producción de alevinos por especie fueron los siguientes: Tilapia plateada, abril y mayo; Cachama blanca, mayo, junio y julio; Bocachico, agosto y septiembre; y Trucha, junio y agosto (Tabla 49). Las granjas que producen larvas en los sitios

muestreados se concentran en los núcleos (Acacias-Guamal-San Martín), (Cumaral, Restrepo) y (Lejanías-Granada) (Tabla 49) y se circunscriben a cuatro especies principalmente: *Oreochromis* spp., *P. brachypomus*, *O. niloticus* y *P. magdalenae*. En general, se trata de una producción constante de más de 1,8 millones de larvas mensuales, a excepción del mes de noviembre, donde la producción no llegó a 600 mil larvas. En total, la producción anual de larvas en los núcleos monitoreados fue superior a los 19 millones de larvas (Tabla 49).

Tabla: 49.- Producción Anual de Alevinos (en millares) por Núcleo durante 2016

Núcleo	Producción de alevinos anual (x1000)						Total
	<i>Oreochromis</i> spp.	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Piaractus brachypomus</i>	<i>Prochilodus magdalenae</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Otras	
Acacias-Guamal - San Martín	43.848,52	20.935	16.404	431	-	141	81.760
Espinal	29.840	-	-	180	-	880	30.900
Gigante-Garzón	15.645	4.507	-	-	-	-	20.152
Montería-Lorica	2.110	406	8.885	4.280	-	1.099	16.840
Palermo- Campoalegre-Rivera	1.211	14.737	-	-	-	-	15.948
Ciénaga del Guajaro	215	12.767	-	2.270	-	470	15.722
Cumaral-Restrepo	7.672	1.842	4.620	369	-	653	15.156
Villanueva	3.414	-	49	-	-	-	3.463
Silvia	-	-	-	-	898	-	898
Laguna de la Cocha	-	-	-	-	473	-	473
Total	103.955	55.254	29.959	7.530	1.170	3.243	201.111

Fuente: Informe Técnico Componente Acuicultura – SEPEC - 2016

Tabla: 50.- Producción Anual de Larvas por Núcleo durante el 2016

Núcleo	Producción de larvas anual (x1000)				Total
	<i>Oreochromis</i> spp.	<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Piaractus brachypomus</i>	<i>Prochilodus magdalenae</i>	
Acacias-Guamal - San Martín	1.160	1.160	7.500	50	9.870
Cumaral-Restrepo	7.725	48	-	-	7.773
Lejanías-Granada	-	-	1.383	-	1.383
Total	8.885	1.208	8.883	50	19.026

Fuente: Informe Técnico Componente Acuicultura – SEPEC - 2016

La producción total de biomasa en los núcleos monitoreados en el 2016 alcanzó las 10.286 t, volumen inferior a los registros de boletines estadísticos nacionales anteriores. Por ejemplo, el INPA reportó una producción de 42.969 t en el Boletín Estadístico Pesquero Colombiano 1999-2000 (Barreto-Reyes, 2001), mientras que en el año 2009 se reportó una producción de 59.818 t (CCI-

MADR, 2009). Este resultado se considera lógico, toda vez que la cobertura espacial del monitoreo efectuado en el 2016 no incluyó algunos de los principales centros de producción de la acuicultura en Colombia, los cuales habían sido monitoreados anteriormente. De acuerdo con el informe de Pesca y Acuicultura Colombia 2009 (CCI-MADR, 2009), durante el 2009 los cinco departamentos con mayor producción piscícola del país, en términos de biomasa, fueron los siguientes: Huila, que incluida la represa de Betania aportó el 53,49% de la producción nacional; Meta, con un 10,91%; Tolima, 6,28%; Antioquia, 6,02%; y Valle del Cauca, 4,89%. En el actual esquema de muestreo, los núcleos asociados a cada uno de estos departamentos están distribuidos de la siguiente forma: a) los núcleos (Gigante y Garzón) y (Palermo, Campoalegre y Rivera) se encuentran en el departamento del Huila y juntos aportan el 10% de la producción total de biomasa registrada para el año 2016; b) los núcleos (Acacias, Guamal y San Martín), (Lejanías, Granada, Cumaral y Restrepo) pertenecen al departamento del Meta y aportan el 51% de la producción total del 2016; c) el núcleo Espinal se ubica en el departamento del Tolima y aporta un 5% de la producción del 2016. Sin embargo, ningún núcleo monitoreado en el 2016 abarca los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca.



Fotografía 4. Estanques con geomembrana utilizados para el cultivo de Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*).

La caracterización realizada mostró, en la mayoría de los casos, falta de asociatividad entre los propietarios de las granjas, los cuales fueron principalmente pequeños y medianos productores. Sin embargo, existen casos exitosos que responden al enfoque de cadena productiva para el desarrollo de la piscicultura, como ocurre, por ejemplo, en el departamento del Cauca. Ruano et al. (2015) recomendaron el fortalecimiento de redes relacionales como requisito fundamental para generar capacidades empresariales y tecnológicas

en la piscicultura Caucana. Estas estrategias están orientadas a superar el rezago que en materia de capacidad instalada para la acuicultura afronta esta región de Colombia.

Finalmente, el esfuerzo de muestreo desarrollado por el SEPEC en el 2016 evidencia el liderazgo de la actividad piscícola en la región Surcolombiana, tanto en términos de la producción total como de la producción de Tilapia roja. Según Triana-Melo (2015), este posicionamiento se ha traducido en exportaciones de filete de Tilapia a Estados Unidos, objetivo alcanzado luego de investigaciones y avances tecnológicos logrados en el marco de alianzas y proyectos desarrollados bajo el modelo de Triple Hélice o triangulo de Sábado, involucrando instituciones del Estado, universidades y, por supuesto, a las empresas (granjas).

La producción de la acuicultura en los núcleos muestreados alcanzó las 10.286 t. Esta producción está sustentada básicamente en tres principales especies: Tilapia roja (*Oreochromis spp.*) con 5.677 t, Tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) con 2.115 t y Cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) que alcanzó las 1.660 t. Además, las más altas producciones se han concentrado en los núcleos (Acacias, Guamal y San Martin) con 4.175 t y Ciénaga del Guájaro con 1.682 t. El mayor número de alevinos se produjo en los núcleos (Acacias, Guamal y San Martin) y Espinal, destacándose principalmente la producción de Tilapia roja (*Oreochromis spp.*) y tilapia plateada (*Oreochromis niloticus*) con aproximadamente 103.000.000 y 55.000.000 de individuos, respectivamente. Consecuentemente, la mayor cantidad de larvas producidas fue de Tilapia roja, con aproximadamente 8.800.000 individuos. Con la información obtenida en los 11 núcleos monitoreados por el SEPEC durante el 2016, es posible afirmar que la actividad de la acuicultura en Colombia está dominada por la producción de granjas cuyos propietarios operan mayoritariamente en forma independiente. Así mismo, es muy importante advertir que cerca de una quinta parte de las granjas muestreadas se encuentran temporalmente inactivas o cerradas, muchas de ellas pese a contar con infraestructura adecuada para desarrollar esta actividad. Además, es importante mencionar que los principales tipos de infraestructura utilizada para el desarrollo de los cultivos se centran en los estanques en tierra y jaulas, que juntos comprenden el 93,6% del total de las infraestructuras utilizadas.

Comercialización de Pescado proveniente de la Pesca y la Acuicultura

La comercialización de productos pesqueros en el territorio Colombiano (entre julio y diciembre de 2016) basándose en el muestreo de volúmenes y precios de

venta al consumidor final de los principales productos pesqueros en quince municipios: Barranquilla, Bucaramanga, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Medellín, Necoclí, Pasto, Popayán, Pueblo Viejo, Quibdó, Bogotá, Santa Marta y Valledupar. Estos centros de consumo fueron seleccionados por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) y la Universidad de Magdalena.

Para tener un resultado comprensivo, se realizó una estimación de los volúmenes comercializados de los principales especies, provenientes tanto de la producción pesquera nacional a nivel artesanal continental y marino, como de la actividad de acuicultura y las importaciones. Además, se describen los canales de comercialización que asumen los productos pesqueros desde los productores (pescadores o acuicultores) hasta el consumidor. Se presentan los precios promedios de las principales especies comercializadas, así como sus volúmenes comercializados, procedencia (importaciones o producción nacional) y tipo de producción (extracción o producción de acuicultura). Se incluye una descripción esquemática de los canales de comercialización desde su fuente de origen hasta el consumidor, así como la descripción de los procesos de transformación de los productos pesqueros. La información necesaria para lograr tales propósitos se obtuvo mediante la realización de un muestreo aleatorio estratificado, en el cual los estratos correspondieron a las categorías de los comerciantes: minoristas de plazas de mercado, pescaderías minoristas, pescaderías mayoristas y almacenes de grandes superficies.



Foto: Minoristas en la plaza de mercado Potrerillos en la ciudad de Pasto. Foto de José Luis González.

Precios de los principales productos pesqueros comercializados

El cambio temporal del precio promedio de las especies de mayor comercialización se estimó en cada uno de los centros de consumo, para la

estimación de los volúmenes de los productos pesqueros comercializados se establecieron los precios de las especies con mayores volúmenes. La procedencia, el tipo de producción y la presentación o procesamiento del producto pesquero por ciudad se describieron a partir de la clasificación de datos cualitativos, como: volúmenes, precios de compra y venta; Además, se obtuvo información cualitativa relacionada con: sitios de procedencia y tipos de producción, comerciantes minoristas de plazas de mercado, pescaderías mayoristas y pescaderías minoristas.

El análisis de la variación espacial y temporal de precios permite identificar tanto patrones de comportamiento de corte longitudinal en los precios (tendencias), como algunos determinantes de los mismos, elementos que facilitan el diseño de políticas de desarrollo del subsector pesquero. Varios aspectos inherentes a la naturaleza de los productos pesqueros, como los contenidos de proteínas y por consiguiente la alta perecibilidad de estos productos en condiciones ambientales, induce fluctuaciones en los precios, asociadas a la necesidad de vender antes de que dichos productos pierdan aptitud para el consumo. La necesidad de implementar procesos de conservación que logren prolongar la vida útil de los productos pesqueros también afecta el comportamiento de los precios, dado que estos procesos requieren asumir costos de mano de obra (eviscerado, desconchado, posteado), así como costos de energía eléctrica, para la congelación y refrigeración, los cuales inducen utilidad de tiempo y forma, que hace posible dosificar la oferta en el tiempo, logrando una mayor estabilidad en los precios de mercado. Existen además determinantes de la dinámica de los precios de los productos pesqueros de tipo económico como: las condiciones macro económicas de los países vecinos, la cotización de la divisa, la inflación tanto interna como externa que afecta los costos de producción y comercialización.

Tabla: 51.- Precios de la Tilapia en Granjas o Unidades productivas Piscícolas

Departamento	Año	Mes	[\$/Kg.] Producto Piscícola					
			Tilapia roja entera fresca o refrigerada con escamas	Tilapia roja entera fresca o refrigerada sin escamas	Tilapia roja entera congelada	Tilapia roja entera viva	Tilapia negra entera fresca o refrigerada con escamas	Tilapia negra entera fresca o refrigerada sin escamas
Huila	2015	Sep	8.200	8.550	8.400		7.025	7.400
		Oct	7.163	8.083	7.833	6.267	5.943	6.221
		Nov	7.449	7.826	7.518	6.367	5.519	5.938
		Dic	7.020	7.326	7.095	6.333	5.675	5.950
	2016	Ene	7.225	7.375	7.225	7.075	6.500	6.650
Cauca	2015	Sep				9.800		
		Oct	10.000	10.300				
		Nov	10.000	10.694		10.100	8.875	9.363
	2016	Dic	10.000	10.650		10.150	8.500	9.150
		Ene		11.000		10.500	10.000	11.000
Meta	2015	Sep	6.850					
		Oct	7.100					
		Nov	7.283					
		Dic	7.425					
	2016	Ene	7.400					
Valle del Cauca	2015	Sep						
		Oct	7.060			6.267		
		Nov	7.196	7.630			6.367	
		Dic		7.000			6.333	
	2016	Ene	7.000	7.600			6.383	

Fuente: Fedecauca – MADR – AUNAP – 2016

Figura: 57.- Precios de la Tilapia Roja entera fresca en Granjas o Unidades productivas Piscícolas



Fuente: Fedecauca – MADR – AUNAP – 2016

Tabla: 52.- Precios de la Trucha en Granjas o Unidades productivas Piscícolas

Departamento	Año	Mes	[\$/Kg.] Producto Piscícola	
			Trucha entera fresca o refrigerada	Trucha entera congelada
Boyacá	2015	Sep	11.389	
		Oct	10.750	
		Nov	11.000	
		Dic	11.667	
	2016	Ene	12.375	
Cauca	2015	Sep		
		Oct		
		Nov	11.000	11.000
		Dic	10.800	11.000
	2016	Ene	10.813	11.000
Santander	2015	Sep	10.313	
		Oct		
		Nov	10.000	
		Dic	10.000	
	2016	Ene	11.313	

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Figura: 58.- Precios de la Trucha entera fresca en Granjas o Unidades productivas Piscícolas



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Tabla: 53.- Precios de la Cachama en Granjas o Unidades productivas Piscícolas

Departamento	Año	Mes	[\$/Kg.] Producto Piscícola	
			Cachama entera fresca o refrigerada	Cachama entera congelada
Huila	2015	Sep	6.767	6.033
		Oct	5.509	5.692
		Nov	5.144	5.150
		Dic	4.938	4.963
	2016	Ene	5.725	5.725
Meta	2015	Sep	5.800	
		Oct	6.400	
		Nov	6.333	
		Dic	6.600	
	2016	Ene	5.775	
Valle del Cauca	2015	Sep		
		Oct	5.933	
		Nov	5.975	
		Dic	6.050	
	2016	Ene	5.896	

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Figura: 59.- Precios de la Cachama fresca en Granjas o Unidades productivas Piscícolas



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Enmarcados en entornos de mercados altamente concurridos por vendedores y consumidores, los precios alcanzan un equilibrio determinado por la maximización tanto de los beneficios de los vendedores, como de la utilidad de los consumidores y de la disponibilidad a pagar de estos últimos. Otros factores que influyen también en la dinámica de los precios son de tipo natural como los ciclos de vida de las especies (migraciones, temporadas de apareamiento, o desove), los cuales permiten una relativa abundancia o escasez estacional en algunos productos, que conduce a disminuciones en los precios asociadas a la abundancia de algunas especies e incrementos asociados a la escasez.

Tabla: 54.- Precios de la Tilapia en Plazas de Mercado

Departamento	Año	Mes	(\$/Kg.) Producto Piscícola								
			Tilapia roja entera fresca o congelada con escamas	Tilapia roja entera fresca o congelada sin escamas	Tilapia roja entera congelada con escamas	Tilapia roja entera congelada sin escamas	Tilapia negra entera fresca o congelada con escamas	Tilapia negra entera fresca o congelada sin escamas	Filete de Tilapia fresco o refrigerado	Filete de Tilapia congelado	
Bogotá - Corabacho	2015	Sep	9.800					8.000		15.000	
		Oct	10.000					8.000		16.000	
		Nov	9.750					8.750		16.000	
		Dic	10.000					8.333		16.000	
	2016	Ene		5.333					9.000		
Bogotá - Falgueras	2015	Sep						8.000		15.500	
		Oct	9.750		10.000			8.000		16.467	
		Nov	9.825		10.000	10.333	10.000	8.000		16.000	
		Dic	9.000		12.000	9.000	12.000	8.000		16.000	
	2016	Ene		9.000					9.000		
Mercedes	2015	Sep	9.000	8.950	8.825			8.300		15.500	
		Oct	8.175	8.475	8.225	7.500		7.125	7.275	18.750	
		Nov	7.775	7.850	7.825	7.925		5.825	6.225	18.750	
		Dic	7.025	7.300	7.150	7.400		5.587	5.800	23.000	
	2016	Ene	8.254	8.675	8.100	8.825		6.504	6.800	26.500	
Meta	2015	Sep	9.000								
		Oct	9.000								
		Nov	8.900								
		Dic	8.100								
	2016	Ene									
Valle del Cauca	2015	Sep									
		Oct			9.900	11.800					13.367
		Nov			10.400	10.200					14.188
		Dic				10.900					13.333
	2016	Ene	11.250	12.000						13.500	

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Figura: 60.- Precios de la Tilapia Roja entera fresca en Plazas de Mercado



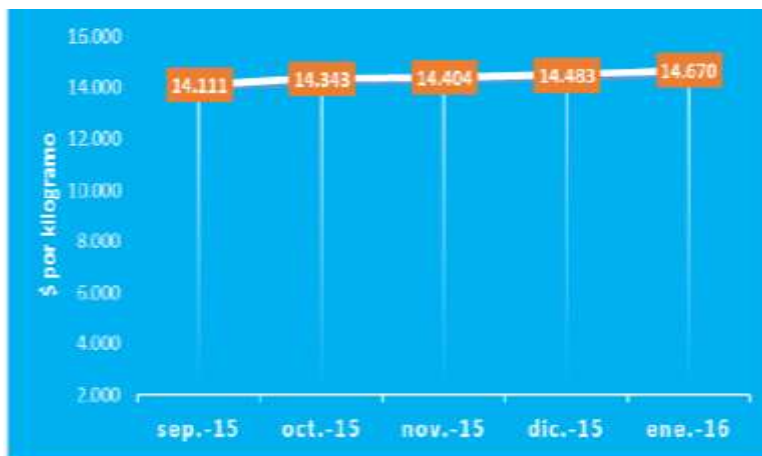
Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Tabla: 55.- Precios de la Trucha en Plazas de Mercado

Departamento	Año	Mes	(S/Kg.) Producto Piscícola			
			Trucha entera fresca o refrigerada	Trucha entera congelada	Trucha corte mariposa fresca o refrigerada	Trucha corte mariposa congelada
Bogotá - Corabastos	2015	Sep				15.000
		Oct				14.950
		Nov				15.000
		Dic				15.000
	2016	Ene	15.000			14.000
Bogotá - Paloquemao	2015	Sep	12.000			15.000
		Oct	13.000			14.667
		Nov			15.000	14.975
		Dic	15.000		15.000	15.000
	2016	Ene				15.000
Central de abastos - Duitama	2015	Sep		12.000	14.000	13.000
		Oct				13.000
		Nov		13.000		13.000
		Dic			13.000	13.000
	2016	Ene			12.800	
Mercaneiva	2015	Sep		26.050		28.400
		Oct	18.600	23.050	25.000	25.050
		Nov	22.650	22.650	27.000	26.250
		Dic	23.800	23.800	27.960	27.800
	2016	Ene	25.250	25.250	27.350	27.550
Popayán - Cauca	2015	Sep				14.000
		Oct				14.333
		Nov				15.000
		Dic				15.000
	2016	Ene				15.000
Plaza central - Bucaramanga	2015	Sep				14.333
		Oct				14.500
		Nov				14.500
		Dic				14.500
	2016	Ene				14.500
La Alameda - Cali	2015	Sep				14.889
		Oct				14.667
		Nov				14.400
		Dic				14.400
	2016	Ene				14.850

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Figura: 61.- Precios de la Trucha corte mariposa congelada en Plazas de Mercado



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Tabla: 56.- Precios de la Cachama en Plazas de Mercado

Departamento	Año	Mes	(\$/Kg.) Producto Piscícola	
			Cachama entera fresca o refrigerada	Cachama entera congelada
Bogotá - Corabastos	2015	Sep	8.000	
		Oct	9.000	
		Nov	8.550	
		Dic	8.667	
	2016	Ene	8.200	
Bogotá - Paloquemao	2015	Sep		
		Oct	8.133	
		Nov	8.350	9.000
		Dic	8.667	9.000
	2016	Ene	9.000	
Mercaneiva	2015	Sep	7.000	6.625
		Oct	5.505	5.505
		Nov	5.638	5.638
		Dic	5.200	5.200
	2016	Ene	6.254	6.400
Llanabastos - Villavicencio	2015	Sep		
		Oct	6.000	
		Nov	6.000	
		Dic	5.800	
	2016	Ene		
Plaza central - Bucaramanga	2015	Sep	10.000	
		Oct	10.000	
		Nov	10.000	
		Dic	10.000	
	2016	Ene	10.000	
La Alameda - Cali	2015	Sep		
		Oct		7.250
		Nov		7.425
		Dic		7.500
	2016	Ene		7.500

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Figura: 62.- Precios de la Cachama entera fresca en Plazas de Mercado



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Se presenta una estimación del promedio de los precios mensuales/kilogramo de las especies de mayor consumo, tomando los datos registrados entre julio y diciembre de 2016, en cada una de las cinco zonas que agrupan los quince municipios donde se realizó el monitoreo de la comercialización de los productos pesqueros. Dada la importancia del consumidor final como institución de mercado, se presenta los precios mensuales del comercio minorista, así como un análisis de la variación mensual en unidades monetarias (\$), en las especies de mayor representatividad. Destacándose como importantes centros de comercio de productos pesqueros se encuentran las ciudades de la región Andina central (Bogotá, Medellín e Ibagué) en donde se observa relativa estabilidad en los precios de los productos pesqueros de mayor demanda, sin embargo se nota una tendencia incremental en los precios de las especies: Bocachico *Prochilodus* spp., Capaz *Pimelodus grosskopfii*, Bagre *Pseudoplatystoma* spp. y Mapara *Hypophthalmus fimbriatus*, estimada en \$776, \$709, \$435 y \$420 /kg por mes, respectivamente, en tanto que las especies: Mojarra roja *Oreochromis* spp. así como moluscos mejillones *Mytilus* spp. y caracol copey *Melongena* spp., presentan tendencias decrecientes estimadas en \$608 y \$972 / kg mes, respectivamente (Tabla 57).

Tabla: 57.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en la Zona Andina Central (Bogotá, Ibagué, Medellín) entre Julio y Diciembre 2016

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Bagre	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	16.571	19.422	19.662	19.788	19.393	19.611
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	8.534	8.581	8.565	8.354	8.420	8.364
Bocachico	<i>Prochilodus</i> spp.	2.383	12.663	2.630	13.962	15.762	15.694
Cachama negra	<i>Colossoma macropomum</i>	8.993	8.726	9.011	8.368	8.264	8.439
Cachama – pavo	<i>Astronotus</i> spp.	7.500	7.500	8.100	7.500	7.500	7.500
Capaz	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	11.249	11.705	12.914	13.578	15.098	14.041
Capazeta	<i>Pimelodus albicans</i>	9.500	11.231	9.278	9.596	9.500	9.267
Dorado-plateado	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	12.750	14.641	14.129	13.250	14.713	13.960
Mapara	<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	10.000	10.000	9.467	9.800	11.800	11.800
Mojarra nilotica	<i>Oreochromis niloticus</i>	9.131	7.967	8.935	9.679	9.748	9.157
Mojarra roja	<i>Oreochromis</i> spp.	12.407	11.884	10.907	9.905	9.603	9.665
Pejesapo	<i>Zungaro zungaro</i>	10.533	9.114	9.680	9.450	10.191	9.733
Moluscos varios	<i>Mytilus</i> spp. <i>Melongena</i> spp.	16.652	15.767	16.117	15.267	10.955	12.906
Camaron	<i>Penaeus</i> spp.	28.000	26.000	26.000	27.031	28.063	28.063

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Por su parte en los centros urbanos con importancia económica de la región Andina sur (Cali, Pasto, Popayán) los precios de las veinte especies de mayor consumo presentan un comportamiento relativamente estable con variaciones comprendidas entre \$27 - \$400 / kg mes, sin embargo se destacan especies como: salmón del Atlántico *Salmo salar* y la corvina *Cynoscion* spp. con tendencias incrementales en sus precios de venta al consumidor de: \$2822 y \$1162 / kg mes, en tanto que en los precios de los camarones *Penaeus* spp. y mojarra roja *Oreochromis* spp. se advierte una leve disminución en los precios promedios estimada en; \$548 y \$437 / kg mes, respectivamente (Tabla 58).

Tabla: 58.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en el Sur de la Zona Andina (Cali, Pasto, Popayán) entre Julio y Diciembre 2016

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Aguacil, Policia	<i>Bagre perennaculatus</i>	11.000	11.500	11.901	12.222	13.294	12.300
Bagre	<i>Pseudoplatystoma colonoscense</i>	15.840	16.323	17.324	18.300	17.800	17.700
Bagre moeso	<i>Siniperca kneri</i>	13.773	13.959	15.818	14.600	11.107	15.000
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	9.175	9.449	9.262	9.962	10.218	10.698
Bocachico	<i>Prochilodus</i> spp.	8.500	8.500	10.000	10.000	9.702	9.200
Cachama blanca	<i>Piaractus brachipomus</i>	9.000	8.944	9.589	8.911	8.625	9.537
Cachama negra	<i>Colossoma macropomum</i>	7.354	7.495	7.600	7.943	6.645	6.750
Camaron	<i>Penaeus</i> spp.	32.000	33.154	27.100	30.529	28.909	30.007
Corvina	<i>Cynoscion</i> spp.	16.305	15.211	13.320	17.141	22.181	19.493
Nubetta	<i>Holacanthus olini</i>	11.250	11.571	12.000	12.000	11.786	11.786
Mambo	<i>Papirus</i> spp.	10.983	10.921	10.955	10.281	10.000	9.150
Mojarra	<i>Oreochromis</i> spp.	13.000	11.752	11.119	11.716	11.505	9.966
Pargo	<i>Lates niloticus</i> spp.	16.520	17.489	17.963	17.293	17.891	17.857
Picra	<i>Sphyraena</i> spp.	13.833	14.226	12.261	10.071	12.643	13.500
Salmón	<i>Salmo salar</i>	28.882	23.923	27.306	33.122	40.780	37.360
Serra	<i>Scorpaenopsis serra</i>	13.467	13.547	12.591	13.636	13.591	14.183

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Tabla: 59.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en el Litoral Caribe (Barranquilla, Cartagena, Pueblo Viejo, Necoclí y Santa Marta) entre Julio y Diciembre 2016

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Barracuda	<i>Sphyrna barbuda</i>	24.000	24.000	13.000	14.025	12.000	14.000
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	9.053	8.890	9.067	9.500	9.500	9.417
Bocachico	<i>Prochilodus magdalenae</i>	14.000	14.000	9.800	9.000	8.833	10.714
Bonito	<i>Euthynnus alletteratus</i>	7.100	8.033	8.577	8.350	8.423	8.333
Camaron	<i>Penaeus</i> spp.	19.375	19.471	21.360	22.200	22.526	25.889
Carite pintado	<i>Scorpaenopsis brasiliensis</i>	13.000	13.412	13.081	12.977	12.777	13.143
Chivo de mar	<i>Soleus herzbergi</i>	9.538	10.667	9.500	8.686	9.469	9.067
Cojina negra	<i>Caranx ocytus</i>	9.275	9.097	9.192	8.983	8.705	8.536
Corvina	<i>Cynoscion albus</i>	11.643	11.438	11.150	11.203	11.316	12.000
Jurel común	<i>Caranx hippos</i>	5.929	6.750	6.826	6.706	6.700	7.214
Langosta espinosa	<i>Paralithys argus</i>	22.000	25.000	25.000	26.000	27.500	27.000
Langostino	<i>Litopenaeus setiferus</i>	70.000	61.484	67.000	69.429	75.000	66.000
Lebranche	<i>Mugil ilza</i>	8.559	9.455	8.762	8.991	8.579	8.923
Lisa	<i>Liza saliens</i>	1.200	1.200	1.500	2.500	2.000	4.000
Mojarra nilótica	<i>Oreochromis niloticus</i>	8.611	8.538	8.350	8.278	8.321	8.500
Mojarra roja	<i>Oreochromis</i> spp.	12.536	12.081	10.419	10.096	9.454	9.296
Pargo	<i>Lutjanus</i>	20.625	20.313	19.460	19.529	18.867	17.900
Róbalo	<i>Centropomus undecimalis</i>	18.622	18.296	14.357	17.667	17.800	24.000
Moluscos varios		13.625	15.484	14.264	14.442	10.563	11.962
Tiburón azul, Toyo	<i>Prionace glauca</i>	14.000	14.000	14.000	13.833	13.333	11.846
Trucha arcoíris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	14.200	12.904	12.931	13.126	13.345	14.083

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

El comportamiento de mayor estabilidad en los precios de los productos pesqueros se observa en los mercados del municipio de Quibdó como centro urbano representativo de la región Pacífico, en donde el manteco *Peprilus* spp. y la mojarra nilótica *Oreochromis niloticus* presentan disminuciones en sus precios comprendidas entre \$504 - \$752 /kg mes, mientras que en los precios de la mojarra negra *Petenia umbrifera*, se observa una ligera tendencia incremental de \$541 /kg mes (Tabla 60).

Tabla: 60.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en Quibdó entre Julio y Noviembre 2016

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Atun	<i>Thunnus</i> spp.	11.913	11.576	11.874	12.241	12.650	12.900
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	9.600	9.207	8.886	9.500	9.500	9.000
Bravo	<i>Seniolo rivoliana</i>	17.230	18.667	18.667	18.167	18.167	17.667
Cachama negra	<i>Colossoma macropomum</i>	9.400	9.641	9.941	10.000	9.044	9.489
Camaron tifi	<i>Xiphopenaeus riveti</i>	31.000	31.000	31.000	31.000	32.000	31.000
Chame	<i>Myceteropera xenaroba</i>	14.000	14.000	14.000	12.000	13.000	13.000
Corvina salmón	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	14.000	14.000	12.800	12.800	12.200	12.000
Guatajo	<i>Centropomus armatus</i>	14.875	17.000	12.750	17.000	17.000	15.000
Guayaibe	<i>Seniolo peruviana</i>	11.000	11.000	11.000	11.000	12.000	12.000
Jurel genérico	<i>Caranx</i> spp.	12.000	12.000	11.875	12.000	11.200	10.500
Manteco	<i>Peprilus</i> spp.	13.333	12.000	12.167	12.400	11.600	10.000
Mojarra negra	<i>Petenia umbrifera</i>	4.500	10.000	9.667	9.211	9.800	8.500
Mojarra nilótica	<i>Oreochromis niloticus</i>	14.000	14.227	11.467	11.400	11.400	10.444
Pargo rojo	<i>Lutjanus peru</i>	19.286	19.182	18.440	17.595	17.750	17.727
Picuda	<i>Salminus affinis</i>	12.250	12.175	12.175	12.100	12.250	12.250
Sierra	<i>Scorpaenopsis cavalla</i>	14.000	14.000	14.800	14.200	13.750	14.000

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

En los centros urbanos (Bucaramanga, Cúcuta y Valledupar) de la región oriental se observa que los productos pesqueros ofertados por la producción tanto extractiva artesanal, como de acuicultura doméstica tienden a presentar una relativa estabilidad en los precios al consumidor final; algunos con bruscas fluctuaciones que podrían estar inducidas por las cantidades ofertadas en estos mercados. Sin embargo, en aquellos productos importados como el basa *Pangasianodon hypophthalmus* o el Bocachico argentino *Prochilodus lineatus*, el comportamiento en sus precios parece estar asociado a la dinámica que presenta tanto la divisa como la inflación en los países de origen (Vietnam, Argentina) de estos productos. También se afectan por similares circunstancias algunos crustáceos como camarones, ofertados por la producción de la pesca industrial y las importaciones (Tabla 61).

Tabla: 61.- Precios promedios (\$pesos/Kg) de los principales productos pesqueros comercializados en la Zona Oriente (Cúcuta, Bucaramanga y Valledupar) entre Julio y Noviembre 2016

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Bagre rayado	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	18.857	21.433	22.222	20.000	21.517	21.250
Bagre	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	18.600	18.600	18.600	16.611	15.800	14.636
Bagre tigre	<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	20.600	21.500	19.200	19.916	18.778	20.089
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	9.482	10.438	10.438	9.969	9.385	9.117
Bocachico	<i>Prochilodus</i> spp.	13.231	12.350	12.188	11.266	10.083	10.669
Bocachico argentino	<i>Prochilodus lineatus</i>	11.176	10.956	11.562	11.571	11.474	12.185
Cachama blanca	<i>Piaractus brachipomus</i>	9.914	9.889	9.794	9.872	9.906	9.779
Cachama negra	<i>Colossoma macropomum</i>	8.099	7.595	7.506	7.594	8.411	6.417
Calamar pota	<i>Dosidicus gigas</i>	15.800	13.667	10.000	10.000	11.833	11.833
Camarón de mar	<i>Penaeus</i> spp.	24.600	23.259	23.556	21.500	22.375	28.250
Chivo de mar	<i>Sciades herzbergii</i>	15.500	11.750	14.889	11.667	14.600	13.000
Jurel común	<i>Carax hippos</i>	13.200	13.574	14.091	13.000	14.231	12.400
Manamano	<i>Potamorhina latiope</i>	3.500	2.977	3.000	2.667	2.750	2.750
Mariana	<i>Oraops zulogai</i>	5.000	4.977	4.800	4.333	4.000	4.000
Mojana nilótica	<i>Oreochromis niloticus</i>	11.125	9.741	9.519	9.483	9.250	9.455
Mojana roja	<i>Oreochromis</i> spp.	13.113	12.585	11.049	10.392	9.870	9.564
Robalo	<i>Centropomus undecimalis</i>	17.533	17.208	17.536	17.750	18.385	19.250
Trucha arcoiris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	13.103	13.471	12.928	13.006	12.942	12.664

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Figura.:63.- Lista de precios de productos pesqueros al consumidor

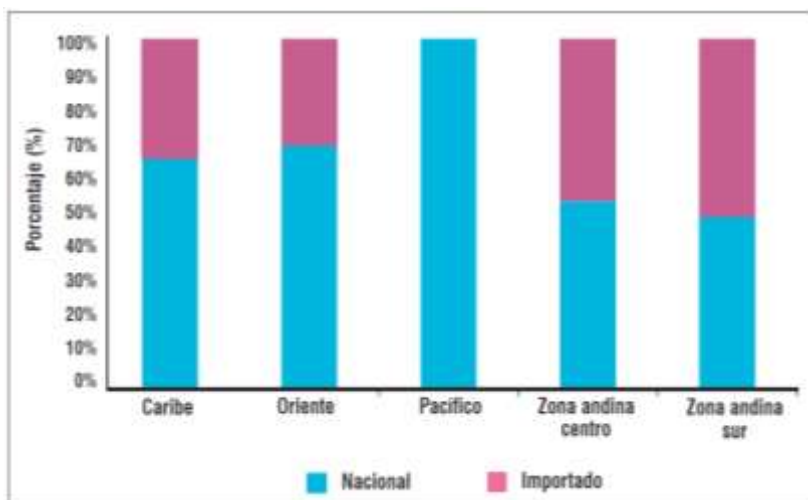
Categoría	Producto	Precio
PESCADOS	Atún fresco por kilo	14.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
	Merluza fresca por kilo	10.500
CARNES DE PESCADO	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
	Carpa fresca por kilo	9.500
CARNES DE PESCADO Y MARISCOS	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000
	Langostinos de 10	12.000

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Volúmenes comercializados por zonas entre julio y noviembre de 2016

Durante los meses comprendidos entre julio y diciembre de 2016 se estima que en las cinco regiones donde se ejecutó el monitoreo de la comercialización de los productos pesqueros se realizaron transacciones comerciales que involucraron un volumen de 326.424 toneladas, las cuales se distribuyen entre el producto de la actividad de extracción y acuicultura nacional, así como de las importaciones (Figura 64).

Figura: 64.- Distribución del producto pesquero nacional e importado.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Según la distribución de los volúmenes estimados por regiones, los mayores volúmenes corresponden a la región central Andina con 289.974 t, distribuyéndose 13.185 t en los centros urbanos del litoral Caribe, 10.515 t en la zona del Pacífico colombiano, 9.914 t en la región Andina sur y 2.835 t en los centros urbanos del oriente colombiano donde se ha realizado el monitoreo de la comercialización de los productos pesqueros (Tabla 62). La diferencia significativa observada en los volúmenes registrados durante los meses de julio y diciembre, con respecto al resto de meses, se explica por una menor cantidad de días de monitoreo, dadas las circunstancias de inicio y finalización del periodo contratado para la realización de dicho monitoreo.

Tabla: 62.- Distribución de volúmenes (t) de productos pesqueros comercializados por región en el periodo julio - diciembre de 2016

Región	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Andina centro	1.837	38.888	54.532	71.894	99.366	23.457	289.974
Litoral Caribe	748	1.975	2.883	2.411	3.339	1.829	13.185
Litoral Pacifico	562	692	1.305	825	6.871	261	10.515
Andina sur	877	2.058	1.920	1.981	1.796	1.283	9.914
Oriente	367	681	552	552	643	41	2.835
Total	4.390	44.294	61.192	77.663	112.015	26.870	326.424

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

El volumen estimado para la región Andina central durante los meses monitoreados se distribuye en una población de 14.098.528 personas (DANE 2016), estimándose un consumo per cápita de 4,11 kg por mes. Se observa al basa *Pangasianodon hypophthalmus* como la especie con el mayor volumen comercializado estimado en 6.495 t. (durante los cinco meses) las cuales logran representar el 33% del volumen comercializado en esta región. En orden de importancia se destacan las especies: mojarra roja *Oreochromis* spp., camarón *Penaeus* spp., mapara *Hypophthalmus fimbriatus* y dorado plateado *Brachyplatystoma rousseauxii*, con proporciones estimadas en 14,6%, 6,3%, 6,0% y 5,6% del total comercializado, respectivamente (Tabla 63).

De acuerdo con los volúmenes comercializados por región se observa que la región del litoral Caribe se clasifica como segunda en importancia con 13.185 t distribuidas en una población de 2.823.599 personas que habitan en los centros urbanos monitoreados (Barranquilla, Cartagena, Necoclí, Pueblo Viejo y Santa Marta); sin embargo para el litoral Caribe el consumo per cápita de productos pesqueros se estima en un kilogramo por mes. En esta región, no obstante la

diversidad de especies con importancia comercial, se destacan como las de mayor consumo a la corvina *Cynoscion* spp. y el jurel común *Caranx* spp. Estas dos especies contrastan en cuanto a su valor monetario; aunque ambas registran una relativa abundancia durante el año, la corvina *Cynoscion* spp., por sus características (buen aspecto visual, carne blanca, buen sabor y sistema óseo) es clasificada como un producto de alto valor comercial, en tanto que el jurel común *Caranx* spp., no obstante de contar con buen aspecto visual y un sistema óseo que facilita el consumo, su carne roja y sabor intenso, determinan un menor valor monetario.

Tabla: 63.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en la zona Andina central entre julio y diciembre de 2016.

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Bagn	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	67,6	1.863,1	2.278,5	3.964,3	4.987,3	1.245,5
Basa	<i>Pangasiusodon hypophthalmus</i>	576,4	15.276,3	17.776,4	21.879,5	33.297,1	6.495,2
Bocachico	<i>Prochilodus</i> spp.	47,9	587,7	751,9	1.296,6	1.970,3	304,7
Cachama negra	<i>Colossoma macropomum</i>	90,5	2.076,3	2.519,1	2.496,2	5.220,5	1.137,3
Cachama - pavo	<i>Astronotus</i> spp.	53,2	816,6	3.006,0	3.642,4	3.415,9	512,2
Capaz	<i>Pimelodus grosskopfii</i>	14,9	307,9	355,4	894,6	1.233,7	251,8
Capazeta	<i>Pimelodus albicans</i>	10,6	199,5	315,7	897,3	1.242,1	232,2
Dorado-glabeado	<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>	73,5	1.452,1	3.166,3	5.033,5	4.931,6	1.694,7
Mipara	<i>Hypophthalmus fimbriatus</i>	56,8	2.070,7	3.549,8	4.378,0	5.294,6	1.971,2
Mujana nilótica	<i>Oreochromis niloticus</i>	65,0	867,3	938,3	1.391,5	2.267,2	616,8
Mojana roja	<i>Oreochromis</i> spp.	331,4	6.034,9	7.061,5	10.567,6	14.725,5	3.726,1
Petesapo, amarillo	<i>Zungaro zungaro</i>	35,5	1.154,9	2.184,1	4.226,6	3.959,3	1.231,3
Muliscos varios	<i>Mytilus</i> spp. <i>Melongena</i> spp.	1,3	10,3	10,0	0,1	0,1	-
Camarón	<i>Penaeus</i> spp.	115,2	2.351,0	4.664,5	3.682,5	6.193,8	1.233,2
Otras especies		277,2	4.099,7	5.970,2	7.403,9	10.626,7	1.802,7
Total		1.836,9	26.888,4	34.531,7	71.894,4	99.386,0	23.456,9

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

El consumo de estas especies alcanza proporciones cercanas al 9% del volumen comercializado en la región. Otras dos especies cuyo volumen comercializado alcanza a representar proporciones cercanas a 8% son el pargo *Lutjanidae* y la mojarra roja *Oreochromis* spp., seguidas en orden de importancia por el bocachico *Prochilodus* sp., del cual se comercializan volúmenes que representan el 6% del total en la región (Tabla 64).

En el monitoreo realizado, la región correspondiente al litoral Pacífico se distingue como la tercera región con importantes volúmenes de productos pesqueros comercializados (10.515 t) los cuales se distribuyen en una población de 115.907 habitantes, revelando un consumo per cápita de 18 kg durante los cinco meses del monitoreo, situación que contrasta con el consumo per cápita estimado en las otras regiones analizadas.

Figura: 65.- Equipos de exhibición refrigerada, pesaje y corte en una pescadería mayorista en la ciudad de Pasto.



Tabla: 64.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en el litoral Caribe entre julio y diciembre de 2016.

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Barracuda	<i>Sphyrna barracuda</i>	4,1	12,9	61,5	61,8	37,3	7,3
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	34,7	50,3	71,9	82,1	96,7	55,9
Bocadicho	<i>Prochilodus</i> sp.	42,9	123,6	216,0	115,0	153,8	150,8
Bonito	<i>Euthynnus alletteratus</i>	73,3	114,2	73,0	60,1	81,4	38,3
Buriput, burica	<i>Caranx caballus</i>	-	-	124,1	147,3	118,1	87,5
Carite pintado	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	25,8	86,5	126,3	130,3	160,6	79,7
Chivo de mar	<i>Seriola</i> spp.	14,8	39,7	60,7	42,3	95,3	43,9
Cajalía negra	<i>Caranx crysos</i>	53,3	194,8	66,0	38,7	111,3	42,2
Corvina	<i>Cynoscion</i> spp.	56,3	157,3	242,3	265,2	389,3	42,2
Jurel común	<i>Caranx</i> spp.	114,5	175,5	299,2	119,8	179,2	282,1
Lebranche	<i>Mugil liza</i>	19,6	67,0	131,8	127,0	163,3	82,7
Lisa	<i>Mugil</i> spp.	25,2	41,9	39,7	-	0,6	-
Mojarra nilótica	<i>Oreochromis niloticus</i>	5,6	39,4	47,4	63,9	84,0	41,0
Mojarra roja	<i>Oreochromis</i> spp.	40,8	113,3	201,6	191,3	334,9	115,6
Pargo	<i>Lutjanus</i>	61,8	150,1	217,0	201,3	223,6	134,8
Róbalo	<i>Centropomus</i> spp.	13,2	58,1	115,4	121,2	156,0	25,1
Roncoco coño	<i>Haemulon plumieri</i>	-	9,1	5,6	-	12,4	32,4
Sargo amarillo	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	-	19,0	49,1	30,0	31,3	15,5
Camaron	<i>Penaeus</i> spp.	39,3	123,4	154,6	141,4	154,8	60,5
Largueta espinosa	<i>Parulirus argus</i>	1,3	2,3	0,6	1,8	5,3	-
Larguadino	<i>Libinia setacea</i>	3,6	13,4	8,5	11,0	1,6	1,9
Moluscos varios		8,4	23,4	51,1	28,3	37,8	35,0
Otras especies		109,0	371,5	518,8	431,0	712,2	454,7
Total		748,4	1.974,6	2.893,4	2.419,9	3.338,9	1.829,3

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Las especies más representativas son el pargo rojo *Lutjanus peru*, el atún *Thunnus* spp., de las cuales se comercializan volúmenes que representan el 17 y 16% del volumen total comercializado durante los cinco meses del monitoreo; con proporciones de 15% y 11% respectivamente se destacan las especies dulceacuícolas mojarra nilótica, *Oreochromis niloticus* y cachama negra *Colossoma macropomum*., Otra particularidad observada en el comercio de los productos pesqueros en esta región es el hecho de que la totalidad de estos productos comercializados corresponden a la producción doméstica extractiva y acuícola (Tabla 66).

Figura: 66.- Operación de pesaje de mojarra roja en una plaza de mercado en la ciudad de Ibagué.



Tabla: 66.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en la zona Andina sur entre julio y diciembre de 2016.

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Aguaí, Pílvic	<i>Sigra pinnaculata</i>	15,7	24,2	150,5	35,4	24,7	50,1
Sigre	<i>Pseudotilapia ornata</i>	1,3	3,0	1,8	0,3	4,4	2,9
Sigre moreno	<i>Sciades ovalis</i>	6,9	4,5	3,3	0,9	1,5	0,3
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	121,5	236,9	234,7	540,8	334,5	140,8
Hico	<i>Prochilodus spp.</i>	211,1	457,7	278,2	298,1	389,4	312,2
Cachama blanca	<i>Piaractus brachipomus</i>	26,8	32,3	38,9	66,9	50,1	43,1
Cachama negra	<i>Colomesus macropomus</i>	27,0	64,8	47,1	40,0	43,2	46,7
Camarón	<i>Penaeus spp.</i>	7,7	39,9	21,4	30,4	26,7	13,1
Carvita	<i>Cymatogaster spp.</i>	30,5	87,6	31,8	36,2	48,2	58,2
Jaral	<i>Caranx spp.</i>	7,9	14,2	2,6	15,7	8,1	4,2
Marteco	<i>Papilio spp.</i>	13,1	23,1	17,8	20,9	10,0	2,0
Mujera	<i>Oreochromis spp.</i>	201,4	558,3	505,2	371,8	301,8	232,0
Pargo	<i>Lutjanus spp.</i>	7,5	29,4	31,8	51,8	33,0	30,9
Pico	<i>Sphyraena spp.</i>	18,9	24,5	43,3	41,8	41,4	21,8
Salmá	<i>Salmo salar</i>	3,1	6,9	1,8	9,3	15,3	5,8
Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	29,1	115,0	78,9	102,1	86,4	95,1
Tiburón azul	<i>Prionace glauca</i>	0,4	0,6	8,5	29,2	26,6	15,9
Trucha arcoíris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	14,5	82,1	44,7	78,0	79,8	16,2
Zafiro	<i>Cyprinodon congois</i>	3,4	47,9	27,2	33,7	27,0	32,5
Múltiples varias		5,5	4,5	1,8	5,5	18,5	-
Otras especies		124,9	202,2	318,8	82,7	104,6	138,4
Total		876,5	2.087,8	1.818,9	1.981,3	1.798,8	1.282,7

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

La preferencia por especies dulceacuícolas se hace notoria en la región Andina sur donde se estima un volumen comercializado de 1283 t, de las cuales la mojarra *Oreochromis spp.*, representa el 23%, seguida por Bocachico *Prochilodus spp* y basa *Pangasianodon hypophthalmus*, con proporciones de 20% y 16%, respectivamente. Sin embargo la especie marina sierra *Scomberomorus sierra* constituye el 6% del volumen comercializado en la región y otras especies marinas constituyen en conjunto una proporción del 10% (Tabla 65).

Tabla: 65.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en el litoral Pacífico entre julio y diciembre de 2016.

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Atun	<i>Thunnus</i> spp.	115,8	279,5	225,3	146,8	911,7	36,0
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	25,3	33,5	48,3	34,0	506,4	16,2
Bravo	<i>Sarisa rhomboides</i>	-	-	44,1	61,5	791,7	24,1
Cachama negra	<i>Colossoma macropomum</i>	101,8	67,4	182,5	79,6	658,6	40,8
Camarón tigre (pacífico)	<i>Chirocentrus niger</i>	-	7,1	5,7	1,9	185,9	12,1
Chame	<i>Mycteroperca venusta</i>	2,1	-	10,4	3,2	73,2	-
Corvetea submón	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	-	1,4	36,3	-	-	2,2
Guatapo	<i>Centroponus armatus</i>	-	4,5	18,4	0,6	-	6,7
Guayaibe	<i>Sarisa paucis</i>	-	-	-	3,4	309,0	4,1
Jurel genérico	<i>Caranx</i> spp.	112,5	47,3	77,6	27,0	279,7	2,7
Marteco	<i>Peprilus</i> spp.	23,6	19,6	66,4	144,7	279,7	8,8
Mojarra negra	<i>Potamia unicolor</i>	0,1	28,2	31,1	68,3	237,1	7,5
Mojarra náutica, Tilapia	<i>Oreochromis niloticus</i>	143,4	96,0	215,7	97,7	1.094,4	47,7
Pargo rojo	<i>Lutjanus peru</i>	25,3	83,4	235,9	123,8	1.235,2	36,0
Piscuda	<i>Salminus affinis</i>	-	-	-	-	-	9,3
Sierra	<i>Suomerononcus cavale</i>	2,1	8,6	77,1	14,0	188,9	4,0
Otras especies		9,0	14,4	31,1	10,1	216,6	4,5
Total		581,8	691,8	1.305,0	824,6	6.871,0	260,6

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

En la región oriental donde se realiza el monitoreo de la comercialización de los productos pesqueros se observa que las especies marinas apenas logran representar una proporción de 3% de un volumen comercializado estimado en 2.835 t, en tanto que se observa que las especies dulceacuícolas como: mojarra roja *Oreochromis spp.*, cachama negra *Colossoma macropomum*, Bocachico *Prochilodus spp.*, basa *Pangasianodon hypophthalmus* y bagre tigre *Pseudoplatystoma spp.*, representan proporciones estimadas en: 26%, 18%, 16%, 12% y 9%, respectivamente, constituyendo estas especies una proporción de 82% del volumen comercializado en la región durante los cinco meses de monitoreo correspondientes al año 2016 (Tabla 66).

Tabla: 66.- Volúmenes de productos pesqueros comercializados (t) en la zona Oriental entre julio y diciembre de 2016.

Nombre vernacular	Nombre científico	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Bagre rayado	<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i>	1,0	2,9	0,6	0,0	6,7	0,1
Bagre	<i>Pseudoplatystoma metaense</i>	7,7	1,9	9,3	7,4	18,5	0,5
Bagre tigre	<i>Pseudoplatystoma</i> spp.	103,5	56,9	6,1	93,9	3,2	0,6
Basa	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>	79,1	64,5	10,2	85,7	97,8	5,9
Bocachico	<i>Prochilodus</i> spp.	11,8	118,2	61,7	124,1	158,8	3,0
Bocachico argentino	<i>Prochilodus lineatus</i>	28,7	49,9	6,1	28,8	12,5	6,9
Cachama blanca	<i>Piaractus brachipomus</i>	9,5	10,6	10,3	12,6	11,3	0,5
Cachama negra	<i>Colossoma macropomum</i>	29,3	144,7	64,6	118,8	150,5	3,5
Calamar pata	<i>Dosidicus gigas</i>	4,5	1,1	0,5	-	-	-
Camarón de mar	<i>Penaeus</i> spp.	3,0	2,3	3,3	2,4	5,2	0,2
Chico de mar	<i>Sciaenidae herbergi</i>	2,7	0,4	1,3	1,3	3,5	0,1
Jurel común	<i>Caranx lepor</i>	3,3	4,2	1,6	0,5	4,4	0,1
Manamana	<i>Potamorhina laticeps</i>	0,8	11,5	9,3	5,6	6,0	-
Mariena	<i>Dorosops julagui</i>	1,4	12,9	11,9	5,7	5,8	0,8
Mojarra náutica, Tilapia glabada	<i>Oreochromis niloticus</i>	5,8	10,2	6,1	8,2	6,2	0,3
Mojarra roja	<i>Oreochromis</i> spp.	52,2	164,0	324,7	46,5	131,1	5,3
Róbalo	<i>Centroponus undecimalis</i>	7,9	8,4	2,5	1,3	3,7	0,1
Trucha arcoiris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	4,3	12,3	8,4	4,8	12,7	0,7
Otras especies		10,9	15,1	13,3	2,6	4,5	12,7
Total		366,6	691,8	552,8	551,5	643,1	41,8

Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

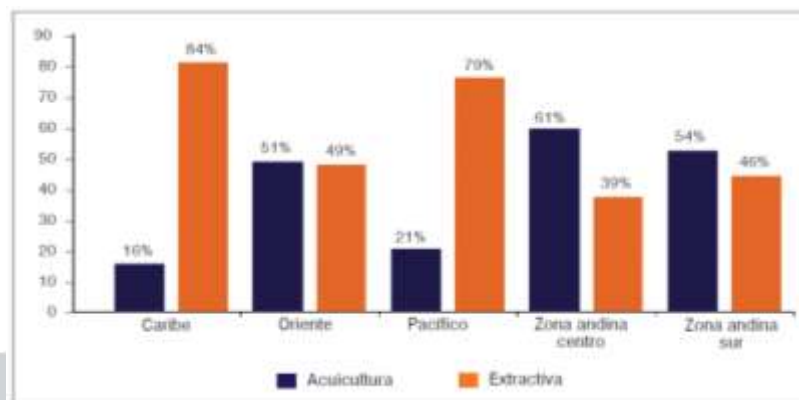
Análisis de la procedencia, tipo de producción y procesamiento del producto pesquero por zonas

Tipo de producción

El abastecimiento de los mercados nacionales corresponde tanto a la producción acuícola, como extractiva. La preferencia por los productos pesqueros extraídos de aguas continentales o marinas, así como los provenientes de sistemas productivos acuícolas se encuentran estrechamente ligada a los patrones de la cultura alimentaria, y presenta un comportamiento contrastante entre las diferentes regiones analizadas. La proporción media del suministro de productos pesqueros en el mercado doméstico se estima en un 40% de la acuicultura y en un 60% de la extracción. No obstante, en las cinco regiones que agrupan las ciudades donde se realizó el monitoreo de la comercialización de los productos pesqueros, se observa que los mercados en las regiones de los litorales Caribe y Pacífico se proveen en proporciones de: 16% y 21% del producto de la acuicultura.

En la región oriental (Bucaramanga, Cúcuta y Valledupar) se observa una relativa equidad en el tipo de producción que suministra los productos pesqueros a los mercados urbanos, estimándose una proporción de 51% para la producción de acuicultura y 49% para la producción de la actividad extractiva. Tanto en las regiones Andina centro y Andina sur, se observa una mayor participación en el suministro de los mercados por la actividad de acuicultura, correspondiendo a la región Andina central una proporción de 61% de los productos comercializados y de 39% a los mercados de la región Andina sur (Figura 67).

Figura: 67.- Tipo de producción de los productos pesqueros registrados en los centros de comercialización en quince ciudades colombianas entre julio y diciembre de 2016.



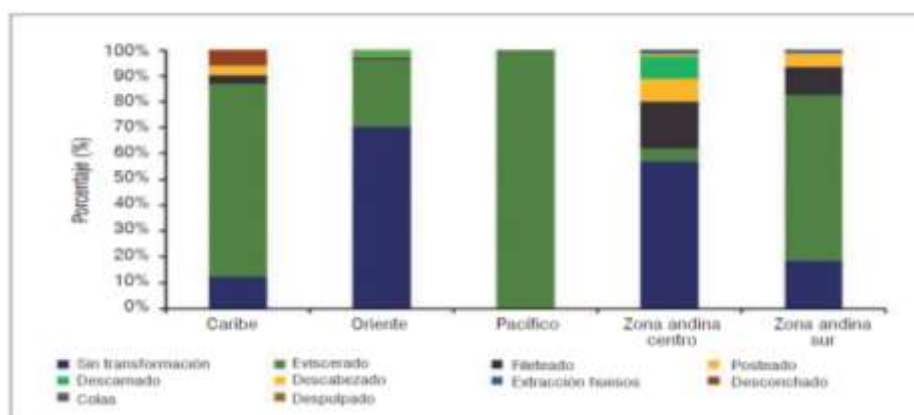
Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Procesamiento aplicado a los productos pesqueros

Para dosificar la oferta de los productos pesqueros (en volumen y tiempo), se hace necesario la aplicación de frío y el control de los factores que aceleran la descomposición de estos productos, por lo cual se aplican diferentes procedimientos tendientes a dar a los productos pesqueros tanto utilidad de tiempo (mediante la conservación en frío), como utilidad de forma, facilitando el consumo de estos. En este sentido, algunos productos del grupo de los moluscos bivalvos son objeto de desconchado.

Como un procedimiento que tiende a disminuir la contaminación por bacterias, se realiza eviscerado en una importante proporción de los peces que se comercializan. Algunos peces con una estructura ósea que dificulta el consumo son despulpados, comercializándose su carne en unidades de 500 gramos, generando utilidad de forma que facilita el consumo. Los peces también son objeto de otros procedimientos como el posteado, fileteado y la extracción de huesos. El descabezado es común en tiburones y algunos bagres (basa). Aunque muchas especies se comercializan entero y en estado fresco, los principales procesos cuyo propósito es dar utilidad de tiempo y forma a los productos pesqueros que se comercializan son: descamado, eviscerado, posteado, despulpado, desconchado, descabezado, colas de algunas crustáceos, fileteado, o extracción de huesos (Figura 68).

Figura:68.- Procesos de transformación y presentación de los productos pesqueros comercializados.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

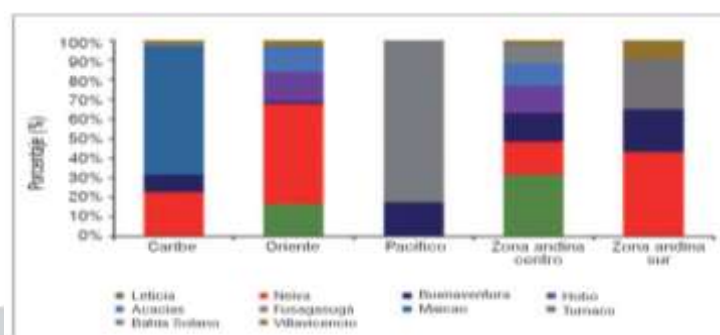
Aunque en la región Andina central 57% del volumen de los productos pesqueros se comercializa sin transformación, dado que se trata de peces enteros, refrigerados o congelados, también son comunes los procesos de descamado en el 9% y fileteado en un 18%. En el litoral Pacífico suele

comercializarse el 99% de los productos pesqueros realizando un proceso eviscerado, este proceso es también rutinario en la comercialización que se realiza en el litoral Caribe y la región Andina sur donde representa proporciones de 75% y 64%, respectivamente en los volúmenes comercializados. Al igual que en la región Andina central se comercializan productos sin procesos de transformación, en la región oriental, el litoral Caribe y en la región Andina sur; esta estrategia comercial se aplica en el 70%, 12% y 19%, respectivamente. Otro proceso como fileteado se realizan en menor proporción en los productos comercializados en las regiones Andina centro, sur y litoral Caribe.

Procedencia de los productos pesqueros

En cuanto a la procedencia de los productos pesqueros comercializados, se encontró un total de diez sitios principalmente entidades territoriales municipales las cuales se caracterizan por constituirse como puertos de desembarco pesquero, zonas de producción acuícola, o puertos de entrada de productos importados. En este sentido los municipios de: Acacías, Leticia, Neiva y Villavicencio cuentan con puertos de desembarco de la pesca artesanal en aguas continentales y en algunos de ellos es común el desarrollo de la acuicultura, en tanto que en los municipios de Buenaventura, Bahía Solano y Tumaco los puertos de desembarco corresponden a la pesca marina artesanal o industrial. Otros sitios de procedencia de los productos pesqueros como los municipios de Fusagasugá y Maicao, aunque no corresponden a centros de producción de la acuicultura, o puertos de desembarco, en ellos se desarrollan actividades comerciales de acopio por ubicarse en zonas aledañas a importantes centros urbanos (como es el caso de Fusagasugá) o zonas fronterizas (como Maicao) que presentan ventajas comparativas para el desarrollo de la actividad comercial (Figura 69).

Figura: 69.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en las cinco regiones monitoreadas durante julio - diciembre de 2016.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

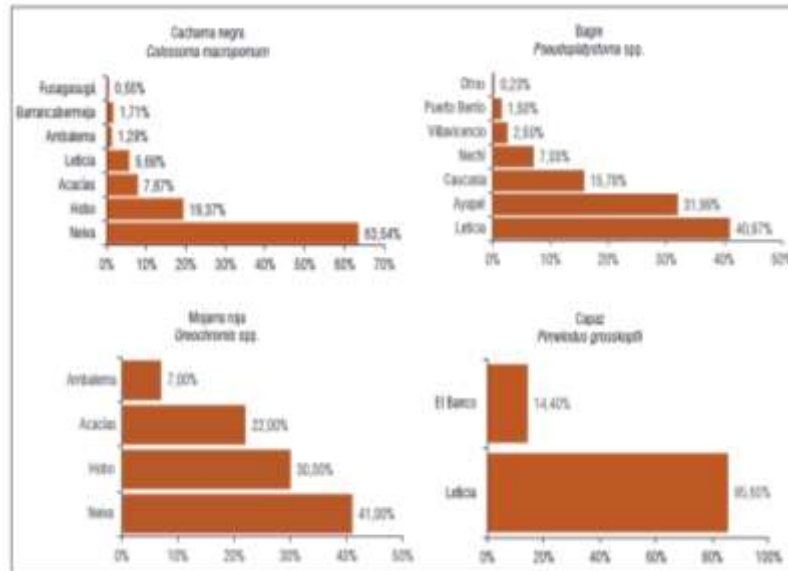
En el litoral Caribe se destacan al municipio de Maicao como importante proveedor de los mercados ubicados en los centros urbanos de esta región, suministrando un 65% de los productos pesqueros comercializados, el municipio de Neiva, con una proporción de 23% de los productos pesqueros es aportada principalmente por los sistemas productivos de acuicultura y 10% es suministrado por la actividad extractiva realizada en el Pacífico colombiano y desembarcado en los puertos de Buenaventura y Bahía Solano.

Los mercados de la región oriental son abastecidos principalmente por productos de la pesca de aguas continentales y acuicultura desarrollada en los municipios de: Neiva (51%), Leticia (17%), Hobo (15%), y Acacias (13%). Por su parte los mercados monitoreados en el municipio de Quibdó como centro urbano representativo del litoral Pacífico son abastecidos por la producción pesquera desembarcada en los municipios de Bahía Solano (80%) y Buenaventura (20%). Para la región Andina central se estima que una proporción de 32% de los productos pesqueros comercializados, provienen de Leticia, un 17% de Neiva, un 15% de Buenaventura, 14% de Hobo y 11% del municipio de Acacias, complementando su abastecimiento con productos acopiados en otros municipios como Fusagasugá y Villavicencio.

Dada la cercanía de la región Andina del sur al litoral Pacífico, se observa que los mercados de esta región se abastecen en un 26% de los desembarcos pesqueros del municipio de San Andrés de Tumaco, en un 22% de la pesca desembarcada en Buenaventura y como sitio representativo de especies dulceacuícolas se destaca Neiva aportando un 43% del producto pesquero comercializado en esta región. En cuanto a las especies se presenta la procedencia de algunas de mayor importancia comercial en cada región identificando el lugar de procedencia donde se realiza la actividad productiva, o donde se encuentran los puertos de desembarco pesquero, lugares de acopio y granjas acuícolas.

En las ciudades de la región Andina, los peces dulceacuícolas cuentan con un importante segmento del mercado que asegura una demanda permanente. Según los registros de procedencia de los productos pesqueros, la cachama negra *Colossoma macropomum*, que se comercializa en los mercados de la región Andina central, proviene de los municipios de Neiva, Leticia, Acacias y Hobo. El bagre *Pseudoplatystoma* spp., proviene de los municipios de Leticia, Ayapel y Caucasia, en tanto que para el capaz *Pimelodus grosskopfii* se registran como origen los municipios de Leticia y El Banco (Figura 70).

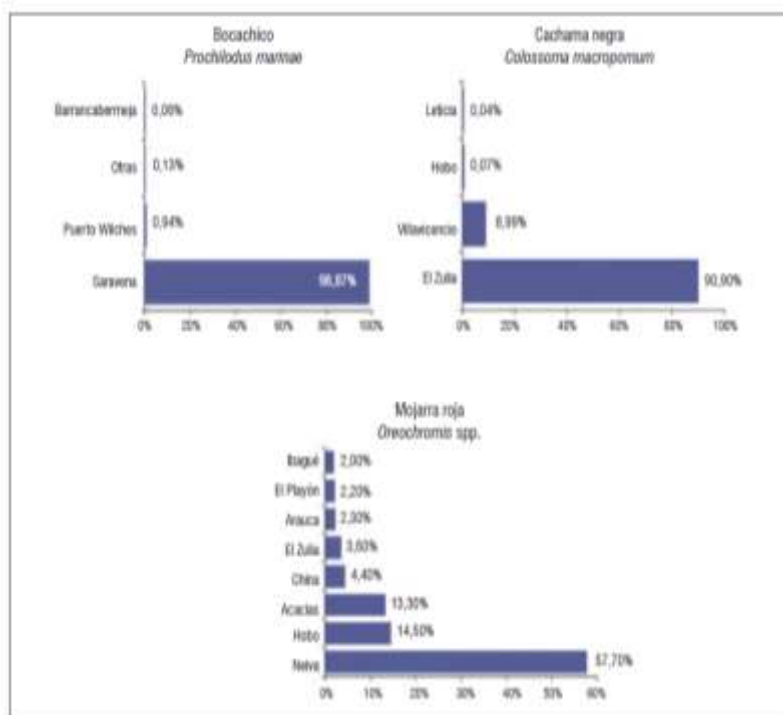
Figura: 70.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona Andina Centro.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

La mojarra roja *Oreochromis* spp comercializada en las ciudades de la región Andina central (Bogotá, Ibagué) también proviene de Acacias, Neiva, Ambalema y Hobo, mientras que en las ciudades de la costa Caribe, esta especie es suministrada por los cultivos ubicados en el departamento del Atlántico, en Neiva y en menor proporción de importaciones provenientes Venezuela según informaron suministrada por los comercializadores. En el caso de la región oriental, especialmente en la ciudad de Cúcuta los comercializadores informaron que la mayoría de la cachama negra *C. macropomum* (90%), proviene de importaciones, sin embargo se registra que una proporción de 99% del bocachico *Prochilodus mariae* comercializado en la región proviene del municipio de Saravena y 1% de Puerto Wilches (Figura 71).

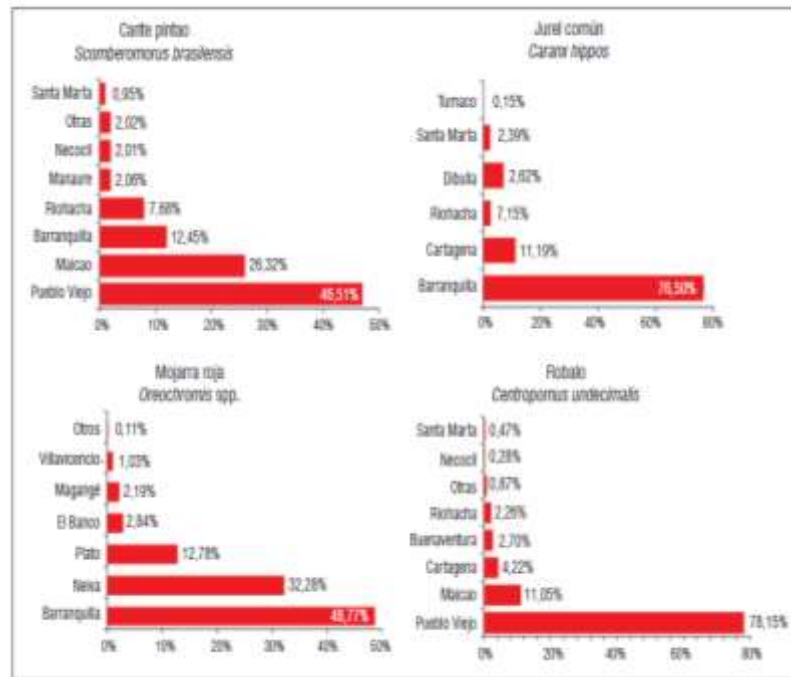
Figura: 71.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona oriente.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

De acuerdo con los registros de procedencia se estima que la mayoría de los peces marinos comercializados en la costa Caribe, corresponden al producto de la pesca artesanal local y de la región, destacándose las pesquerías artesanales del municipio de Pueblo Viejo, las cuales aportan importantes volúmenes de las especies carite pintado *Scomberomorus brasiliensis* (47%) y róbalo *Centropomus undecimalis* (78%). También se observa que las pesquerías artesanales de la guajira colombiana proveen aproximadamente un proporción de 36% del carite pintado *S brasiliensis*, 10% del jurel *Caranx hipos* y 13% del róbalo *C undecimalis* comercializado en esta región. Dado que en el departamento del Atlántico se desarrolla acuicultura, se observa una importante proporción cercana a 49% de mojarra roja *Oreochromis spp* proveniente de las instituciones mayoristas ubicadas en la ciudad de Barranquilla, complementado en un 32% con la oferta de la producción establecida en Neiva (Figura 72).

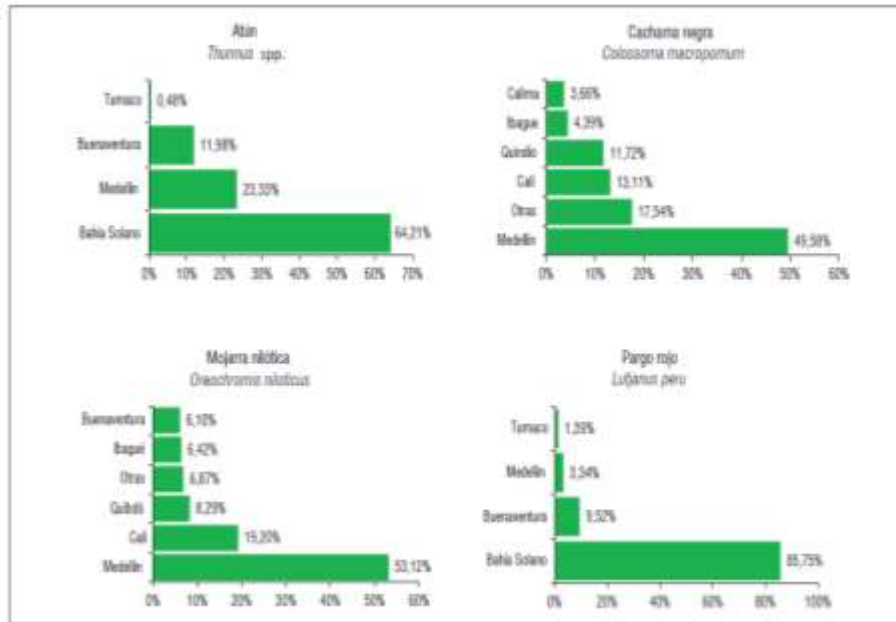
Figura: 72.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona del Litoral Caribe.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

En los mercados locales del municipio de Quibdó, como centro urbano representativo del litoral Pacífico, se destacan dos especies: la mojarra nilótica *Oreochromis niloticus* y el pargo rojo *Lutjanus peru*. Respecto a la mojarra nilótica *Oreochromis niloticus* se estima que 53% del producto comercializado en estos mercados es suministrado por los comerciantes mayoristas establecidos en la ciudad de Medellín. Así mismo el atun *Thunnus spp.*, el pargo rojo *Lutjanus peru* y cachama negra *Colossoma macropomum* registrados como provenientes de la ciudad de Medellín, revelan la existencia de comerciantes mayoristas que acopian la producción pesquera de Bahía Solano. Proporciones menores de mojarra nilótica *O. niloticus* (19% y 8%) corresponden al producto enviado desde la ciudad de Cali y el departamento del Quindío, respectivamente (Figura 73).

Figura: 73.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en el Litoral Pacífico.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

De las especies que se demandan en los mercados de la región Andina del sur, se observa que en la mojarra roja *Oreochromis spp.*, la mojarra nilótica *Oreochromis niloticus*, el basa y la cachama blanca *Piaractus brachipomus* existe alto grado de aceptación en los consumidores dándoles la importancia comercial que justifica el transporte de diferentes lugares. La especie basa *Pangasianodon hypophthalmus* es suministrada por las importaciones cuya producción es originaria de Vietnam. Por su parte los registros de la procedencia de la cachama blanca *Piaractus brachipomus* indican que estos mercados se proveen principalmente del municipio de Villa Garzón (Huila). En cuanto a la mojarra roja *Oreochromis spp.*, proporciones estimadas en 54% y 42% señalan como principales proveedores a los municipios de Garzón y Neiva (Figura 74).

Figura: 74.- Procedencia de los principales productos pesqueros comercializados en la zona Andina Sur.



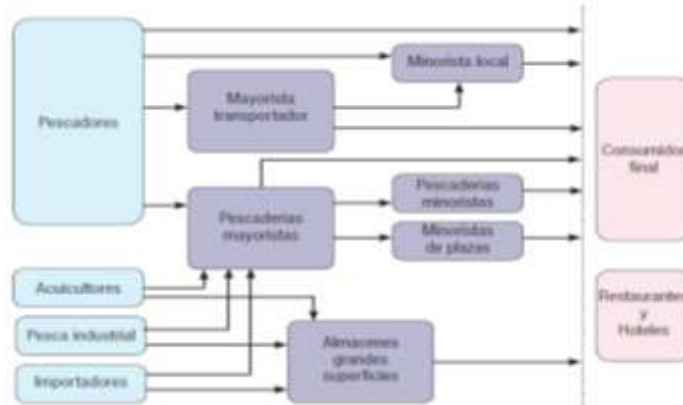
Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Análisis de los canales de comercialización de la pesca artesanal marina y continental

Una de las principales funciones que hace parte de la comercialización de los bienes que se ofrecen en los diversos mercados es la función de la compra-venta. Esta función permite el cambio de propiedad de los distintos bienes y de acuerdo con los volúmenes de mercancía que se manejen y el funcionamiento de las instituciones de mercado. Para el caso de los productos pesqueros comercializados en las cinco regiones del país en donde se realiza el monitoreo de los sistemas de comercialización de los productos pesqueros, son los intermediarios mayoristas quienes movilizan el 98,26 % de estos bienes y el 1,74% lo manejan los importadores.

De acuerdo con la información suministrada por el trabajo de campo realizado entre julio y diciembre de 2016, los intermediarios transportadores también contribuyen de manera importante en la comercialización del producto pesquero debido a que ellos hacen posible cambiar de lugar los distintos volúmenes de mercancía que se ofrecen desde los puertos de desembarco hasta los centros de consumo. Además de los niveles de intermediación arriba descritos se encuentran el nivel denominado “Otro” en el que participan algunas ventas al por menor. En los municipios de ubicados en los litorales (Caribe y Pacífico), tales como Cartagena, Ibagué, Necoclí, Pueblo Viejo, Quibdó y Santa Marta, que cuentan con puertos de desembarco pesquero, los pescadores constituyen el punto de partida en la distribución del producto pesquero; de hecho el primer proveedor en este canal de comercialización es el pescador (Figura 75).

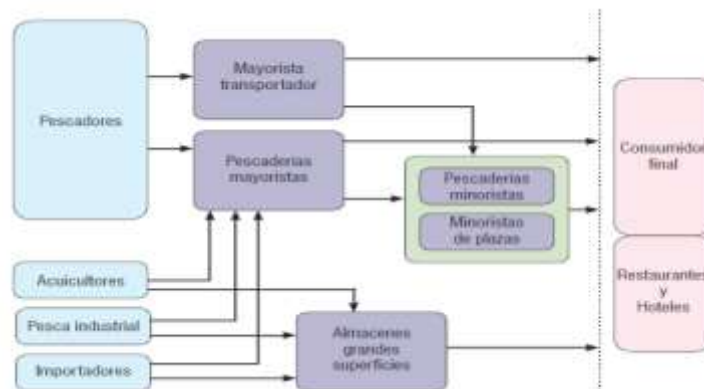
Figura: 75 Canales de comercialización en municipios con puertos de desembarco pesquero.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Se observa entonces que en estos municipios algunos productos pesqueros (normalmente especies con bajo valor comercial) fluyen directamente del pescador al consumidor, o por medio de un minorista local. En ciudades como Bogotá, Medellín, Bucaramanga que no cuentan con puertos de desembarco pesquero los canales de comercialización siguen una trayectoria involucrando en el proceso de acopio a mayoristas transportadores y algunas instituciones de mercado como pescaderías mayoristas que acopian, almacenan y proveen a las pescaderías minoristas y a los minoristas ubicados en las plazas de mercado (Figura 76).

Figura: 76.- Canales de comercialización en municipios sin puertos de desembarco pesquero.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

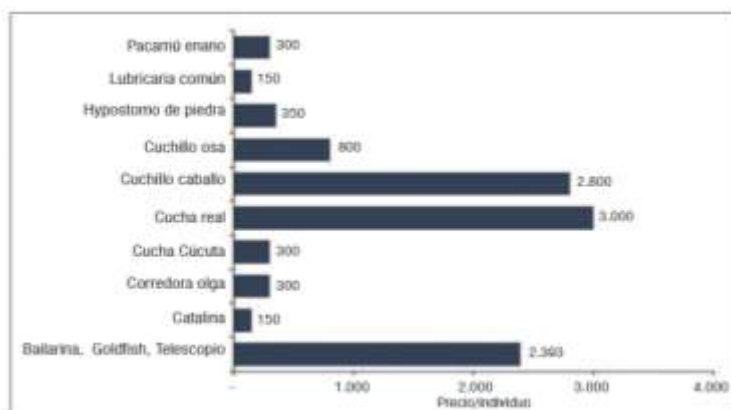
En el comercio de los productos pesqueros se involucran además de los minoristas de economía informal, los almacenes de grandes superficies, los

cuales distribuyen el producto de las importaciones, pesca industrial procesada y las agroindustrias de acuicultura.

Análisis del comercio de especies ornamentales

La información sobre la comercialización de los peces ornamentales fue muestreada en la plaza de mercado del barrio Restrepo en la ciudad de Bogotá. Los precios y demás información que se presenta para estas especies sólo se refieren a los datos entregados por el conjunto de comerciantes minoristas concentrados en la plaza de mercado de dicho barrio. Los comerciantes relacionan diez (10) especies como las de mayor comercialización en el mes de julio (Figura 76), sin embargo sólo se cuenta con datos de los precios de compra y de venta a lo largo del periodo muestreado para dos de ellas: Bailarina *Carassius auratus* y Cucha real *Panaque nigrolineatus* (Figura 77). Las especies con mayor valor comercial en julio son cucha real *Panaque nigrolineatus* y la sigue cuchillo caballo *Apteronotus albifrons*.

Figura: 77.- Precios promedio de venta por individuo al consumidor final en la Plaza de mercado del barrio Restrepo (Bogotá) de las especies ornamentales en el periodo de julio – diciembre de 2016.



Fuente: Fedecua – MADR – AUNAP – 2016

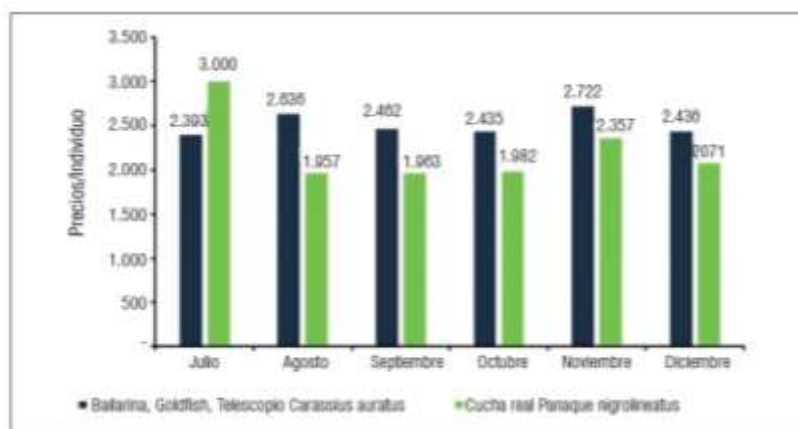
Precios y márgenes de comercialización

El precio promedio de comercialización de Bailarina *Carassius auratus* en el mes de julio de 2016 se estimó en \$2393 por individuo de talla media, mientras que en agosto se observó un ligero incremento, para posteriormente descender en septiembre hasta un valor monetario de \$2462/individuo; en octubre sigue descendiendo con un precio de \$2435/individuo, para el mes de noviembre tiene un ligero incremento alcanzando un precio de \$2722/individuo y finalmente en diciembre el precio se estima en \$2436/ individuo (Figura 78). La

comparación de precios de compra y venta, permitió estimar un margen de comercialización en julio de \$1214/individuo, en agosto de \$1275/individuo en septiembre de \$1238/individuo, para octubre \$1046/individuo, noviembre \$1337/individuo y diciembre \$1143/individuo (Figura).

En cuanto a la especie Cucha real *Panaque nigrolineatus* el precio promedio para el mes de julio se estima en \$3000/individuo, en agosto desciende considerablemente con un precio de \$1963/individuo, en septiembre y octubre se mantienen similares con \$1963/individuo y \$1982/individuo respectivamente, para aumentar en noviembre a \$2357/individuo y se registra un ligero descenso en diciembre estimándose un precio de \$2071/individuo. El margen de comercialización para esta especie se estima en \$2088/individuo en julio, para agosto de \$1029/individuo, en septiembre de \$1000/individuo, octubre de \$982/individuo, se registra incremento en noviembre ubicando el margen en \$1271/individuo y finalmente un descenso en diciembre para dar un margen de comercialización de \$1086/individuo.

Figura: 78.- Precios promedio de venta por individuo al consumidor final en la Plaza de mercado del barrio Restrepo (Bogotá) de la especie ornamental bailarina *Carassius auratus* y cucha real *Panaque nigrolineatus*.



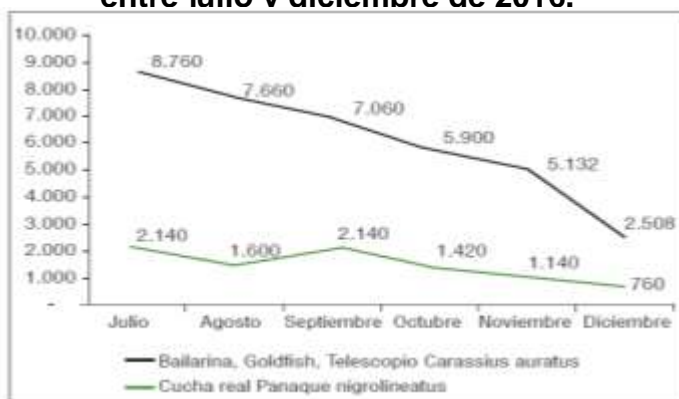
Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Número de individuos comercializados

En la distribución de las cantidades de comercialización de peces ornamentales registradas en los muestreos de la plaza de mercado del barrio Restrepo (Bogotá), se observó mayor demanda por la bailarina *Carassius auratus*, con un total de 34512 individuos entre julio y diciembre de 2016, correspondiendo a un

71,4 % del total. De la especie cucha real *Panaque nigrolineatus* se registraron ventas de 9200 individuos durante el mismo periodo de tiempo (Figura 79)

Figura: 79.- Número de individuos de bailarina *Carassius auratus* y cucha real *Panaque nigrolineatus* registrados en el muestreo de comercialización de ornamentales en la plaza de mercado del barrio Restrepo (Bogotá) entre julio v diciembre de 2016.



Fuente: Fedeaqua – MADR – AUNAP – 2016

Proyección de la Comercialización en el marco del Plan Negocios Programa Transformación Productiva - PTP

El Plan de Negocios Sectorial es el instrumento del Programa Transformación Productiva - 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:

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:

Tabla: 67.- 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
Exportaciones equivalentes 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 – export.) (Ton.)	74.591	156.814	376.118

Fuente: Plan de Negocios PTP - Fedeaqua

Tabla: 68.- 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 equivalentes 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	57.704	117.613
Generación empleo indirecto (Personas)	70.918	120.643	274.430
Oferta nacional (Producción - exportaciones) (Ton.)	74.591	140.939	248.695

Fuente: Plan de Negocios PTP - Fedeaqua

Tabla: 69.- Escenario conservador

Año	2013	2020	2032
Producción nacional (Ton.)	84.426	130 Tabla: 69.- Escenario conservador.	224.007
Importaciones piscícolas (Ton.)	84.653	431.733	395.774
Exportaciones piscícolas (Ton.)	3.934	12.205	31.203
Exportaciones equivalentes 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 - exportaciones) (Ton.)	74.591	100.460	146.000

Fuente: Plan de Negocios PTP - Fedeaqua

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 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:

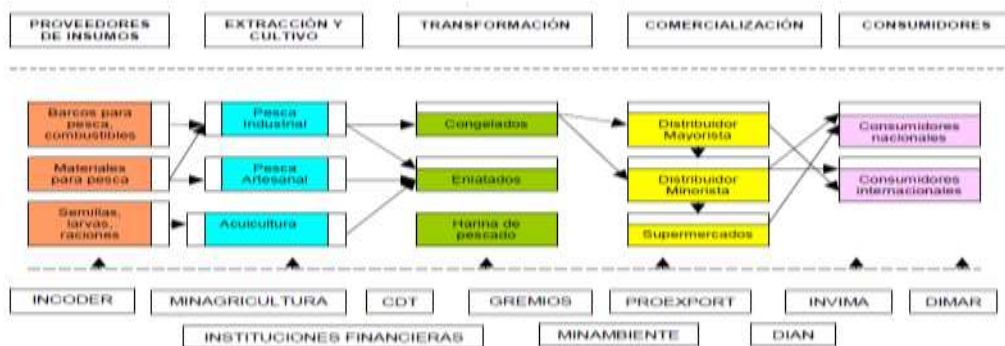
Desarrollar e implementar esquemas asociativos, productivos, logísticos y de promoción que aseguren el aumento competitivo, rentable y sostenible de la oferta y la generación de productos que satisfagan las necesidades de los consumidores colombianos, mediante la integración del sistema productivo y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

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.

LOS ESLABONES DE LA CADENA

En términos generales en la cadena se aglutinan cinco actividades básicas: Proveedores de insumos, extracción y cultivo, transformación, comercialización y consumidores, que se constituyen en los eslabones de la cadena.

Figura: 80.- Eslabones de la Cadena Pesca y la Acuicultura



Fuente: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, PTP – AUNAP - Fedecua

ESLABÓN 1: PROVEEDORES DE INSUMOS

Los insumos usados en la producción son muy diversos, pero se pueden agrupar básicamente en tres grandes grupos:

1.- Alcalinizadores y Fertilizantes. La fertilización es propia de los cultivos en estanques en tierra, el cual es el sistema de producción más frecuente en la piscicultura colombiana; en estos, los insumos más usados son correctivos del pH (Cal) y fertilizantes inorgánicos (N-P-K). En los cultivos de trucha se reporta el uso de profilácticos como desinfectantes de amonio cuaternario autorizados por la entidad competente para su uso en acuicultura, en jaulas y estanques en cemento.

2.- Alimento. Los alimentos usados en piscicultura, a diferencia de los que se usan en el cultivo de camarón, son todos de producción nacional, aunque una parte muy importante de las materias primas para su fabricación son importadas (harina de pescado, soya y torta de soya, aceite de pescado y maíz).

3.- Empaques y hielo. En general, los pequeños y medianos piscicultores de Cachama y Tilapia usan sacos de polipropileno y bolsas plásticas para empacar el pescado que se comercializa entero, eviscerado y desescamado; los productores más grandes usan bolsas plásticas y cajas de cartón.

El hielo es un insumo muy importante, pues el pescado se refrigera y se transporta conservado con ese elemento. Sólo las grandes plantas de proceso cuentan con cuartos fríos y sistemas de congelación rápida.

Otros insumos que se utilizan en este eslabón son los siguientes: embarcaciones, materiales de pesca, larvas y raciones, las que a continuación son analizadas para cada una de las actividades pesqueras. Es importante anotar que los proveedores tienen algunas dificultades tales como: altos costos arancelarios, las medidas aduaneras, para-arancelarias, los problemas originados por los controles para narcóticos, entre otros, y que además la infraestructura portuaria no es lo suficientemente eficaz.

Pesca industrial

Para la construcción y mantenimiento de las embarcaciones, en el año 2003 se creó la Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial (Cotecmar), que maneja actualmente los astilleros que pertenecen a la nación, inclusive el antiguo Conastil: dos en el Mar Caribe, uno en el Pacífico y otro sobre el río Putumayo, en la frontera con Ecuador y Perú.

En la actualidad desarrolla varios proyectos de investigación de manera coordinada con instituciones universitarias y de pesca colombianas. Hasta el momento, se han estructurado cuatro programas: investigación en corrosión marina, materiales para la construcción naval, creación de un sistema de calidad para la gestión e implementación de un sistema de información integrado. También está implementando un programa de protección catódica y otro de protección electroquímica, para los conductos de líquidos en las embarcaciones.

Es importante resaltar que la mayoría de las embarcaciones, que se utilizan en la pesca industrial, son importadas por las empresas nacionales.

Pesca artesanal

Las embarcaciones empleadas se agrupan en canoas, lanchas y chalupas, con esloras que fluctúan entre 10 y 14 metros, y motor fuera de borda de 25 a 40 hp. Este tipo de transporte limita considerablemente el área de pesca, la capacidad y rapidez para la movilización de los productos a los centros de acopio.

Los pescadores costeros utilizan cayucos de madera impulsados a remo, vela o motor fuera de borda de 15 hp., aquellos cuyas especies objetivo están fuera de las primeras 5 mn, emplean botes de madera y lanchas fibra de vidrio, con motor de 15 o 40 hp. y una tripulación de dos o tres marineros. Sus proveedores en su mayoría son microempresas constituidas o establecimientos informales, que realizan dicha actividad a solicitud de los pescadores artesanales.

Los pescadores de avanzada usan botes de madera o fibra de vidrio, con equipos electrónicos de navegación y motor fuera de borda, o central, de 40 a 75 hp. El número de tripulantes puede llegar a 15. Los artes utilizados son: chinchorros, trasmallos y atarrayas (pesca blanca y camarón), palangres y líneas de mano (pesca blanca), trampas y nasas (peces y crustáceos), arrancones, cóngolos, malludas, líneas de anzuelo, arpones y la malla fija o de deriva (agalladera, set-net, drift-net), que en su mayoría son construidos por los mismos pescadores. En términos generales, las artes utilizadas corresponden a las especies que se desean capturar, tipo de fondo o sustrato, caudal, profundidad, disponibilidad económica del pescador, productividad, etc. Los artes están zonificados y pueden agruparse de acuerdo con la cuenca o costa que se utilice.

En cuanto a la ubicación de los proveedores, éstos se encuentran en Buenaventura y Tumaco y, en otros casos, los pescadores artesanales se desplazan al Ecuador a comprar paños para las redes, debido a que en ese país es más barato.

En la pesca artesanal, en áreas continentales, se utilizan canoas de madera a remo, lanchas de madera o de fibra de vidrio con motor, aunque estas últimas son menos comunes. Así como en la pesca marítima, los artes de pesca son las atarrayas, trasmallos, chinchorros, líneas de anzuelos y nasas.

Acuicultura

Comúnmente el alimento proporcionado al camarón colombiano, es la harina de pescado peruana. El tipo de comida utilizado por los productores de Tilapia y Cachama está siendo atendido en su gran mayoría por las empresas: Purina, Soya, Concentrados, Itacol y Finca. Estas empresas manejan cerca del 90% del mercado nacional. Existen algunas empresas en el departamento del Huila que producen ellos mismos su alimento balanceado, como es el caso de las piscícolas: Botero, New York y Santa Rita que poseen equipos de *struder*, mediante los cuales producen el alimento que requieren para sus proyectos, sin pensar en la comercialización para terceros.

Las materias primas para el desarrollo de los proyectos piscícolas en Colombia son fácilmente obtenibles. La capacidad utilizada de la industria de alimentos balanceados se encuentra en un 76% de la capacidad instalada. Sin embargo, para los productos “*estrudizados*” como es el caso del concentrado para peces, no se puede abastecer una demanda muy alta por la capacidad del *struder* en las plantas.

Así mismo, existe la necesidad de producir semillas más resistentes en el país puesto que las actuales son en su gran mayoría importadas. La semilla de trucha preferida por los productores es la *troutlodge*, que es importada actualmente por intermediarios desde los Estados Unidos.

ESLABÓN 2.- EXTRACCIÓN Y CULTIVO

Estaciones o Laboratorios de Producción de Larvas y Alevinos

Esta producción se orienta a los cultivos comerciales y a programas de repoblamiento de cuerpos de agua públicos, siendo así que se producen alevinos de las especies que tienen mayor participación en la producción nacional y también de las especies nativas que se cultivan o se usan en los

re poblamientos (Bocachico, Yamú, Nicuro *Pimelodus blochii*, Bagres y otros). Aunque hay producción de alevinos en casi todas las zonas donde se realiza la piscicultura, básicamente tres departamentos se constituyen en los líderes de este segmento, siendo estos Huila, Meta y Córdoba. En el primero la producción de alevinos está altamente concentrada en tilapia, pero en esa región se han dado importantes avances en la producción de alevinos de especies nativas, tales como el Nicuro y el Capaz *Pimelodus grosskopfii*; en el Meta se producen alevinos de Tilapia, Cachama, Yamú, Bagre rayado y otras especies y algunos laboratorios distribuyen su producto a nivel nacional.

Fincas de Cultivo y Engorde

Las fincas piscícolas están dispersas por toda la zona Andina, el pie de monte llanero y algunos departamentos de la región Caribe. Con base en la información de la Encuesta Nacional Piscícola, de la Gobernación de Nariño y del Diagnóstico de los AREL.

Un aspecto muy importante a considerar es que el cultivo de peces para la mayoría de los productores es una actividad complementaria de otras que se realizan en la finca, como lo mostraron los resultados del diagnóstico de los AREL, en donde se mencionó que para el 91,7% de la muestra la actividad piscícola es “complementaria”. Sin embargo, para los piscicultores más grandes, el cultivo es su actividad principal y en algunos casos exclusiva.

Pesca Artesanal

Las especies objetivo son: camarones, pargos, pelada, merluza, sierra, tiburón, atún, piangüa, almeja, langosta, caracol y pelágicos costeros. Los productos de la pesca artesanal son para consumo interno, salvo aquellos que cumplen los requisitos de exportación y engrosan la producción industrial. En general, la producción artesanal depende de muy pocas especies de aceptación comercial. El consumo masivo de productos pesqueros es estacional y ligado a factores culturales muy arraigados. Las limitaciones para esta actividad son las siguientes: vías de comunicación insuficientes, los costos de los medios de transporte son elevados para llegar a los mercados de consumo, la infraestructura y los servicios de frío para el manejo y la conservación de la producción pesquera es costosa y afecta de manera considerable la rentabilidad de la pesca artesanal, especialmente en el litoral Pacífico y en aguas continentales.

La mayor parte de los pescadores no se encuentran integrados en asociaciones o grupos, puesto que se tiene una actitud individualista, la formación de grupos

o asociaciones comunitarias está orientada a la organización de padres de familia en las escuelas, en tanto que la conformación gremial, para hacer valer los derechos de los pescadores, tiene una vigencia muy reciente. Vale destacar que en los últimos cinco años los pescadores han tenido una mejor actitud frente a la organización comunitaria, como resultado de la capacitación que han recibido algunos grupos, a través de los proyectos de cooperación técnica internacional, de INCODER y algunas ONG's, lo que permite pronosticar un fortalecimiento de los grupos organizados de pescadores.

ESLABÓN 3: TRANSFORMACIÓN

Plantas de Proceso y Transformación

Tradicionalmente, la gran mayoría de los productos de la piscicultura se comercializan enteros, exceptuando la trucha, la cual se vende también en corte mariposa (deshuesada) y el manejo post-cosecha se limita a la remoción de branquias, la evisceración y el desescamado, labores que se realizan en instalaciones construidas muy cerca de los estanques de cultivo; pero recientemente se está incrementando la comercialización de tilapia nilótica en filetes, especialmente para exportación.

No existe oferta de cadena de frío localizada en las principales regiones productoras, a excepción de pequeños sitios de sacrificio o plantas certificadas con Buenas Prácticas de Manufactura – BPM. De acuerdo con el INVIMA, hasta el año 2015 había 234 plantas con esta certificación. Además existe una planta piloto de proceso móvil que sirve de apoyo para pequeños empresarios certificada por el INVIMA con BPM, la cual se encuentra en el departamento de Tolima.

También existen en el país algunas empresas procesadoras que trabajan con valor agregado y transformación de producto, las cuales ofrecen al mercado productos como hamburguesas, lomitos, salchichas y nuggets, entre otros; en general, estas empresas pertenecen a los exportadores de filetes de tilapia y trucha, quienes aprovechan la carne que queda en hueso y en la perfilación de los filetes. Sólo 12 empresas cuentan con plantas de proceso habilitadas por el INVIMA para la exportación con la certificación HACCP, de las cuales 7 son de tilapia (procesamiento de filetes frescos y productos entero con valor agregado) y 5 de trucha (procesamiento de filetes frescos, filetes ahumados y cortes especiales como el mariposa). Un solo productor tiene el sistema de ahumado de trucha en planta certificada por el INVIMA que además, es el único que posee la certificación KOSHER.

Transporte de Peces Vivos

Es importante anotar que, para asegurar la calidad de los productos, es necesario transportar los peces vivos desde el sitio de cosecha hasta la planta de proceso, lo cual implica que se cuente con equipo de transporte especializado como carro tanques o tanques flotantes en los grandes embalses. Las empresas que tienen este sistema son principalmente las que tienen sus instalaciones en cuerpos de aguas de uso público como son la Represa de Betania, en el departamento del Huila y el Lago de Tota, en el departamento de Boyacá, las cuales eran 7 en el año 2015. Solo una empresa que maneja cultivo en estanques tiene este sistema y está ubicada en el departamento de Antioquia.

Procesos y Conservación en la Pesca Artesanal

Respecto al proceso y conservación en la pesca artesanal marítima, ocasionalmente, los pescadores llevan bodegas isotérmicas, con hielo, en las embarcaciones. No suelen aplicar procesos técnicos al pescado fresco, eviscerado y fileteado, salvo quienes han recibido formación específica y cuentan con los medios para ello. Las conchas, jaibas, langosta y caracol se mantienen vivos y se protegen con hojas. En tierra usan cámaras isotérmicas para productos frescos y conservados en hielo. El pescado también se conserva salado, seco al sol y ahumado. Para la jaiba y el camarón, se utiliza el precocido.

En la pesca continental artesanal los pescadores conservan el producto, tapándolo con ramas o con hielo. Los grandes peces como el bagre pintado, se mantienen vivos, en jaulas de madera, para venderlos a intermediarios, que lo comercializan como pescado fresco entero, sin vísceras y/o cabeza. El proceso se limita a eviscerar, filetear o descabezar; ocasionalmente se escama, ahuma o parte en postas. En los casos en que las zonas de pesca están alejadas de los centros de acopio, se realiza el seco - salado, básicamente para bagre y Bocachico.

Procesos para la Tilapia roja, Trucha y Cachama

Actualmente en Colombia existen 7 plantas de proceso de productores piscícolas que cuentan con el certificado del Invima de implementación del plan HACCP, requerido por los mercados internacionales, para la exportación de productos de estas características. Dos de estas plantas son de productores de truchas ubicadas una en el Cauca y la otra en el Eje Cafetero. Las cinco restantes son de productores de Tilapia roja, que se encuentran ubicadas en los departamentos de Huila, Valle del Cauca y Tolima (El Espinal).

La capacidad instalada de la planta ubicada en el Huila permite procesar hasta 7.000 kilos por turno de Tilapia entera. Esto significa, que puede procesar para exportación, a capacidad completa, cerca de 350 toneladas por línea de proceso en dos turnos al día. La planta ubicada en el Espinal tiene una capacidad potencial hasta de 250 toneladas por mes del producto y 20 toneladas mensuales de filete.

La planta ubicada en el Valle posee una excelente infraestructura para la producción de filetes. En los departamentos del Meta, Valle y Santander se hace necesario un esfuerzo conjunto entre los productores y el Gobierno, que permita la construcción de plantas de proceso de manejo colectivo, de tal manera que dicha producción pueda destinarse a los mercados de exportación.

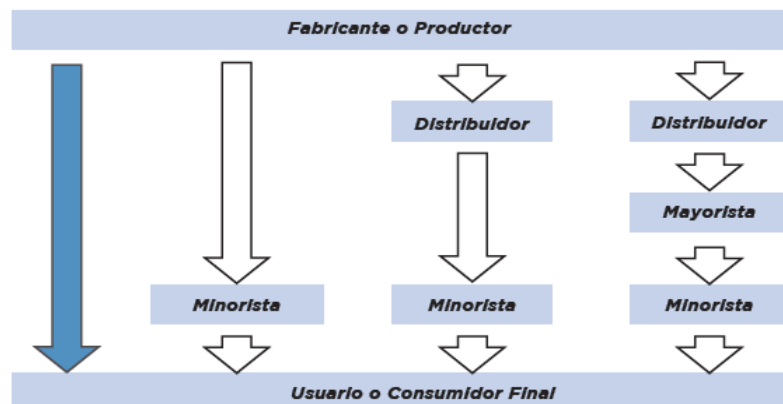
ESLABÓN 4: COMERCIALIZACIÓN

La comercialización de los productos de la piscicultura se orienta en un 80% al mercado interno y en un 20% a la exportación. Pocos piscicultores realizan además del cultivo la comercialización de sus productos, siendo también estos los que generalmente llegan directamente a los centros de distribución (grandes plazas de abastos, grandes superficies y establecimientos especializados en venta de pescados y mariscos) y exportan parte de su producción.

La gran mayoría de los piscicultores venden su producto a intermediarios-acopiadores que llegan a los distribuidores finales. En el diagnóstico sobre los AREL en Colombia se estableció que sólo el 10,16% de los piscicultores encuestados destinan más del 40% de su producción al autoconsumo, es decir que el 89,34 de los AREL destina entre el 60% y el 100% de su producción al mercado; además, el 98,77% comercializa su producción en mercados locales cercanos a sus fincas de cultivo, mientras que el resto llegan a otras regiones y grandes centros de consumo.

El esquema de comercialización tiene varias rutas, puede ser por venta directa del productor al consumidor o a través de minoristas, mayoristas o varios distribuidores, como se observa en la siguiente figura:

Figura: 81.- Esquema de los Canales de Comercialización de los productos de la Acuicultura en Colombia



Fuente: Consultoría de mercados, FAO – Fedeaqua - 2012

Comercialización de Trucha, Tilapia y Cachama

En el mercado interno se puede determinar que existe el siguiente canal de distribución:

1. **Plaza de las flores y/o red de fríos de corabastos:** Canal mayorista a través del cual se comercializa la mayoría del producto que se vende al detal.
2. **Institucional:** Comercializadores de pescado que dentro de su portafolio tienen a la Tilapia roja, Trucha y Cachama.
3. **Intermediarios:** Comercializadores, que por lo general son personas naturales o sociedades de hecho, que intermedian entre el productor y el comercializador institucional en volúmenes importantes, encontrándose una especialización en la Tilapia roja, Trucha y Cachama.
4. **Cadenas de supermercados:** Que por la calidad y oportunidad generan negociaciones con características específicas. La competencia entre ellos ha permitido que los productos se consuman no solo en los nichos de mercados tradicionales, como lo eran los estratos 1, 2 y 3, sino también en los de 4, 5 y 6, que anteriormente no los consumían, por no existir una oferta constante en los sitios en que estos estratos frecuentan realizar las compras de sus alimentos. Se estima que actualmente la comercialización de estos productos por los supermercados representa, sólo en la ciudad de Bogotá, cerca de un 35% del total de la oferta existente. Hasta hace tres años ésta no era superior al 20%. Se espera que la participación siga incrementándose en los próximos años, por el ingreso al mercado de nuevos hipermercados y el mayor afianzamiento de los actuales.

5. **Minoristas:** Establecimientos de comercio como restaurantes y puntos de venta de carne o pollo que adicionan en la oferta de sus productos la Tilapia roja, Trucha y Cachama.

6. **Consumidor final.**

En la actualidad algunos exportadores de Trucha y Tilapia, se encuentran trabajando en la consolidación de esfuerzos, para poder disminuir sus costos de comercialización en el exterior, compartiendo, en algunos casos, clientes comunes y en otros por ejemplo, la participación en ferias y eventos internacionales. Sobre este caso se han realizado exportaciones en conjunto compartiendo espacio en contenedores, permitiendo de esta forma optimizar los costos de fletes terrestres y marítimos.

En la mayoría de los casos el producto se empaqueta en lonas de poliuretano, salvo algunas compañías que empaquetan en cajas de cartón o, en algunos casos, el cliente exige ese empaque. Algunos productores han montado infraestructura de frío en los sitios de comercialización, representada básicamente en cuartos fríos de sostenimiento de producto y vehículos de reparto para atender la clientela. Esto genera costos adicionales en el proceso de comercialización, pero ha representado el posicionamiento de algunas marcas en el mercado, hecho que ha permitido elevar un poco el precio de venta del producto con respecto al de referencia para la venta, que es el de la plaza de las flores y/o red de fríos de corabastos, que generalmente se tiene un diferencial en precio contra el consumidor final de hasta un 50%.

La principal amenaza que tienen los productores nacionales para atender el mercado nacional se manifiesta en la informalidad de la mayoría de los agentes comercializadores, que encuentran alternativas de producto en la importación del mismo desde Ecuador, país productor a gran escala de Tilapia roja, a precios inferiores a los de referencia en la plaza de las flores. El producto se vende congelado y, afortunadamente para los productores nacionales, hasta la fecha la calidad del mismo es muy inferior al cultivado en el país. Para la importación de este producto el Gobierno colombiano no exige ningún tipo de gravamen y esté exento del IVA.

ESLABÓN 5: CONSUMIDORES

Consumidores Nacionales

En Colombia, como en todos los países, con costumbres cristianas, se genera un gran consumo en la época de cuaresma y de semana santa. En dicho periodo, se vende cerca del 20 al 30% de la producción anual a unos

excelentes precios. Se puede decir que durante esta época hace falta producto para vender.

Tilapia, Cachama y Trucha

Actualmente el mercado colombiano demanda preferiblemente tallas que oscilan entre los 100 y los 500 gramos. El país posee las líneas genéticas que garantizan esta tendencia del mercado. También se manejan las tallas por la longitud del animal, las que están entre los 28 y 35 centímetros. La variedad demandada en Colombia para el caso de la Trucha es la Trucha arco iris donde se busca obtener una coloración roja de la carne.

Consumidores Internacionales

Tilapia

La Tilapia es muy popular dentro de los consumidores que gustan de un pez de carne blanca y de sabor relativamente neutral, por lo que se considera que tiene un enorme potencial comparado con el Bagre de canal, que aunque firmemente establecido, tiene una carne algo grasosa y puede ser reemplazado por la Tilapia.

Factores Críticos de Desempeño

Dentro de los principales factores críticos de desempeño de la cadena se tienen los siguientes:

- Relativo alto precio de los productos pesqueros, en comparación con otros cárnicos (vacuno, avícola y porcino) y la falta de campañas de promoción del consumo en el ámbito nacional.
- Insuficiente oferta nacional y poco conocimiento del consumidor sobre la variedad de productos disponibles en el mercado.
- Las principales limitaciones que enfrenta la industria atunera son las siguientes: Disponibilidad de materia prima; El 85 % de las capturas se realizan con buques de bandera extranjera, afiliadas a plantas nacionales y, por tanto, los desembarques dependen, en gran medida, de las condiciones económicas que ofrezca el país.
- La producción de camarón en aguas someras ha ido decreciendo en los últimos años debido a la alta degradación de las zonas costeras, por la contaminación de las aguas, sedimentos en los ríos, la tala indiscriminada de bosques en las cuencas hidrográficas, la erosión de ciertas áreas costeras de Colombia y sobretodo la tala de manglares, que son los nichos ecológicos para el crecimiento de los juveniles de camarón; lo que ha originado que la producción del recurso haya decaído a niveles, donde apenas se puede mantener la industria. Así mismo,

existen fallos en el control y vigilancia de los productos y de leyes drásticas y aplicables para el control ambiental, que puedan ser claramente supervisadas por los entes correspondientes.

- En la pesca artesanal, comúnmente las personas que se dedican a dicha actividad tienen un considerable índice de necesidades básicas insatisfechas, fenómeno que en algunos sectores es más acentuado por problemas de orden público y la influencia de la economía subterránea. En las comunidades más aisladas prima la pesca para el auto-consumo y las ventas locales; debido a la falta de vías de acceso, que dificulta el comercio y la movilización hacia los principales centros urbanos, lo que limita sus posibilidades de desarrollo. La mayor parte de los pescadores no se encuentran integrados en asociaciones o grupos, puesto que se
- tiene una actitud individualista.
- En la pesca artesanal, la infraestructura y los servicios de frío para el manejo y la conservación de la producción pesquera es costosa, y afecta de manera considerable la rentabilidad de la actividad, especialmente en el litoral Pacífico y en aguas continentales.
- El tipo de embarcación que se utiliza en la pesca artesanal limita considerablemente el área de pesca, la capacidad de transporte y de rapidez para la movilización de los productos a los centros de acopio. Las embarcaciones, que se utilizan en la pesca industrial, en su mayoría son importadas.
- Los proveedores de insumos tienen limitaciones en cuanto a los altos costos arancelarios, inspecciones en el ingreso de insumos, éstos últimos por los controles para narcóticos, y la infraestructura portuaria no es lo suficientemente eficaz, entre otros.
- En el sector acuícola existe la necesidad de producir semillas más resistentes, puesto que las actuales son en su gran mayoría importadas.
- Para la tilapia y la cachama no existe actualmente, salvo en el departamento del Huila y Tolima una oferta constante de calidad homogénea de producto, que permita afianzar un plan exportador con entregas permanentes durante un año o más tiempo. Salvo pocas excepciones, los proyectos están siendo ejecutados sin cumplir las normas de calidad exigidas en los mercados internacionales.
- La producción de Trucha se ha visto disminuida en Colombia por el riesgo de la inseguridad en las regiones que son aptas para su cultivo
- Respecto al proceso y conservación, en la pesca artesanal marítima, ocasionalmente los pescadores llevan bodegas isotérmicas, con hielo, en las embarcaciones. No suelen aplicar procesos técnicos al pescado

fresco, eviscerado y fileteado, salvo quienes han recibido formación específica y cuentan con los medios para ello.

- En Colombia existe una producción reducida de harina de pescado en el Pacífico, porque hay una limitada potencialidad de recursos como Carduma y Plumuda. Sin embargo, no se ha empezado a trabajar con especies del Atlántico (sardinas y machuelo).
- En Colombia los costos financieros de la comercialización son muy altos. Desde el pago anticipado al pescador hasta el detallista pueden pasar 90 días, lo que puede considerarse como una inmovilización del dinero invertido por ese periodo.
- Los supermercados no cuentan con personas especializadas en el manejo de los mostradores-congeladores, lo que en ocasiones genera descongelación parcial, pérdida de líquidos y bajas calidades del producto.
- La principal amenaza que tienen los productores nacionales para atender el mercado nacional se manifiesta en la informalidad de la mayoría de los agentes comercializadores, que encuentran alternativas de producto en la importación del mismo desde Ecuador, país productor a gran escala de Tilapia roja, a precios inferiores a los de referencia en la plaza de las flores.
- La poca atención del Estado por este sector, dado que no se le ha dado la importancia que tiene como sector estratégico para el país. La poca vocación de los colombianos por la vida marina y sus recursos.

Los anteriores puntos críticos se pueden resumir en seis grandes bloques de carácter: Tecnológico, Ambiental, Infraestructura, Financiación, Comercialización y Social-Político.

Priorización de los Factores Críticos

Factor Tecnológico

Las causas de éstas limitaciones están centralizadas en: la formación del capital humano, transferencia de conocimientos e investigación y desarrollo, en temas como el manejo del frío, calidad de los productos, conservación de alimentos y técnicas pesqueras, que afectan significativamente a la cadena. Por tal razón puede catalogarse como Demanda Tipo I.

Factor Ambiental

Es un aspecto bastante crítico dentro de la cadena, por la no toma de conciencia de los pescadores y de la comunidad en general sobre la

importancia de realizar un manejo adecuado del mismo, lo que puede ocasionar en el futuro la desaparición de esta actividad productiva. Por tal razón pueden catalogarse como Demanda Tipo III, cuyas soluciones podrían darse en el largo plazo.

Factor Infraestructura

Las condiciones para desarrollar la actividad pesquera en el país no son las más adecuadas, en especial en la pesca artesanal, por limitaciones en cuanto a vías de acceso, infraestructura en puertos, acopio, almacenaje y transporte. Por tal razón pueden catalogarse como Demanda Tipo III, cuyas soluciones podrían darse en el mediano plazo.

Factor Financiación

Las no posibilidades de acceso al crédito y las restricciones para la cofinanciación de la actividad de los pescadores, en especial los artesanales, limitan el desarrollo y consolidación de esta cadena. Por tal razón pueden catalogarse como Demanda Tipo III, cuyas soluciones podrían darse en el mediano plazo, con esquemas asociativos y el establecimiento de mecanismos de apoyo que pueden lograrse con la colaboración de la cooperación internacional.

Factor Comercialización

Los altos precios, la insuficiente oferta nacional y las regulaciones de tipo aduanero y arancelario que tienen que superar los empresarios de la cadena para la obtención de las materias primas e insumos es un limitante, que se convierte en un cuello de botella para el desarrollo de la misma. Por tal razón pueden catalogarse como Demanda Tipo III, cuyas soluciones podrían darse en el mediano plazo, mediante un trabajo conjunto entre los actores claves de la cadena.

Factor Social- Político

Definitivamente la inseguridad es un aspecto bastante crítico dentro de esta actividad productiva, que afecta en especial a los empresarios que han tenido la visión de invertir en infraestructuras tecnológicas e investigación para obtener productos con mayor valor agregado, así como también la realización de alianzas estratégicas y la atracción de inversión extranjera. Por tal razón pueden catalogarse como Demanda Tipo III, cuyas soluciones podrían darse en el largo

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Figura: 82.- Retos del Sector de la Acuicultura (Corto Plazo)



Fuente: Mesa Sectorial Acuícola MADR 2013

Figura: 83 - Retos en la Producción de la Pesca y la Acuicultura



Fuente: Mesa Sectorial Acuícola MADR 2013

Figura: 84.- Mesa Sectorial de Acuicultura

Así está conformado el nuevo Consejo Ejecutivo de la Mesa Sectorial de Acuicultura:

Presidente Teresa Santofimio Varón Centro Regional de Productividad y Desarrollo Tecnológico del Tolima		Vicepresidente Marco Guerrero Federación Colombiana de Acuicultores
Delegatario Carlos Manuel Montenegro Benavides T.A. Grupo Tecnología en Acuicultura	Delegataria Marnie Conde Quintero Corporación Centro de Desarrollo Tecnológico Piscícola Sur Colombiano	Delegataria Maria Claudia Merino Autoridad Nacional de Acuicultura
Invitado Permanente Laura Pasculli Henao Programa de Transformación Productiva	Invitado Permanente Jorge Luis Mican Baquero Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Secretario Técnico Jorge Enrique Suárez Cartagena SENA - Centro Agropecuario La Granja

www.sena.edu.co

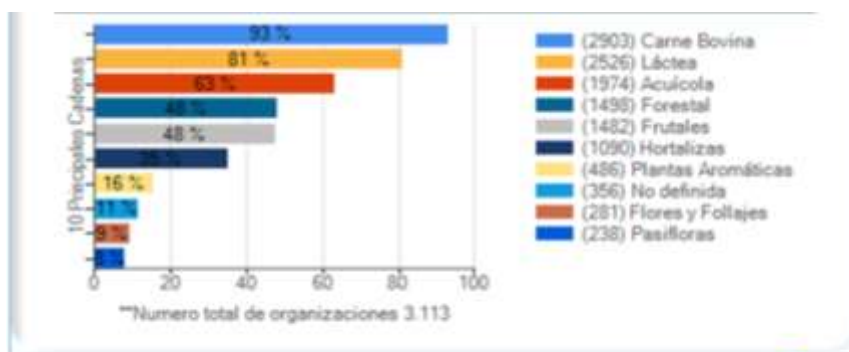
EVALUACIÓN INTEGRAL Y PERSPECTIVAS DEL SECTOR ACUICOLA Y PESQUERO DE COLOMBIA 2015 – 2040

Con base en revisión de literatura, legislación y la experiencia entre 2012 y 2014, se hizo un análisis integral del sector acuícola y pesquero, identificando perspectivas de gestión entre el 2015 y 2040. La acuicultura ha superado en producción a la pesca y tiene perspectivas de desarrollo tanto en lo continental como en lo marino a pequeña, mediana y gran escala. El Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible puede ser la guía para desarrollarla en los próximos años.

La pesca artesanal es compleja dada la diversidad geográfica, ambiental y cultural del país, con un aporte social y a seguridad alimentaria significativo. Lo anterior se conseguiría en gran medida a través de procesos de manejo participativo, mejorando el sistema de monitoreo, y apoyando una cadena de comercialización más justa para el primer eslabón de la misma: los pescadores. La articulación interinstitucional del sector oficial será indispensable para una mejor gestión en el sector pesquero y acuícola colombiano.

De otro lado, la acuicultura en Colombia ha sido una actividad que inició muy tímidamente en la región continental, con especies introducidas hasta comenzar a incursionar en la acuicultura de especies nativas (Esquivel et al., 2014). Durante los últimos 25 años, el sector pesquero y acuícola ha cambiado mucho. A comienzos de la década de los noventa, el sector era predominantemente pesquero, para después dar surgimiento a un emprendedor sector acuícola que hoy lidera la producción del país.

Figura: 85.- Número de Organizaciones por Cadena Productiva y % respecto al total – (Caso Acuícola)



Fuente: Min agricultura – AUNAP - 2016

Siendo este un sector tan dinámico y complejo, se hace importante conocer la situación actual del mismo desde varios puntos de vista, para tener una idea de cuáles pueden ser las opciones del sector hacia el futuro. Se elaboró un análisis a través de la revisión de literatura y normativa disponible, así como de la experiencia de gestión entre 2012 y 2014. Se revisó y analizó la situación actual de la acuicultura marina y continental, la pesca industrial y la pesca artesanal en las diferentes regiones del país. Estos análisis permitieron proyectar perspectivas del sector acuícola y pesquero en los diferentes temas que se consideran fundamentales para el desarrollo del sector en los próximos 25 años (entre 2015 y 2040), como uno de los tantos puntos de referencia que pueden darse para la planificación del sector a futuro.

Se realizó además, sobre la base de la información recopilada y la experiencia adquirida, un corto análisis del relacionamiento del sector acuícola y pesquero, desde la perspectiva de la Autoridad que rige el sector en el país, su relacionamiento con diferentes actores y socios estratégicos que tienen que ver directa o indirectamente con la actividad, para cumplir con sus funciones misionales de ordenamiento, monitoreo, inspección y vigilancia, y generación de conocimiento en la acuicultura y la pesca.

Análisis de la Acuicultura

La tendencia a nivel mundial indica que los productos de origen pesquero (peces, moluscos y crustáceos) vienen jugando un papel preponderante y creciente en los hábitos alimenticios de la humanidad. Los requerimientos para el 2030 se estiman en 180 millones de toneladas, siendo necesario ampliar para ese año la producción anual actual en aproximadamente 40 millones de toneladas (FAO, 2008). Adicional a lo anterior, recientemente la Organización Mundial de la Salud clasificó las carnes rojas y procesadas (embutidos) incrementa en un 18% la probabilidad de adquirir cáncer en el sistema digestivo (OMS, 2015), lo cual supondría un eventual incremento del consumo estimado per cápita de productos acuícolas y pesqueros en los años venideros, en aquellos países de mayor consumo. La tendencia indica que la contribución pesquera en el corto, mediano y largo plazo, no representará aportes significativos para cubrir dicho excedente mundial, más aún cuando la presión sobre los recursos pesqueros y el deterioro ambiental siguen aumentando. Por consiguiente, la acuicultura será la actividad productiva llamada a suplir las necesidades de la demanda mundial en productos pesqueros (FAO, 2014). Sin embargo, la actividad enfrenta problemas de orden ambiental y productivo que pueden limitar su crecimiento y sostenibilidad en el mediano y largo plazo. A nivel nacional, la demanda de productos pesqueros es mucho mayor de lo que

se produce, y actualmente ni la pesca ni la acuicultura nacional la suplen, siendo los productos importados los que completan en mayor parte la demanda.

La principal problemática ambiental de la acuicultura es el recurso hídrico, como elemento clave de la sostenibilidad productiva de la actividad, tanto en cantidad como calidad. Colombia se ubica entre los países con mayor riqueza en recursos hídricos en el mundo, sin embargo, con el paso del tiempo la oferta hídrica disminuye (MAVDT, 2010).

Esta situación refleja nuestra vulnerabilidad frente a fenómenos climáticos que afectan directamente el régimen hídrico en todo el país. La escasez de agua afecta directamente el rendimiento de la acuicultura nacional, ya que buena parte del incremento en la productividad se basa en el aumento del área productiva y por ende la necesidad de un mayor uso del recurso hídrico. Adicionalmente, en Colombia el deterioro en la calidad del recurso hídrico es cada vez más evidente; tan solo el 4% de los cuerpos de agua se encuentra en buen estado, el 50% es aceptable y 45% restante se ubican en regular y malo (MAVDT, 2010).

La contaminación además restringe la capacidad de producir productos inocuos para acceder a mercados internacionales donde los estándares de calidad y sanidad son la base del comercio de productos pesqueros en el marco de los tratados de libre comercio que tiene Colombia con diferentes países.

Por otro lado, existe una marcada concentración productiva en muy pocas especies en los dos subsectores acuícolas (continental y marino). En la acuicultura continental aproximadamente el 90% de la producción nacional corresponde a la tilapia, cachama y trucha, mientras que en la acuicultura marina, prácticamente el 100% recae sobre el camarón. Según la FAO (2014), la expansión de la acuicultura en buena medida se puede explicar por la incorporación de nuevas especies para diversificar la gama de productos que respondan a las necesidades de los consumidores.

Los cambiantes hábitos de los consumidores y temas relacionados con los alimentos como la variedad, el precio, la salud y la inocuidad están adquiriendo cada vez mayor importancia (FAO, 2014). Dentro de estas cuestiones, la salud es una de las que cada más influye en las decisiones sobre el consumo; en este sentido, el pescado tiene gran importancia por los beneficios para la salud que supone su consumo (World Bank, 2013; FAO, 2014).

Acuicultura Continental

La acuicultura continental es el subsector que más ha crecido en los últimos 25 años en Colombia; su desarrollo ha demostrado que puede ser una opción importante en el sector productivo agropecuario, con un potencial de crecimiento claro por desarrollarse. La introducción de la Tilapia y la Trucha en la primera mitad del siglo XX por parte del gobierno, junto con el desarrollo acuícola de la cachama y otras especies (Bocachico, Yamú, Sábalo y Carpa), hizo que la acuicultura continental comenzara a evolucionar en el país y pasara de una producción anual de 22.423 t en 1995 (CCI, 2007) a 97.227 t en 2014 (FEDEACUA, 2015). Hace unas décadas atrás, un grupo de acuicultores, la autoridad acuícola del país, centros de investigación y la academia, en departamentos como Huila, Meta, Antioquia, Córdoba y Atlántico principalmente, comenzaron a experimentar el cultivo de especies nativas de agua dulce; esfuerzos importantes se han hecho en el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), el capaz (*Pimelodus grosskopfii*) y el blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*) del Magdalena, entre otras. Sin embargo, cerca del 90% de la acuicultura continental se concentra en la Tilapia, Trucha y Cachama, siendo la Tilapia de lejos la mayor exponente con el 63% de la producción total piscícola (Merino et al., 2013).

En sector piscícola en Colombia es pequeño, pues tan solo existen unas 2.130 hectáreas utilizadas para la actividad, de las cuales 98% son estanques en tierra y el 1,2% restante produce en jaulas flotantes en diferentes cuerpos de agua naturales o artificiales. Las personas naturales o jurídicas que se dedican a la acuicultura se estima en unos 29.400, de los cuales, más del 99% se dedican a la piscicultura, y de ellos, un poco más del 90% son Acuicultores de Recursos Limitados – AREL-, y solo cerca de 245 son acuicultores medianos y grandes (Merino et al., 2013).

PERSPECTIVAS 2015 - 2040 (ACUICULTURA)

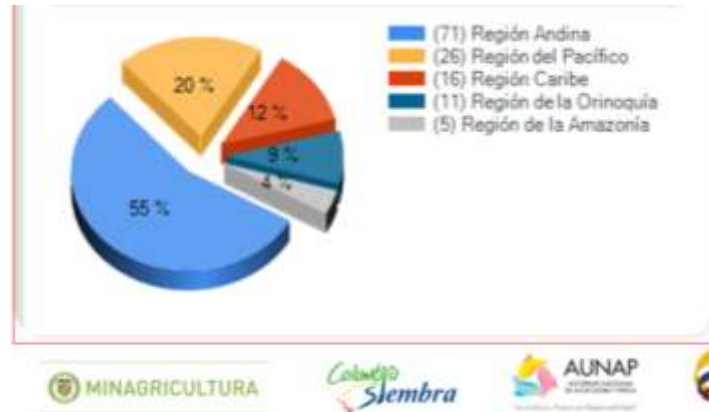
La guía para el desarrollo de la Acuicultura continental y marina ya está creada. El Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible –PIaNDAS- (AUNAP-FAO, 2014) es el instrumento ideal para que junto con el diagnóstico del estado de la acuicultura (Merino et al., 2013), la zonificación de la acuicultura (Hortúa, 2013) y las estrategias para el incremento del consumo de productos de la acuicultura (Bonilla y De la Pava, 2013) sean elementos suficientes para tener claro una perspectiva de la actividad a futuro. Es clave sobre todo tener en cuenta a las regiones identificadas con la mejor vocación para la actividad, buscando que tanto el sector privado como el gobierno

nacional apoyen su desarrollo. Los procesos que se han dado en acuicultura han demostrado que Colombia es un país donde son pocos los lugares aptos para hacer acuicultura de gran escala.

En este sentido, para que la acuicultura desarrolle también un aspecto social en los próximos 25 años, la perspectiva podría ser desarrollar, probar y validar modelos productivos aplicables a pequeña y mediana escala, donde se garantice una sostenibilidad técnica, económica, productiva y ambiental. En este sentido, es importante trabajar en el fortalecimiento de las ARELy AMYPE, a través de la AUNAP y otras entidades que así lo puedan hacer. La acuicultura debería ir en dirección a un desarrollo e implementación de tecnologías limpias en producción acuícola en los próximos 25 años; esto integraría el uso eficiente del agua en cantidad y calidad, asociado a sistemas altamente productivos y amigables con el medio ambiente. De esta manera se considera que tecnologías como la acuaponía, el biofloc y los sistemas de recirculación de agua, deberían desarrollarse e implementarse masivamente, para el cultivo de especies tradicionales y nuevas que garanticen la sostenibilidad del sector frente al cambio climático. El desarrollo de la acuicultura siempre debe estar de la mano de la Autoridad Acuícola Nacional (hoy AUNAP), quien a través de su gestión coordine con el sector ambiental, de manera que se permita el desarrollo de la actividad con los determinantes ambientales que se consideren necesarios.

En los próximos 25 años se podrían introducir especies para cultivo, si se realizan estudios técnico científicos previos cuyos resultados muestren la viabilidad o no, y ofrezcan las recomendaciones que le permitan a autoridades pesqueras y ambientales regular la actividad, cada una en el marco de sus competencias. Estos estudios se podrían hacer en las estaciones piscícolas de la AUNAP, supervisados por sus técnicos y con la participación activa de institutos de investigación del sector ambiental. Es importante ratificar y/o ajustar las medidas de bioseguridad que ya se han establecido para especies introducidas por parte de la Autoridad Pesquera (Decreto 2424 de 2009 - INCODER). La perspectiva de desarrollar cultivos de especies nativas en otras regiones que no sean de su distribución natural (acuicultura continental) podría ser viable, siguiendo un proceso similar al de las especies introducidas. El Pirarucú podría ser una de las especies piloto en este sentido.

Figura: 86 Número de Grupos de Investigación por Región que registran experiencia en la Cadena de la Acuicultura



Fuente: Min agricultura – AUNAP - 2016

La situación de la pesca ornamental continental podría hacer que se desarrollen paquetes tecnológicos que permitan el auge de cultivos de especies ornamentales en los próximos 25 años.

Si Colombia entra en el cultivo de peces ornamentales marinos, debe tenerse en cuenta cómo evitar el aprovechamiento directo del medio natural. El reto está en ser capaces de identificar que las especies provengan en realidad del cultivo; que la dinámica del mercado no haga que aquellos usuarios que tengan permisos de cultivo, “mezclen” especímenes capturados en el medio natural (los de distribución nacional) con los cultivados, especialmente cuando la demanda sea alta en el mercado nacional o internacional. Si el país decide apoyar la diversificación de la acuicultura (peces ornamentales marinos y continentales, pectinidos, pepino de mar, peces continentales nativos e introducidos), se espera que este proceso este acompañado por autoridades ambientales, acuícola, academia, centros de investigación y la comunidad en general, cubriendo todos los ángulos que permitan desarrollar la actividad sosteniblemente. La búsqueda de mercados internacionales adicionales a los que ya se tienen, sería una alternativa que debería buscarse de la mano del gobierno en los próximos 25 años. En general, se espera que en los próximos 25 años, se vea un incremento significativo en la superficie acuícola en el país, pues Colombia es uno de los países con más potencial para su desarrollo.

AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PESCA Y ACUICULTURA

La pesca y la acuicultura en Colombia, son una de las actividades productivas del sector agropecuario que presenta mayor viabilidad y potencialidad de crecimiento económico y de generación de empleo y de divisas, considerando, de una parte, la real potencialidad productiva de nuestros mares y cuencas hidrográficas continentales, y de otra, la magnitud y disponibilidad de zonas y aguas para el desarrollo de la acuicultura, con base en las especies actualmente trabajadas y en las potencialidades productivas de especies nativas aún no incorporadas a cultivos comerciales.

Para lograr lo anterior se deben mejorar los procesos de ordenamiento y sostenibilidad ambiental de los recursos pesqueros y de la acuicultura, así como la competitividad de la actividad con base en la investigación y el desarrollo tecnológico. Considerando que los recursos pesqueros son finitos y sujetos a desequilibrio o extinción, en la medida en que su aprovechamiento exceda los límites permisibles y naturales para su renovación, la actividad extractiva debe ser regulada mediante medidas reglamentarias que garanticen su sostenibilidad biológica y productiva, dentro del contexto de oferta ambiental de los ecosistemas acuáticos. Igualmente, la acuicultura es una actividad que se desarrolla con base en el uso del agua y suelos, y que genera productos y actividades que requieren ser bien manejados para no generar impactos negativos al ambiente.

En este sentido, el desarrollo de la Agenda debe proveer información técnica y científica para optimizar criterios de regulación, manejo racional y sostenibilidad de los recursos pesqueros y de la acuicultura y de los ecosistemas acuáticos, y desarrollos tecnológicos en los diferentes eslabones de la actividad con el fin de mejorar su competitividad, buscando generar en forma eficiente y con equidad, productos de alta calidad e inocuidad con acceso a mercados internos y externos.

Figura: 87.- Número de Grupos de Investigación que registran experiencia en la Cadena de la Acuicultura y porcentaje respecto al total – (Total 463)



Fuente: Min agricultura – AUNAP - 2016

La pesca y la acuicultura conforman un sector de producción de interés público, en términos sociales, culturales y económicos, en donde intervienen actores de diversas magnitudes y características socioeconómicas, desde la subsistencia hasta lo industrial, con un mercado evidente y potencial de significativas proporciones. Por lo anterior, el mejoramiento del sector debe focalizar algunas prioridades, como son el aporte fundamental para la seguridad alimentaria de la población más desprotegida del país, el incremento del consumo per cápita nacional, la generación de empleo y de divisas, y el crecimiento económico.

Dadas las características especiales de la actividad pesquera (diferentes a las de acuicultura), la cual se sustenta en el aprovechamiento de recursos de carácter finito, con poblaciones pesqueras dispersas y diversas y con dependencia productiva al buen manejo de los ecosistemas acuáticos, practicada por usuarios de tendencias individualistas en todos los procesos de la actividad, y con alta complejidad para la organización y gestión de producción y comercialización, en medio de una institucionalidad que requiere ser fortalecida para coordinar a nivel interinstitucional responsabilidades de ejecución y financiación, implica procesos muy complejos para generar información técnica que permita un mejor ordenamiento, administración y desarrollo sostenible del sector. Durante el desarrollo de este estudio, la expresión generalizada de los diferentes actores públicos y privados, indicó que la problemática es compleja desde el ámbito institucional, normativo,

administrativo, comercial, ambiental, social, cultural, investigativo y tecnológico. Entre los problemas detectados más apremiantes se encontró la desactualización de la información sobre los recursos pesqueros y acuicultura potencialmente disponibles, la falta de información de los niveles de aprovechamiento y la informalidad en los procesos de extracción, la deficiente tecnología aplicada en la producción y manejo comercial de los recursos pesqueros, y la cuestionable sostenibilidad de los recursos en razón al deterioro y deficiente manejo de los ecosistemas acuáticos.

Además de los requerimientos de investigación y tecnología, objetivo primordial de esta Agenda, las demandas no tecnológicas son igualmente importantes y se deben solucionar, considerando que son el soporte para poder desarrollar y aplicar los lineamientos y resultados de la Agenda de Investigación. En el sector hay poca cohesión y estructura de los eslabones de la actividad, incipiente desarrollo de redes de proveedores de equipos, insumos y servicios, no opera en forma estructurada la red de comercialización, existe bajo desarrollo agroindustrial, hay deficiencias de productividad y especialización en procesos productivos, es deficiente el sistema de información, es de difícil acceso la financiación y el crédito, hay atomización institucional pública y privada del sector, es débil el control al ejercicio de la actividad, es baja la capacidad institucional para la asistencia técnica y la transferencia de tecnología, y la proyección internacional de la producción nacional es débil, entre otras. En el sector pesquero y de la acuicultura, a nivel investigativo e institucional, existe una gran y dispersa oferta documentaria, que debe ser localizada y revisada para establecer su verdadero aporte en términos de oferta tecnológica, ya sea para ordenarla y ponerla al servicio de la transferencia y capacitación, o para definir su estado de avance para confrontarla con las actuales demandas de investigación de la Agenda.

Análisis crítico de desempeño de eslabones de la actividad de pesca y la acuicultura.

El análisis de desempeño es una herramienta que sirve para establecer, con criterios de eficiencia, calidad, y sostenibilidad ambiental, las limitaciones, deficiencias, brechas y vacíos de información de los diferentes eslabones de la actividad, que generan debilidades competitivas, de manejo y de equilibrio ambiental.

1.- Eslabón de proveedores de equipos, insumos y servicios

El ejercicio de la actividad pesquera y de acuicultura requiere de insumos, equipos y servicios varios, con los cuales puede sostener un proceso de investigación, producción, comercialización y consumo. Con esto se analiza la capacidad comercial de ofrecer y distribuir insumos, materiales, equipos, servicios de mantenimiento, de calidad, precios competitivos y en forma oportuna, para el ejercicio de la actividad. Es importante anotar que los proveedores tienen dificultades como los altos costos arancelarios, las medidas aduaneras y para-arancelarias, los problemas originados por los controles antinarcóticos, entre otros, y que además, la infraestructura y la logística portuaria no son lo suficientemente eficaces.

Segmento en la actividad de acuicultura

En términos de equipos para la acuicultura, ya sea productiva o de investigación, muchos son importados y se encuentran en los principales centros de consumo, usualmente, a precios altos. Igual sucede con los materiales como mallas, hilos, plásticos y otros. No hay proveedores especializados u organizados en este aspecto que pudieran responder coherentemente a un desarrollo más eficiente y planificado de la acuicultura. El insumo más importante en la actividad acuícola son los concentrados, los cuales se encuentran en el comercio, siempre con la tendencia al alza de precios, considerando que sus altos precios se constituyen en uno de los factores fundamentales para que la actividad sea cada día menos rentable. No todos los concentrados presentan granulometría específica según etapas de crecimiento, por lo cual, la alimentación no es homogénea en las primeras fases de crecimiento.

2.- Eslabón de productores (pescadores y acuicultores)

Dado que los productores constituyen el eslabón más importante en el ejercicio de la actividad pesquera y de acuicultura, pues son los actores principales como incidentes directos en el aprovechamiento e impacto a los ecosistemas y sus recursos, se hace un análisis del desempeño crítico en este contexto.

Los pescadores inciden directamente en la dinámica de las poblaciones pesqueras, en sus producciones y fluctuaciones, en la tecnología de pesca que aplican en la extracción, en el contexto de las normas reglamentarias que deben aplicar en su actividad, así como los que sufren directamente el impacto de la disminución de la oferta ambiental de recursos pesqueros en razón a los deterioros en los ecosistemas por degradación de los mismos y sus recursos. Igualmente, los acuicultores en sus procesos productivos aplican tecnologías de

diferentes niveles que generan buenos o malos desempeños productivos, y que tienen en el agua y en los suelos el soporte de su actividad, recursos naturales que deben ser bien manejados para evitar impactos al ambiente y a los ecosistemas.

Pescadores continentales

Hay deficiencia en la generación de planes de ordenamiento para las diferentes cuencas hidrográficas en el país. Si bien hay algunos sitios específicos con parámetros de ordenamiento, en la generalidad de la pesca continental no hay información técnica y científica actualizada para sustentar planes efectivos, reales y aplicables a las condiciones actuales de la pesquería. De acuerdo a la información captada, desde hace cerca de 30 años, no se han realizado, a nivel de cuencas hidrográficas del país, estudios específicos relacionados con la dinámica de poblaciones, potenciales productivos, comportamientos migratorios y de ciclos de vida, tales como características, épocas y sitios de reproducción, crecimiento y establecimiento o ajuste de tallas mínimas de captura, pues se indica que especies tales como el Bagre rayado y el Bocachico, presentan con mucha frecuencia, estados de madurez avanzada o que desovan en tallas menores que la mínima reglamentada. Además, falta información sobre la función de ecosistemas particulares, de alta diversidad y especialidad para la reproducción, cría, alimentación y desarrollo de especies pesqueras, los cuales deben estudiarse y protegerse en el marco de los planes de ordenamiento pesquero y ambiental, al igual que los ríos tributarios en la parte alta de las diferentes cuencas, ya que usualmente son zonas de apareamiento y reproducción de diferentes especies pesqueras.

Pescadores de peces ornamentales

Tanto en la Orinoquía como en la Amazonía, falta información y exploración de zonas de alta diversidad y especialidad para la reproducción, cría, alimentación y desarrollo de especies de peces ornamentales para protección y manejo. Si bien hay medidas reglamentarias para su manejo, en la generalidad de la pesca ornamental no hay suficiente información técnica y científica actualizada para sustentar planes de ordenamiento efectivos, reales y aplicables a las condiciones actuales de la pesquería.

De acuerdo a la información de pescadores, la captura de algunas especies comerciales parece haber disminuido, dificultándose cada día la consecución de peces en quebradas y pequeños tributarios de aguas especiales para este tipo de recursos pesqueros. No hay información suficiente ni actualizada sobre los niveles de aprovechamiento pesquero ornamental (excepto bases de datos de

exportación), fluctuaciones y estacionalidad productiva o cuantificación, y caracterización del esfuerzo de pesca (censos), captura de especies amenazadas, destrucción de nichos de pesca o pesca en áreas protegidas, que frente a situaciones actuales, aporten criterios para su ordenamiento.

Acuicultores continentales

Los grandes productores realizan su actividad con tecnologías acordes a sus sistemas y magnitudes productivas (embalses y jaulones), incorporando tecnologías y procurando manejos óptimos a su sistema productivo, dados los requerimientos legales para su operación. Sin embargo, es frecuente la deficiencia en el manejo ambiental de sus cultivos, dados los desperdicios o subproductos, y al manejo de aguas servidas y disposición de lodos. Los cultivos en jaulas en los embalses o lagunas generan problemas de eutroficación, acumulación de fósforo en los ecosistemas, afectando niveles de calidad de aguas.

Los pequeños acuicultores, que se constituyen como mayoría en el país, frecuentemente carecen de tecnologías adecuadas y presentan deficiente manejo integral del cultivo en tierra, por lo cual, sus rendimientos y resultados en gran magnitud son pobres y con altos costos de producción. Se presentan altas mortalidades, bajo crecimiento en cultivo, alta variación de tallas en crecimiento, deficientes sistemas de alimentación, deficiente manejo de aguas y no se aplican Buenas Prácticas en el proceso productivo. Es frecuente la falta de uniformidad en la semilla (diferentes tallas, manchas) y hay desconocimiento del estado actual de la calidad genética de la tilapia y cachama para mejorar la producción.

No se aplican dietas de alimento vivo, y en general, es poco el uso de dietas alternas con otros materiales e insumos, diferentes a los concentrados comerciales que son de alto costo, y presentan algunas deficiencias en granulometrías, especialmente, para larvicultura. Falta aplicar sistemas intensivos de productividad primaria y flocbacteriano para alimento en las fases de larvicultura, alevinaje y engorde.

Acuicultores de especies ornamentales (continentales y marinas)

A nivel general, se conoce poco de nuestras especies nativas sobre sus condiciones y características biológicas y ecológicas en ambientes naturales, lo que limita el desarrollo de los sistemas productivos de peces, plantas acuáticas ornamentales, vertebrados e invertebrados.

No hay suficiente información técnica para el manejo integral de cultivos de peces nativos ornamentales, por desconocimiento de las condiciones ambientales y tecnológicas locales, presentándose un sin número de problemas por la falta de ajuste tecnológico e innovación para nuestro medio, lo que hace al país poco competitivo, por lo tanto, se hace necesario crear paquetes tecnológicos productivos de estas especies. Hay desconocimiento de aspectos nutricionales y alimenticios durante todo el ciclo biológico de las especies, debido a que no hay dietas especializadas según especie o grupos de especies, y no se conocen alternativas de alimentación con alimento vivo. Falta conocimiento de reproducción en cautiverio, manejo larvario y alevinaje.

El cultivo comercial de especies ornamentales en Colombia, usualmente se desarrolla con especies foráneas asiáticas y africanas que se han introducido al país, por ser las especies que se mueven en el negocio internacional; de ellas se tiene un conocimiento generalizado en cuanto a los paquetes tecnológicos desarrollados en otros países, sin embargo, no están ajustados a nuestras condiciones ambientales, aunque su producción es relativamente eficiente.

Falta información sobre potenciales impactos del cambio climático sobre el comportamiento productivo y reproductivo de las especies nativas y foráneas, y en la sobrevivencia de las larvas y post-larvas, en general, sobre el deterioro del ecosistema productivo. Es deficiente el conocimiento sobre el manejo de algunas patologías en peces ornamentales que no son bien diagnosticadas, tratadas o erradicadas. No se aplican guías o manuales de buenas prácticas desde la producción hasta el consumo, donde se garantice mejor manejo de productos que permitan brindar al comercio, peces sanos acorde con los estándares nacionales e internacionales.

Actualmente, no se ha planificado desarrollo territorial alguno, en el sentido de establecer zonas aptas para su cultivo, considerando como mínimo, variables de calidad y disponibilidad de agua, calidad de suelos, ubicación geográfica y características de las regiones por sus condiciones de biodiversidad e importancia ambiental. Igualmente, falta zonificar áreas o ecosistemas geográficos de alto potencial productivo de peces ornamentales, hacerlos compatibles con planes de ordenamiento territorial y establecer zonas de protección respectiva.

3.- Eslabón de procesadores, transformadores y acopiadores

En la actividad de pesca o acuicultura, normalmente no se aprovechan los subproductos de la pesca como vísceras, cabezas, escamas, pieles, debido a

que no son transformados en nuevos productos que permitan darle valor agregado y utilidad comercial, siendo eliminados y desechados, generando impactos de deterioro ambiental e higiene. De otra parte, algunos productos de la pesca son sometidos a procesos de ahumado o de seco-salado, pero con métodos artesanales, generando productos de baja calidad. Actualmente se presentan, en baja escala, procesos de transformación de otros recursos pesqueros de bajo valor comercial, para transformarlos en subproductos tales como embutidos que pueden generar mejores ingresos y mercados.



Foto: Aprovechamiento de los subproductos de la pesca en nuevos productos con valor agregado

Los recursos pesqueros continentales son comercializados, por lo general, enteros, descamados y sin vísceras. No se conocen usos diferentes de las especies que den valor agregado a los productos, especialmente, con el tratamiento de desechos como vísceras, cabezas y escamas, los cuales terminan como desperdicio en las aguas de las ciénagas o ríos.

4.- Eslabón de comercializadores

El manejo de los productos pesqueros, por parte de los comercializadores de la pesca o de la acuicultura, presentó situaciones negativas, generando deficientes niveles de calidad de productos, usualmente, en la pesca artesanal. En algunas ocasiones, los pescadores extraen peces en malas condiciones, en razón a que permiten que el pez permanezca muchas horas atrapado en la red, lo cual permite mordidas de otros peces, descomposición, pérdida de escamas o cortaduras.

Además, hay pescadores que no utilizan hielo a bordo o cavas adecuadas para mantener la captura en buenas condiciones, lo cual deteriora el producto después de varias horas hasta el descargue en tierra. El proceso de lavado y manipulación por lo general no es el mejor, ya sea porque no hay disponibilidad de agua potable

o porque se realiza en el piso, ante la ausencia de infraestructura adecuada para estas actividades. Otros productos son llevados a las pesqueras o negocios, en donde son congelados o conservados con hielo picado, lo cual no garantiza calidad dados los antecedentes desde la captura. No hay oferta suficiente de hielo, especialmente en áreas rurales, como tampoco una red de frío que garantice disponibilidad, distribución y calidad para el manejo de la pesca.

Normalmente los pescadores, comerciantes, acopiadores o transformadores no aplican los conceptos de Buenas Prácticas de Manejo –BPM-, especialmente por la falta de capacitación. En relación con peces ornamentales, falta conocimiento en manejo de flujos de agua, de acopio y de manipulación de peces en la captura y transporte, algunas veces empacan con deficientes densidades y falta de oxígeno, por lo cual se presentan problemas de estados de salud.

Para el acopio, aplican tecnologías de manejo ortodoxas, como es el caso de la manipulación, tipo de alimentación, densidades, estructuras de conservación en vivo, tanto para cortas como para largas temporadas (estanques, piletas, acuarios) de 3 a 4 meses, según sea el movimiento del mercado. En este mismo aspecto, para el transporte de peces existen algunas deficiencias en los contenedores, densidades, oxigenación, manejo de temperaturas, calidad del agua, entre otras, que generan estrés en los peces.

5.- Eslabón de consumidores

Tradicionalmente el consumo de productos pesqueros o de acuicultura a nivel nacional no ha sido alto, en los últimos años ha tenido tendencias a incrementarse, con un consumo per-cápita que oscila entre 3.5 y 6 kg. Por circunstancias culturales y religiosas, el mayor consumo de pescado en Colombia siempre ha sido en la temporada de Semana Santa, en donde el pescado seco-salado, con calidades cuestionables, presenta altos índices de consumo.

Las familias colombianas, en los centros urbanos, prefieren el consumo de carnes rojas y de pollo, y desde siempre se mantuvo la idea del pescado como un producto costoso, fácil para deteriorarse y por lo tanto peligroso; de difícil consumo por sus espinas y desconocimiento en su preparación. El fomento del consumo ha sido casi nulo por parte del Gobierno o de los empresarios, y las pocas campañas han sido dirigidas a conservas, aspecto que favoreció a enlatados de sardinas importadas de Venezuela y Ecuador, principalmente. Normalmente, el consumidor ciudadano no conoce la calidad ni la variedad de

especies pesqueras, y poco conoce las formas de su preparación. Hay una gran fracción de población, especialmente de estratos 2, 3 y 4, poco exigentes o que demanden calidad o presentación del pescado, aunque el precio incida fuertemente en la compra. El consumo de mariscos es bajo en este segmento poblacional y las especies que más consumen son el Bagre, Bocachico, Tilapia, y en forma significativa, especies importadas, dada su presentación y precio bajo. Normalmente, compran en almacenes de grandes superficies, y ocasionalmente en plazas de mercado.

6.- Variables tecnológicas críticas en la pesca y acuicultura

Los problemas, restricciones y limitantes establecidos en la actividad pesquera y acuícola, se diferenciaron de acuerdo a los eslabones de la actividad, en forma coherente con la estratificación de la pesca y la acuicultura, es decir, para pesca marítima, pesca continental de consumo, pesca ornamental, acuicultura marina, acuicultura continental y acuicultura ornamental. Al ordenar la multiplicidad de problemas y restricciones de cada actividad, se hacen evidentes algunas variables críticas de índole técnico y científico que afectan la pesca o la acuicultura, como se observa en la Tabla 70.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Tabla: 70.- Variables críticas en la pesca y acuicultura, y demandas tecnológicas generadas.

Actividad	Variables tecnológicas críticas de la actividad pesquera	Difusión de demandas tecnológicas
Pesca marítima	<ul style="list-style-type: none"> Percepción productiva de recursos pesqueros. Ciclo biológico de los especies pesqueros, su comportamiento, distribución y características productivas. Especies y tipos de explotación y foveas, reproducción, alimentación, crecimiento, tallas mínimas y modos de captura, sostenibilidad productiva, distribución temporal y espacial de poblaciones. Forma de aprovechamiento pesquero, fluctuaciones y sostenibilidad productiva. Clasificación del recurso de pesca, métodos de captura por OEF, captura de especies ornamentales, pesca incidental. Medios, métodos, posibilidades de aprovechamiento, tanto para la pesca artesanal como industrial. Todo aprovechamiento de recursos pesqueros. Costos pesqueros y nuevos cultivos. Influencia de tallas mínimas en la pesca. Evaluación y sustentabilidad selectiva de especies de pesca, de acuerdo al tipo y talla de captura de especies pesqueros, impacto al ambiente, forma de uso, especies a capturar. Requerimientos tecnológicos de la pesca para una actividad artesanal y de altura. Plan de mejora de aprovechamiento pesquero. Mejoramiento de la tecnología de extracción, acorde con el ambiente. Sostenibilidad ambiental de oferta pesquera. Indicadores biológicos y variables ambientales, físicas, químicas, biológicas e impacto climático en la pesca. Transformación de productos pesqueros. Manejo, calidad e inocuidad de recursos y productos pesqueros. Manejo de productos en captura y post-captura. Participación en productos de la pesca. 	<ul style="list-style-type: none"> Generar información básica y estratégica de los recursos pesqueros. Caracterizar y analizar la base productiva de la pesca. Sostenibilidad de tallas mínimas y otros relacionados en la pesca. Mejoramiento tecnológico y sostenible de la actividad extractiva en pesca. Caracterización y manejo sostenible de ecosistemas acuáticos relacionados con la pesca. Aprendizaje de productores y subproductores de la pesca. Optimización del manejo de captura y postcaptura de recursos pesqueros. Tecnologías de diagnóstico y control sanitario.
Pesca continental	<ul style="list-style-type: none"> Recuperación de percepciones productivas. Capacidad de sustentabilidad de oferta ambiental pesquera. Dinámica de poblaciones y parámetros de ciclo de vida. Tallas mínimas de captura. Medios de aprovechamiento pesquero. Costos pesqueros. Manejo adecuado y racional de la tecnología de extracción. Recuperación de ecosistemas acuáticos degradados o modificados. Concientización ambiental y de manejo sostenible de recursos pesqueros. Procesos de zonas específicas pesqueras. Cambio climático y los pesqueros. Manejo, calidad e inocuidad de productos pesqueros. Utilización de recursos de la pesca. Apoyo de participación en la pesca. 	<ul style="list-style-type: none"> Generar información básica y estratégica de los recursos pesqueros. Caracterizar y analizar la base productiva de la pesca. Mejoramiento tecnológico y sostenible de la actividad extractiva en pesca. Caracterización y manejo sostenible de ecosistemas acuáticos relacionados con la pesca. Optimización del manejo de captura y postcaptura de recursos pesqueros. Aprendizaje de productores y subproductores de la pesca. Tecnologías de diagnóstico y control sanitario. Sostenibilidad del cambio climático en la pesca.
Pesca ornamental	<ul style="list-style-type: none"> Percepción productiva de recursos pesqueros ornamentales y su biodiversidad. Bio-ecología de especies de peces ornamentales, parámetros de ciclo de vida. Recuperación de ecosistemas acuáticos degradados o modificados. Forma de explotación pesquera ornamental. Costos y caracterización de la pesquería ornamental. Manejo adecuado y racional de la tecnología de extracción y comercialización. Cambio climático y los productos ornamentales. Planes de mejoramiento de la pesquería ornamental y ambiental, locales y bioeconómicos. Concientización ambiental y de manejo sostenible de recursos pesqueros ornamentales. Manejo y calidad de recursos pesqueros ornamentales para los mercados. 	<ul style="list-style-type: none"> Generar información básica y estratégica de los recursos pesqueros. Caracterización y manejo sostenible de ecosistemas acuáticos relacionados con la pesca. Caracterizar y analizar la base productiva de la pesca. Mejoramiento tecnológico y sostenible de la actividad extractiva en pesca. Caracterización y manejo sostenible de ecosistemas acuáticos relacionados con la pesca. Sostenibilidad del cambio climático en la pesca ornamental.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

<p>Acuicultura marina</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificación acuícola - Proceso de investigación y comerciales lentos para incorporar nuevas especies a cultivos - Bajo conocimiento de especies aptas para acuicultura - Desconocimiento de tecnologías y patologías acuícolas para especies marinas - Guías ambientales para potencializar cultivos - Manejo ambiental de ecosistemas marinos para acuicultura - Cambio climático y la acuicultura - Desconocimiento de zonas aptas para desarrollo de acuicultura marina 	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de especies nativas en cultivos comerciales - Tecnología de diagnóstico y manejo sanitario - Manejo de cultivos con estrategias ambientales - Zonificación territorial para desarrollo acuícola - Incidencia del cambio climático en la pesca marina - Investigaciones del cultivo de camarón marino
<p>Acuicultura continental</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificación productiva con especies nativas, algas, moluscos, protozoarios, crustáceos, plantas acuáticas - Tecnologías y procesos para producción de semilla mejorada - Genética de especies nativas - Desconocimiento de tecnologías acuícolas para especies nativas - Conocimiento fisiológico y nutricional de especies - Dietas alternativas al concentrado comercial y producción de alimento vivo - Adopción de Buenas Prácticas Acuícolas - Manejo sanitario en los procesos y estrategias de bioseguridad en cultivos - Calidad de agua y manejo de flujos en sistemas productivos - Bioindicadores de calidad de aguas y del cultivo - Cambio climático y la acuicultura - Cultivos amigables con el ambiente - Manejo integral de cultivos - Ingeniería acuícola en sistemas productivos y post-cosecha - Caracterización y dinámica bio-ecológica de ecosistemas acuáticos: lagos, embalses, rios, aptos para acuicultura - Capacidades de carga acuícola de cuerpos de agua lagunares - Manejo, calidad e inocuidad de productos acuícolas - Manejo de subproductos acuícolas y su transformación - Productos funcionales o nutraceuticos - Zonificación de áreas aptas para el desarrollo acuícola 	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de especies nativas a la acuicultura comercial - Adecuar tecnología para la producción y conservación de semilla - Dietas alternativas para diferentes fases del cultivo de especies acuícolas - Producción y evaluación de alimento vivo para acuicultura - Tecnología de diagnóstico y manejo sanitario - Tecnologías de inmunomodulación y desarrollo alternativo para control de plagas y enfermedades - Calidad y manejo de aguas - Evaluación de impactos climáticos y estrategias de amortiguación en la acuicultura - Manejo ambiental de cultivos - Evaluación y diseño de sistemas productivos adecuados al cambio climático - Caracterización y manejo de ecosistemas de agua dulce relacionados con la acuicultura - Optimización del manejo de cosecha y post-cosecha de recursos acuícolas - Agroindustria de productos y subproductos acuícolas - Inocuidad y productos acuícolas nuevos y de características funcionales - Zonificación territorial para el desarrollo acuícola
<p>Acuicultura ornamental</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones y características biológicas y ecológicas de especies nativas en los ambientes naturales - Limitada información de la mayoría de especies comerciales nativas, sobre tecnología de la reproducción y manejo de cultivo y de sus sistemas productivos - Especies foráneas sin validar tecnologías locales - Nutrición y alimentación de especies nativas ornamentales - Incertidumbre sobre impactos de cambios climáticos en cultivos y en el medio natural - Manejo ambiental de cultivos - Desconocimiento de estrategias para el mercado - Manejo de patologías en sistemas productivos - Manejo integral de cultivos - Bioseguridad y BPA - Zonas de desarrollo acuícola ornamental 	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el conocimiento de las especies nativas de peces, flora, vertebrados e invertebrados ornamentales - Construir paquetes tecnológicos piloto para grupos de especies nativas - Validar los paquetes tecnológicos para las especies foráneas cultivadas en Colombia - Evaluación de impactos climáticos y ambientales en cultivos de peces ornamentales - Generación de estrategias de mercado de los productos acuícolas ornamentales - Control sanitario en actividad piscícola ornamental - Zonificación territorial para el desarrollo acuícola

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA

Demandas de investigación en la actividad pesquera y la acuicultura

Demandas tecnológicas pesqueras

Las demandas tecnológicas que han surgido en el proceso de construcción de la Agenda, en relación con las diferentes actividades pesqueras, presentan una evidente direccionalidad y coherencia hacia la solución y complementación de los grandes procesos de la actividad, en el marco de un negocio que se sustenta con productos finitos y renovables, a los cuales, de una parte hay que conocerlos y cuantificarlos, y de otra parte, caracterizar y regular su aprovechamiento racional y sostenible, considerando que los recursos pesqueros son oferta ambiental y dependientes del manejo de sus ecosistemas, hábitat natural para el desarrollo de sus ciclos de vida.

Demandas tecnológicas en pesca ornamental

Tabla: 71.- Demandas tecnológicas de la pesca ornamental

Demanda tecnológica	Definición de la demanda	Estado actual de la demanda
Generar información básica y estratégica de los recursos pesqueros disponibles.	Información técnica y científica sobre la potencialidad productiva de la pesca, y de las características bio-ecológicas y de comportamiento de los recursos pesqueros, para sustentar la toma de decisiones normativas y regulatorias para el manejo y administración de la actividad pesquera en el marco del ordenamiento de la actividad.	A nivel general, se conoce muy poco de las especies nativas en el país, sobre sus condiciones y características biológicas y ecológicas en ambientes naturales, lo que no permite el desarrollo de los sistemas productivos de peces, plantas acuáticas ornamentales, vertebrados e invertebrados. La pesca ornamental en Colombia se realiza sin el suficiente conocimiento de los recursos disponibles. No hay información completa ni actualizada acerca de los potenciales productivos de las especies. Falta de conocimiento en la dinámica poblacional, taxonomía e identificación, distribución geográfica, ciclos de vida, características bio-ecológicas, épocas, sitios de reproducción, y tallas de desem para establecimiento o ajuste de tallas mínimas de captura. A nivel nacional, y especialmente en la Orinoquía y en la Amazonia, falta información y exploración de zonas de alta diversidad y especialidad para la cría, reproducción, alimentación y desarrollo de especies de peces ornamentales para protección y manejo. Dado lo anterior, es evidente que el ejercicio de la pesca ornamental presenta debilidades en relación al conocimiento de recursos, con el fin de completar información de soporte y establecer estrategias de manejo racional y sostenible, tales como cuotas de captura, prohibición de épocas de vedas y comercialización, definición de tallas mínimas de captura, características selectivas y operativas de artes de pesca, zonas de reserva y protección de recursos pesqueros, entre otras. Si bien hay medidas regulatorias para su manejo, es la generalidad de la pesca ornamental no hay suficiente información técnica y científica actualizada para sustentar planes de ordenamiento efectivo, reales y aplicables a las condiciones actuales de la pesquería.
Caracterizar y analizar la fase productiva de la pesca.	Conocer las características y la cuantificación del esfuerzo de la pesca, de las capturas anuales y estacionales, niveles de producción, tasas de explotación y distribución espacial de la pesca ornamental.	De acuerdo a la información recolectada, la captura de algunas especies comerciales parece haber disminuido. No hay información suficiente sobre los niveles de aprovechamiento pesquero ornamental (excepto bases de datos de exportación), fluctuaciones y estacionalidad productiva, o definición y cuantificación del esfuerzo de pesca (esfuerzo), captura de especies amenazadas, destrucción de nichos de pesca o pesca en áreas protegidas, que frente a situaciones actuales, aporten criterios para su ordenamiento. De otra parte, las cuencas hidrográficas o de frontera presentan vacíos de información sobre las características de la actividad, por lo que se observa alta inconsistencia en el manejo binacional de la pesca ornamental y su comercialización.
Mejoramiento tecnológico y sostenible de la actividad extractiva.	Se relaciona con el nivel tecnológico en la calidad, eficiencia y pertinencia de los artes, métodos y estrategias de captura de recursos pesqueros, utilizando embarcaciones, aparejos, motores, ayudas mecánicas y electrónicas de pesca, así como facilidades a bordo de acopia y conservación de captura.	Para la captura de peces ornamentales se utilizan artes y sistemas de extracción, basados en mallas de arrastre, nace y trampas, los cuales no han sido evaluados ni estandarizados en relación con su forma o lugares de uso, impacto a los recursos pesqueros, selectividad y daños que pueden hacer al ecosistema acuático.
Caracterización y manejo sostenible de ecosistemas acuáticos continentales, relacionados con la pesca.	Hace referencia al conocimiento y caracterización de ecosistemas acuáticos continentales, a su dinámica ambiental y productiva y a su relación con la sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos y pesqueros, frente a factores de disturbios antropológicos y de cambio climático, con fines de manejo, regulatorios y protección.	Uno de los principales factores o problema en las cuencas hidrográficas lo constituye el hecho de ser receptoras de los desechos y productos industriales, agropecuarios, mineros, químicos, aguas de servidas municipales, y de sedimentos provenientes de la deforestación, derrames petroleros y otros, que han venido impactando en forma negativa a los recursos pesqueros ornamentales, a su dinámica poblacional y productiva. De otra parte, el cambio climático presentado en los últimos años, ha generado fuertes inundaciones en los ecosistemas, ocasionando deterioro en las zonas de cría y el buen desarrollo en los ciclos de vida de las especies. Es deficiente la acción institucional para educar ambientalmente a la población civil y a las comunidades asentadas en las cuencas, y para caracterizar y mantener niveles de inocuidad en la calidad de las aguas, y en general para realizar estudios limnológicos y pesqueros, que sirvan para establecer planes de contingencia dirigidos a la recuperación de las mismas y de sus recursos hidrobiológicos y ornamentales. En general, los ecosistemas léxicos y léxicos de producción de pesca ornamental en Colombia, no cuentan con planes de manejo especial o de ordenamiento, dadas sus características sistémicas, de diversidad y productividad de recursos de flora, fauna y pesqueros.
Optimización del manejo de captura y postcaptura de recursos pesqueros.	Se refiere a la calidad en el manejo que se da a los recursos pesqueros durante los procesos de captura, manipulación, acopia y conservación, para su comercialización y consumo.	En los procesos de extracción y manejo de postcaptura, (acopia, empaque, transporte y distribución), se presentan algunos individuos con niveles bajos de calidad o mortalidad, dado el desconocimiento de su manejo tecnológico. Falta conocimiento en tecnología de manejo del acopia, en cuanto a manipulación, tipo de alimentación, densidades, estructuras de conservación en vivo, tanto para ciertas especies por largos periodos (restaurantes, piscas, acuarios, etc.) de 3-4 meses, según sea el movimiento del mercado. En este mismo aspecto, a nivel rural, los sistemas de transporte son deficientes en términos de tecnología del contenedor, densidades, oxigenación, manejo de temperatura, calidad del agua, entre otras, que generan estrés o mortalidad de peces.

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA

Demandas tecnológicas en acuicultura

Para la acuicultura marina, continental o de peces ornamentales, las demandas tecnológicas que surgieron indican, igualmente, el objetivo de la investigación para la solución en términos de ordenamiento, competitividad y manejo ambiental.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Demandas tecnológicas en la acuicultura continental - aguas cálidas

Tabla: 72.- Demandas tecnológicas en acuicultura continental

Demandas tecnológicas	Definición de la demanda	Estatus actual de la demanda
Investigación de especies nativas y la acuicultura comercial.	Se relaciona con los procesos de investigación biológica de especies nativas, y desarrollo tecnológico de las peces para su cultivo, así como el conocimiento de mercado, sus hábitos, y viabilidad económica respecto para la acuicultura a cultura comercial.	La investigación de especies nativas con potencial acuicola en Colombia se presenta limitada a las investigaciones biológicas de las peces nativos acuáticos. Hay muchas especies de peces, como Bagrus, Cichlasoma, Cichlasoma, y otros como tilapia, moroneo, pangasius, caracoles, platies acuáticos en los diferentes cuerpos hidrológicos, pero en general, hay desconocimiento las tecnologías y comercial, y así, de selección y procesamiento de especies nativas con base en el conocimiento de sus ciclos biológicos, manejo general, enfermedades, manejo de crías, de reproducción en cautividad, reproducción, las estrategias y manejo de crías, aplicación de procesos biotecnológicos para la cría, preservación y mejoramiento genético. Hay un número de tecnologías de cría de peces para establecer su aplicación en el sistema acuicola. Hay falta de material positivo para la identificación en la producción de especies para acuarios, y en desarrollo la biología, nutrición y alimentación y manejo integrado de cultivo. En general, hay deficiencias en: - Identificación de las especies, imágenes ambiental, de crías, etapas de crías, ciclo de vida y reproducción, aplicación adecuada de OTC, alimentación y manejo y estrategias, estabilidad genética y de mercado, seguridad comercial. - Manejo sanitario y sistemas producidos.
Adquisición tecnología para la producción y conservación de semillas.	Calidad y eficiencia de procesos, protocolos y estándares para la producción de semillas mejoradas y aplicación de biotecnología y genética.	Cachanos y Tilapias: 1. Se presentan altas tasas de mortalidad en la producción de alevinos por deficiencias en el control de los factores ambientales y deficiente uso de biotecnología. 2. Se manejan con alta mortalidad en la producción de alevinos de cachanos blancos y alta sobrevivencia de larvas cuando por deficiencias manejo en los requerimientos nutricionales de los reproductores y calidad de la cría, acuícolas. 3. Existen un desconocimiento general de las características físicas de las plantas de agua en las granjas productoras de semillas, relacionados por ser no responsables y no saber tener que presentar mejorar la calidad de las alevinos.
Desarrollo para diferentes fases del cultivo.	Definir etapas para la acuicultura con base en especies peces específicas para las diferentes fases de crecimiento.	1. Deficiente conocimiento de los requerimientos de alimentación y comportamiento biológico de cultivos en los diferentes etapas de vida. 2. Falta conocimiento acerca de la disponibilidad de materia prima diferenciada para la generación de nuevas etapas comerciales. 3. No hay oferta de insumos comerciales para las diferentes etapas de cultivo.
Producción y procesamiento de alimentos de alta calidad y sostenibilidad.	Investigación y biotecnología para el procesamiento del alimento vivo y su uso en la cría, y su procesamiento para su uso en la cría.	Hay pocas técnicas y las especies se basan en las tecnologías y biotecnología comercial, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría. Hay pocas técnicas y las especies se basan en las tecnologías y biotecnología comercial, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Tecnología de diagnóstico y control de enfermedades.	Investigación y biotecnología para el diagnóstico de enfermedades, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Se presentan avances en los aspectos de diagnóstico de enfermedades de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Tecnología de biotecnología y procesos de producción, procesamiento de alimentos y conservación.	Tecnología biotecnológica y otros procesos para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Muestreo de calidad de agua.	Tecnología para el muestreo de calidad de agua, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Producción de especies nativas y acuicultura comercial.	Tecnología y biotecnología que permita el cultivo de especies nativas, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Manejo ambiental del cultivo.	Investigación y desarrollo de tecnologías para el manejo ambiental de la acuicultura, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Investigación y desarrollo de especies nativas y acuicultura comercial.	Investigación y desarrollo de tecnologías para el cultivo de especies nativas, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Producción y procesamiento de alimentos de alta calidad y sostenibilidad.	Investigación y biotecnología para el procesamiento del alimento vivo y su uso en la cría, y su procesamiento para su uso en la cría.	Hay pocas técnicas y las especies se basan en las tecnologías y biotecnología comercial, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Tecnología de diagnóstico y control de enfermedades.	Investigación y biotecnología para el diagnóstico de enfermedades, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Se presentan avances en los aspectos de diagnóstico de enfermedades de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Tecnología de biotecnología y procesos de producción, procesamiento de alimentos y conservación.	Tecnología biotecnológica y otros procesos para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Muestreo de calidad de agua.	Tecnología para el muestreo de calidad de agua, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Producción de especies nativas y acuicultura comercial.	Tecnología y biotecnología que permita el cultivo de especies nativas, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Manejo ambiental del cultivo.	Investigación y desarrollo de tecnologías para el manejo ambiental de la acuicultura, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Investigación y desarrollo de especies nativas y acuicultura comercial.	Investigación y desarrollo de tecnologías para el cultivo de especies nativas, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Producción y procesamiento de alimentos de alta calidad y sostenibilidad.	Investigación y biotecnología para el procesamiento del alimento vivo y su uso en la cría, y su procesamiento para su uso en la cría.	Hay pocas técnicas y las especies se basan en las tecnologías y biotecnología comercial, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Tecnología de diagnóstico y control de enfermedades.	Investigación y biotecnología para el diagnóstico de enfermedades, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Se presentan avances en los aspectos de diagnóstico de enfermedades de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Tecnología de biotecnología y procesos de producción, procesamiento de alimentos y conservación.	Tecnología biotecnológica y otros procesos para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Muestreo de calidad de agua.	Tecnología para el muestreo de calidad de agua, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Producción de especies nativas y acuicultura comercial.	Tecnología y biotecnología que permita el cultivo de especies nativas, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Manejo ambiental del cultivo.	Investigación y desarrollo de tecnologías para el manejo ambiental de la acuicultura, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.
Investigación y desarrollo de especies nativas y acuicultura comercial.	Investigación y desarrollo de tecnologías para el cultivo de especies nativas, para que permitan de identificación de enfermedades, prevención, diagnóstico y producción de vacunas en la acuicultura.	Investigaciones para el desarrollo de tecnologías de acuicultura, pero en general, con base en el conocimiento de las características ambientales y la biología de las especies, para establecer protocolos de manejo y el uso de biotecnología para el procesamiento de alimentos y su uso en la cría.

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA



Demandas tecnológicas para la acuicultura de especies ornamentales

Tabla: 73.- Demandas tecnológicas de acuicultura de especies ornamentales

Demanda tecnológica	Definición de la demanda	Estado actual de la demanda
Fortalecer el conocimiento de las especies nativas de ornamentales.	Conocimiento e información de las especies nativas.	A nivel general, se conoce muy poco sobre las especies nativas, sobre sus condiciones y características biológicas y ecológicas en ambientes naturales, lo que no permite el desarrollo de los sistemas productivos de peces, plantas acuáticas ornamentales, vertebrados e invertebrados. El cultivo comercial de especies de peces ornamentales en Colombia se desarrolla, usualmente, con especies foráneas y relativamente en forma eficiente, con alta variedad de especies foráneas asiáticas y africanas que se han introducido, actividad que mueve el negocio interno nacional, con conocimiento generalizado de los paquetes tecnológicos desarrollados en otros países para su producción. Para el desarrollo de acuicultura de organismos no pesqueros, se debe coordinar con las entidades competentes.
Construir paquetes tecnológicos piloto para grupos de especies nativas.	Calidad y eficiencia de procesos y mecanismos para la producción, manejo de los procesos de siembra, densidades, factores de mortalidad, sanidad del sistema, calidad de aguas.	No hay suficiente información técnica para el manejo integral de cultivos de peces nativos ornamentales, por desconocimiento de las condiciones ambientales y tecnológicas locales, presentando problemas por la falta de ajuste tecnológico e innovación para nuestro medio, lo que hace al país poco competitivo. Por lo que es necesario crear paquetes
Validar los paquetes tecnológicos para las especies foráneas cultivadas en Colombia.	Rediseño en producción y bajo manejo de los procesos de siembra, densidades, factores de mortalidad, sanidad del sistema, calidad de agua y de comida.	Tecnologías productivas de estas especies. Falta conocimiento en aspectos nutricionales y alimenticios durante todo el ciclo biológico de las especies, no hay dietas especializadas según especies o grupos de especies, y se usa como alternativa de alimentación casi siempre arroz. El cultivo comercial de especies ornamentales en Colombia se desarrolla, usualmente, con especies foráneas asiáticas y africanas que se han introducido al país por las especies que se mueven en el negocio internacional y de las cuales se tiene un conocimiento generalizado de los paquetes tecnológicos desarrollados en otros países, pero no están adaptados a nuestras condiciones ambientales, por lo que su producción no es altamente eficiente.
Evaluación de impactos climáticos en cultivo de peces ornamentales.	Tecnología y estrategias para el diseño y establecimiento de medidas para amortiguar y prevenir los impactos climáticos en cultivos acuáticos ornamentales.	Falta información sobre potenciales impactos del cambio climático sobre comportamiento productivo y reproductivo de las especies nativas y foráneas, y de la sobrevivencia de las larvas y post-larvas. En general, sobre el desarrollo del ecosistema productivo, además de no existir un sistema de alerta temprana como medidas preventivas.
Generación de estrategias de mercado de los productos de la acuicultura de especies ornamentales.	Calidad, preservación, origen, transporte y marketing de los productos de la acuicultura de especies ornamentales.	Falta información relativa a tecnologías de manejo de mercados, en aspectos de acapio, empaque y transporte.
Control sanitario de la acuicultura de especies ornamentales.	Conocimiento de patógenos e enfermedades en el cultivo, capacidad de diagnóstico, prevención, tratamiento y erradicación.	Falta conocimiento sobre manejo de algunas patologías en peces ornamentales que se son bien diagnosticadas, tratadas o erradicadas. Falta guías o manuales de buenas prácticas, desde la producción hasta el consumo, desde se presenta el mejor manejo de productos que permitan brindar al comercio peces sanos, según sus estándares nacionales e internacionales. Hay deficiencias en el conocimiento, detección y manejo de patógenos, virus, y falta capacidad para certificar calidad sanitaria.
Justificación territorial para el desarrollo acuícola.	Identificación, caracterización y atención de zonas aptas para el desarrollo de la acuicultura continental ornamental.	Actualmente, no se ha planificado desarrollo alguno para el cultivo de peces ornamentales, en el sentido de establecer zonas aptas para su cultivo, considerando como aspectos, variables de calidad y disponibilidad de agua, calidad de suelo, ubicación geográfica y características de las regiones por sus condiciones de biodiversidad e importancia ambiental. Igualmente, falta realizar áreas o ecosistemas geográficos de alta potencial productiva de peces ornamentales, hacerlos compatibles con los planes de ordenamiento territorial y establecer zonas para su protección.

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA

Agenda Nacional de investigación en Pesca y Acuicultura

La construcción de la Agenda de Investigación en pesca y acuicultura se basa, en las demandas tecnológicas, las cuales han sido agrupadas en líneas estratégicas y en forma coherente con el concepto de “Acervo científico”, para efectos de darle similitud con la Agenda Sectorial del Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y de la Acuicultura. En la Tabla 74 se establecen los

objetivos de investigación con cada demanda tecnológica y cada línea estratégica en acuicultura, para dar solución a los procesos de ordenamiento, tecnología o sostenibilidad ambiental de recursos.

Tabla: 74.- Objetivos de investigación según demandas y líneas estratégicas en la acuicultura

Demandas en la actividad pesquera	Objetivo principal de la investigación según demanda	Línea estratégica
Incorporación de especies nativas a la acuicultura comercial.	Información para ordenamiento. Tecnología para la competitividad. Manejo sostenible y ambiental.	Tecnología de desarrollo acuícola de especies nativas. (Esta demanda implica prácticamente a todas las líneas estratégicas).
Tecnología de diagnóstico y manejo sanitario. Tecnologías de bioseguridad y desarrollo alternativo para control de plagas y enfermedades.	Tecnología para la competitividad.	Manejo sanitario.
Producción y evaluación de alimentos vivos para acuicultura, dietas alternativas para diferentes fases del cultivo en especies acuícolas.	Tecnología para la competitividad.	Ecología, nutrición y alimentación.
Calidad y manejo de aguas.	Sostenibilidad ambiental, sanitaria y competitividad.	Manejo integral de cultivos
Manejo ambiental de cultivos.	Sostenibilidad ambiental acuícola	Manejo ambiental de cultivos
Evaluación y diseño de sistemas productivos adecuados al cambio climático	Tecnología para la competitividad	Ingeniería acuícola (sistemas productivos)
Optimización del manejo de cosecha y post-cosecha de recursos acuícolas, aprovechamiento de productos y subproductos acuícolas.	Tecnología para la competitividad	Cosecha, postcosecha y transformación.
Insumos y productos acuícolas sanos y de características funcionales	Tecnología para la competitividad	Calidad e inocuidad de insumos y productos
Evaluación de impactos climáticos y estrategias de adaptación en la acuicultura. Caracterización y manejo de ecosistemas de agua dulce relacionados con la acuicultura.	Sostenibilidad ambiental de ecosistemas para la acuicultura y competitividad.	Ecosistemas
Justificación territorial para el desarrollo acuícola.	Ordenamiento de la actividad y competitividad	Desarrollo territorial
Adaptar tecnología para la producción y conservación de semillas	Tecnología para la competitividad	Material de siembra y mejoramiento genético

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA

Agenda de investigación para la acuicultura

La Agenda de investigación para la acuicultura se presenta en forma diferenciada para acuicultura marina, camarón de cultivo, continental y de especies ornamentales, y se relacionan en las tablas 75 a 76. Para cada actividad se entrega información sobre la demanda, definición, objeto de la investigación, eslabón atendido, disciplinas para atender o solucionar la demanda, línea estratégica, estado general del arte de la demanda, plazo de ejecución, líneas de investigación para solucionar la demanda, tipo de investigación y desempeño impactado; finalmente, los departamentos que se benefician directamente con la solución de la demanda.

Agenda de investigación para la acuicultura continental - aguas cálidas – Especies nativas, Tilapia y Cachama

La Agenda de acuicultura para aguas continentales hace referencia, especialmente a las especies nativas, y a la Cachama y Tilapia, incluyendo algunas especies marginales a la producción.

**Tabla: 75.- Agenda de investigación para la acuicultura continental - aguas
cálidas**

Demanda tecnológica I	Incorporación de especies nativas a la acuicultura comercial
Definición	Se relaciona con los procesos de investigación biotecnológica de especies icónicas nativas de consumo, y desarrollo tecnológico de los procesos productivos para el cultivo o repoblamiento de aguas de uso público. Incluye conocimiento de mercados, sus tendencias y viabilidad económica requerida para el desarrollo de cultivos comerciales.
Objetivo de la investigación	Competitividad, ordenamiento, sostenibilidad.
Segmento o eslabón atendido	Todos los eslabones de la actividad
Disciplinas necesarias para la solución	Biología, nutrición, fisiología, patología, ingeniería acuícola, mercados, economía, suelos y aguas, genética, acuicultura
Línea estratégica	Especies nativas.
Estado del arte	Iepa, Incoder, Unillanos, Universidad de Córdoba, Acusap, y otras instituciones han desarrollado investigaciones sobre especies nativas para su cultivo, especialmente, con algunas bagras, pirarucu, mapurito y otras, aunque con estudios de diferentes niveles de avance y no consolidados. Hay avances con bagra rayado, doncella, capat, nicuro, mapurito, yama, dorada, pero no han llegado a etapas definitivas, por lo cual, no hay procesos de cultivos comerciales. Universidad Sur Colombiana, *mejoramiento del manejo reproductivo y evaluación del desempeño temprano en prácticas de primera alimentación del capaz (Pimelodus groszkopffii). Obtención de hembras de capaz (pimelodus groszkopffii) a través de técnicas de ginogénesis, con fines de su cultivo a escala comercial. *caracterización del ciclo reproductivo del capaz (pimelodus groszkopffii) en condiciones naturales y en cautiverio. *caracterización genética de las poblaciones de especies nativas del alto Magdalena. *aislamiento y caracterización de micrometazoos del Pimelodus groszkopffii. *Evaluación de parámetros productivos en juveniles de capaz (pimelodus groszkopffii) alimentados con dietas formuladas con niveles variables de proteína digestible, azúcares y palestras. Análisis de la variabilidad genética del Pimelodus groszkopffii en la cuenca alta del río Magdalena, área de Betania. Acusap, Incoder. *Estandarización de procedimientos de reproducción artificial utilizando dos tipos de inductores hormonales en el Nicuro (Pimelodus blochii - Valenciennes, 1840), en estado de cautiverio en el departamento de Huila. *Reproducción inducida en Doncella (Aeglefinus pardalis - Litken, 1874) en estado de cautiverio en el departamento de Huila. *Estandarización de un protocolo para la reproducción del capaz (Pimelodus groszkopffii). *Mejoramiento del manejo reproductivo y evaluación del desempeño temprano en prácticas de primera alimentación del capaz (Pimelodus groszkopffii). INCODER ISAGEN COPPMC. *Implementación de paquetes tecnológicos que permitan la cría en cautiverio con fines de repoblamiento de las especies ichthyophagus longirostris (gatal), aeglefinus caucaensis (doncella). Universidad de la Amazonia: alimentación y reproducción del pirarucu (Arapaima gigas).
Plazo de ejecución	Corto, mediano, largo plazo
Líneas de investigación que sirven para solucionar la demanda	-Selección y priorización de especies con base en su conocimiento de ciclos de hábitat y comportamiento de especies nativas, con viabilidad social, económica, ambiental y de mercados. Manejo y domesticación de especies nativas. Manejo de ciclos de maduración en cautiverio. Reproducción, larvicultura y manejo de semilla. Aplicación de procesos biotecnológicos para la cría preservación y mejoramiento genético de especies nativas. Fisiología, nutrición y alimentación. Manejo sanitario de especies nativas. Definir sistemas productivos para cada una de las especies nativas. Establecer parámetros específicos por especie, para su manejo integrado de cultivo. Explorar, evaluar y adaptar conocimiento de tecnologías de países vecinos en especies nativas, para viabilizar su aplicación en Colombia. Mejorar la oferta de material genético para la diversificación en la producción de especies para consumo. Viabilidad económica y de mercados. Efectuar vigilancia comercial en otros países para establecer demandas de mercados. Manejo ambiental de cultivos. Manejo de cosecha, post-cosecha y transformación
Tipo de investigación	Básica, aplicada
Tipo de desempeño impactado	Calidad, eficiencia, sostenibilidad ambiental, bienestar animal
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	Unillanos, Universidad, Universidad Nacional, Unicordoba, Univalle, Universidad, Universidad, U. Surcolombiana, Cerealia, Cauca, Acusap, AURAP, DNA, Incoder, Unicauca, otras universidades e instituciones comprometidas en el tema
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá



Demanda tecnológica 2		Optimizar tecnología para la producción y conservación de semilla de tilapia y cachama
Definición	Calidad y eficiencia de procesos, protocolos y mecanismos para la producción de semilla mejorada, y aplicaciones de biotecnología y genética	
Objetivo de la investigación	Competitividad	
Segmento o eslabón atendido	Productores	
Disciplinas necesarias para la solución	Reproducción, acuicultura, biotecnología, genética	
Línea estratégica	Materia de semilla y mejoramiento genético	
Estado del arte	Usa: Efecto de la alta temperatura sobre método de reversión sexual para mejorar la proporción de sexo en la tilapia roja en el departamento de Huila. Relación entre las características de calidad del huevo y parámetros de desempeño en fase de alevinaje de tilapia roja (<i>Oreochromis spp.</i>). Inhibidores de la aromatasa (p-450arom) como método de reversión sexual en alevinaje para la obtención de poblaciones 100% machos en tilapia (<i>Oreochromis spp.</i>) en el departamento de Huila. Iberolac, UNAL: reproducción de peces en el trópico 2005.	
Plazo de ejecución	Corta y mediana plazo	
Líneas de investigación que sirven para solucionar la demanda	-Evaluación de calidad genética de poblaciones parentales de tilapia en Colombia y mejoramiento de la misma. -Evaluar factores ambientales que inciden en la producción de semilla. -Evaluación y transferencia de tecnologías para la producción de alimento vivo para larvicultura (ej. Sifia, perfitan, etc.). -Manejo nutricional de reproductores en cachama y tilapia. -Evaluación de protocolos de reversión sexual a nivel molecular, sanitario y de calidad de procesos. -Evaluar los factores que afectan la sobrevivencia de larvas y alevinos.	
Tipo de investigación	Básica, aplicada, de transferencia	
Tipo de desempeño impactado	Calidad y eficiencia	
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	Unifranz, Universidad Nacional, Universidad Católica, IDEMA, otras universidades e instituciones competentes.	
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional	
Demanda tecnológica 3		Dieta para diferentes fases de cultivo de tilapia y cachama
Definición	Definir dieta para la acuicultura por fase en materias primas, especie-específicas para las diferentes fases de crecimiento	
Objetivo de la investigación	Competitividad	
Segmento o eslabón atendido	Productores	
Disciplinas necesarias para la solución	Nutrición, fisiología, biología	
Línea estratégica	Fisiología, Nutrición y alimentación	
Estado del arte	UR: *Optimización de dieta en la alimentación de tilapia con diferentes niveles de proteína y relaciones energía-proteína que mejoren la producción y la rentabilidad y sean atractivas para la industria piscícola. Unicórdoba: Investigación de dietas para cachama en cultivos extensivos. Unicórdoba: Investigación en dietas comparativas comerciales y de alimento vivo en cultivo de sábalo amazónico. Acuapex: *Estandarización de procedimientos para la obtención industrial de fibra a partir de rusa forrajera con bajos niveles de fibra en el departamento del Huila, como alternativa de inclusión en dietas comerciales para peces. UNAL: Fundamentos de nutrición y alimentación en acuicultura.	
Plazo de ejecución	Corta y mediana plazo	
Líneas de investigación que sirven para solucionar la demanda	-Evaluación de requerimientos de micronutrientes (ácidos grasos, vitaminas, minerales, etc.), enzimas digestivas, etc., en las diferentes fases de desarrollo de la cachama. -Evaluación del comportamiento fisiológico de las especies de cultivo en relación con las dietas alimenticias y parámetros de cultivo. -Evaluación y mejoramiento de dietas nutricionales en las diferentes fases de cultivo. -Disponibilidad de materias primas alternativas potenciales para la fabricación de raciones en las especies.	
Tipo de investigación	Básica y aplicada	
Tipo de desempeño impactado	Calidad y eficiencia	
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	UNICORDO, UN, Unicórdoba, UNF, Ingenua, otras universidades e instituciones competentes.	
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional	
Demanda tecnológica 4		Producción y evaluación de alimento vivo para acuicultura
Definición	Producción de alimento vivo y fase bacteriana, y su aplicación como alimento en la acuicultura.	
Objetivo de la investigación	Competitividad	
Segmento o eslabón atendido	Productores	
Disciplinas necesarias para la solución	Ecología, crianza peces, acuicultura, calidad de agua, biología acuática	
Línea estratégica	Nutrición, fisiología y alimentación	
Estado del arte	Unicórdoba ha trabajado en producción de alimento vivo y fase bacteriana. Investigaciones de alimento vivo con microalgas y <i>Artemia salina</i> . UNICORDO ha investigado la producción de alimento vivo, y el INCODER-BuAa Fátiga ha desarrollado un protocolo de alimento vivo en piscicultura. UNICORDO: EBT producción de alimento vivo para peces en etapas de alimentación acuicultura. Ecuador: Aguado.	
Plazo de ejecución	Corta plazo	
Líneas de investigación que sirven para solucionar la demanda	Evaluación de alimento vivo en la crianza y alimentación en especies acuáticas en las diferentes fases de crecimiento. Transferir tecnología propia para la producción de alimento vivo con sostenibilidad ambiental.	
Tipo de investigación	Básica de investigación y aplicada	
Tipo de desempeño impactado	Básica de investigación y aplicada	
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	Unifranz, Universidad de Córdoba, Universidad Nacional Investigadora, Unifranz, IDEMA, otras universidades e instituciones competentes.	
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional	
Demanda tecnológica 5		Inteligencia de negocios y manejo comercial
Definición	Procesos y técnicas para diagnosticar estado de rentabilidad, pero con procesos de identificación de productos, canales, mercados, generación y explotación de sostenibilidad en los canales y en la producción	
Objetivo de la investigación	Competitividad	
Segmento o eslabón atendido	Productores, promotores, intermediarios, comercializadores	
Disciplinas necesarias para la solución	Fisiología, comercial, servicios de Registro	
Línea estratégica	Manejo comercial	
Estado del arte	UNF: * "Sistema preliminar para la elaboración de una ración, evaluación de su eficiencia y diseño de un plan de nutrición contra enfermedades." "Iniciativa en campo de una ración contra el fitoparásito agallas de tilapia cultivada en la región de Boyacá" "Investigación epidemiológica, microbiológica y molecular de la enfermedad de tilapia roja cultivada en Colombia" "Diseño de un programa de crianza temprana y procesamiento en sanidad y producción piscícola" "Comercialización y Formalización Productiva y Comercio de Organizaciones Productoras de Peces de Aguas Continentales en los departamentos de Meta, Guaviare, Guainía, Vichada y Tolima" UNF: "Proyecto ambiental y diagnóstico preliminar por PIR en campo real para la piscicultura de tilapia y cachama en las zonas de producción de tilapia roja en el departamento del Huila para la identificación de procesos productivos y agro-industriales en la cadena productiva de la tilapia roja (Oreochromis spp.)" UNIFRANZ: Programa de transferencia de tecnología en el uso de microorganismos beneficiosos en los sistemas de producción de tilapia del departamento del Huila como alternativa para la mejora de la productividad y rentabilidad. Unifranz: "Desarrollo de un modelo comercial para el sector peces de agua dulce y aplicado a empresas de la cadena productiva del Huila sobre PIR (Proyecto Productiva Asociada) en el problema de tilapia roja especies de agua dulce (tilapia roja) para incrementar la competitividad en los departamentos"	
Plazo de ejecución	Corta plazo	

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Lineas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda	<ul style="list-style-type: none"> -Monitoreo permanente y manejo de estado sanitario de la piscicultura en Colombia. -Implementación de acciones de inocuidad, en el contexto de la BPA. -Implementación de protocolos de defensa civil para la profilaxis, diagnóstico, tratamiento y control de patologías en los cultivos de peces. -Aplicación y validación de manuales de BPA desde su garantía sanitaria e inocuidad del producto acorde con estándares nacionales e internacionales. -Evaluación de medicamentos para el tratamiento de enfermedades en acuicultura. -Implementación de modelos de filtración eficientes. -Disponer de infraestructura y personal capacitado para dar respuesta oportuna a los diferentes patógenos y estados sanitarios. -Realizar e implementar de estrategias de bioseguridad en los cultivos de manera generalizada.
Tipo de investigación	Básica y aplicada e de transferencia.
Tipo de desempeño impactado	Calidad, sostenibilidad ambiental
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución: Universidad Nacional, ICBP, Universidad de la Salle, Universidad del Cauca, UNICAMP, IICA, otras universidades e instituciones competentes.
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional
Demanda tecnológica 4	Tecnologías de inmovilización y desarrollos alternativos para control de plagas y enfermedades
Definición	Utilización de técnicas e insumos para la inmovilización inmovilización como alternativas de control de plagas y enfermedades en acuicultura
Objetivo y Segmento o establn atendido	Productores
Disciplinas necesarias para la solución	Patología, inmunología, medicina animal
Lineas estratégica	Planja sanitaria
Estado del arte	UNIMILCO investiga sobre impactos de inmovilizadores tipo prohibidos y prohibidos con especies nativas y foráneas.
Plazo de ejecución	Corta y mediano plazo
Lineas de investigación que sirven para solucionar la demanda	Evaluación y aplicación de tecnologías e insumos de inmovilización para el control de plagas y enfermedades de peces en los cultivos acuáticos.
Tipo de investigación	Básica y aplicada
Tipo de desempeño impactado	Calidad y eficiencia
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	Unimilco, Unillanos, Universidad de Córdoba, otras universidades e instituciones competentes.
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional
Demanda tecnológica 7	Manejo y calidad de aguas
Definición	Tecnología para el manejo de sistemas de flujo acuático en la producción acuática, y manejo de parámetros químicos de calidad de agua
Objetivo de la investigación	Competividad
Segmento o establn atendido	Productores
Disciplinas necesarias para la solución	Hidrofarmacia, calidad de agua, acuícola, ingeniería ambiental
Lineas estratégica	Planja integral de cultivo
Estado del arte	Inocuidad, legal y otras universidades han investigado el manejo de calidad de agua para la acuicultura, sin embargo, hay muchas falencias en manejo de neutralización, biofiltración y aprovechamiento de efluentes.
Plazo de ejecución	Corta y mediano plazo
Lineas de investigación y transferencia que sirven para solucionar la demanda	<ul style="list-style-type: none"> -Conocimiento, adaptación y transferencia del manejo de tecnologías en los sistemas de neutralización y biofiltración en laboratorio de reproducción y sistemas de cultivo. -Caracterización de residuos provenientes de la acuicultura -Uso de alternativas de aprovechamiento de efluentes piscícolas en otros líneas de producción como acuaplania -Evaluación y aplicaciones alternativas para el manejo y aprovechamiento eficiente del agua en acuicultura. -Desarrollo de sistemas de monitoreo permanente y registros automatizados a facilitar la toma de decisiones con el fin de mejorar las condiciones físicas y químicas en campos de agua para producción acuática. -Evaluación y determinación de condiciones de neutralización de aguas en sistemas de cultivo e de potencial uso para producción acuática. -Caracterización de los componentes y la dinámica de los sedimentos provenientes de la acuicultura.
Tipo de investigación	Básica y aplicada

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA

Tipo de desempeño impactado	Calidad y eficiencia
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	Universidad Nacional, Unillanos, Unicórdoba, Unipalma, Uniquindío, UNIST, otras universidades e instituciones competentes
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional
Demanda tecnológica 8	Evaluación y mitigación de impactos ambientales
Definición	Tecnología y estrategias que deben evaluarse y analizarse para mitigar los impactos ambientales en cultivos acuáticos.
Objetivo	Competividad y sostenibilidad ambiental
Objetivo y Segmento o establn atendido	Productores
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería ambiental, acuícola, Ecología, Biología, meteorología
Lineas estratégica	Ingeniería ambiental
Estado del arte	Se adelantaron algunas
Plazo de ejecución	Corta plazo
Lineas de investigación y transferencia que sirven para solucionar la demanda	Identificar impactos y evaluar factores de riesgo ambiental en la acuicultura. Realizar protocolos de manejo en los cultivos frente a los posibles riesgos por el cambio climático. Realizar monitoreo y generar los planes de contingencia en acuicultura responsable.
Tipo de investigación	Aplicada y estratégica
Tipo de desempeño impactado	Eficiencia, sostenibilidad ambiental
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	Unicórdoba e instituciones competentes en la materia, IICA UNIST
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional
Demanda tecnológica 9	Manejo ambiental de sistemas
Definición	Tecnología y procesos de manejo ambiental en los cultivos, para evitar impactos negativos en el ambiente.
Objetivo de investigación	Sostenibilidad ambiental, colaboración
Segmento o establn atendido	Productores
Disciplinas necesarias para la solución	Ingeniería ambiental y acuícola, Ecología, Acuicultura, Biología, meteorología
Lineas estratégica	Planja integral de cultivo
Estado del arte	Acuaplania* implementación de un programa de vigilancia ambiental y puntual permanente en el cultivo de Bascón. IICA: **Evaluación ambiental y diagnóstico preliminar por PCR un campo real para Ingeniería ambiental y Responsabilidad Social como herramienta base para la certificación de procesos productivos y ambientalistas en la cadena productiva de la tilapia roja (Oreochromis sp.). Hay algunos planes ambientales para cultivos de peces, los cuales deben ser validados y aplicados.
Plazo de ejecución	Corta plazo
Lineas de investigación que sirven para solucionar la demanda	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollo e implementación de estrategias de manejo ambiental y modelo de sistema de producción y el manejo de cultivos -Desarrollo de tecnologías para la mitigación del impacto sobre la fauna acuática. -Desarrollo de tecnologías en sistemas de biofiltración que contribuyan al ambiente ambiental de los cultivos. -Establecimiento de indicadores ambientales que permitan determinar los impactos que hace la actividad acuática en el medio ambiente -Desarrollo de estrategias y metodologías que permitan implementar las condiciones de Bioseguridad en los cultivos.
Tipo de investigación	Básica y estratégica
Tipo de desempeño impactado	Calidad y sostenibilidad
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución	UNIST, Universidad Nacional, Unillanos, Unicórdoba, Uniquindío, UNIST, otras universidades e instituciones competentes
Departamentos beneficiados con la solución	Nacional

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá



Demanda tecnológica 10		Innovación y técnicas aplicadas a los sistemas de producción, crianza y post-cosecha	
Definición:	Evaluación y diseño de infraestructura y equipos y utilizar sistemas productivos, de crianza y post-cosecha.		
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Competencia:	Competencia ambiental
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Productos:	Productos, innovaciones, procesos.
Disciplinas necesarias para la solución:		Disciplinas necesarias para la solución:	Ingeniería ambiental, ingeniería mecánica, tecnología de alimentos, acuicultura, ingeniería civil, ingeniería ambiental, manejo de fin
Línea estratégica:		Línea estratégica:	Ingeniería agrícola
Estado del arte:		Estado del arte:	Una filosofía innovadora para la formación de recursos humanos e implementación de sistemas de gestión de calidad en plantas de crianza para el sector acuícola colombiano. *Desarrollo de un modelo innovador para el sector acuícola colombiano y aplicado a empresas de la cadena productiva del Valle del Cauca (Sector acuícola) en el producto de tilapia bajo esquemas de sistemas semi-intensivos (fishal gap) para incrementar la competitividad en los exportaciones.
Plano de ejecución:		Plano de ejecución:	Carta, cuadros, gráficos
Líneas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda:		Líneas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda:	-Evaluación de diseños, materiales y estrategias en sistemas de producción de la acuicultura. -Desarrollar y mejorar diseños y materiales de infraestructura y equipos en los sistemas de crianza y post-cosecha. -Desarrollar de diseños y materiales para infraestructura del sistema de crianza en aguas abiertas. -Desarrollar de alternativas de energía renovable y sostenible para uso en los sistemas acuícolas. -Aplicar y actualizar de tecnologías para mejorar la infraestructura de crianza, post-cosecha y transporte.
Tipo de investigación:		Tipo de investigación:	Aplicada
Tipo de desempeño impactado:		Tipo de desempeño impactado:	Eficiencia, calidad y sostenibilidad
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución:		Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución:	Universidades e instituciones empresariales
Departamentos beneficiados con la solución:		Departamentos beneficiados con la solución:	Nacional

Demanda tecnológica 11		Optimización del manejo de crianza y post-cosecha de productos de la acuicultura	
Definición:	Se refiere a la calidad de manejo que se le da a los productos de la acuicultura durante los procesos de crianza, manipulación, manejo, conservación, proceso y transformación, para su comercialización en mercados.		
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Competencia:	Competencia ambiental
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Productos:	Productos, procesos, transformaciones, servicios.
Disciplinas necesarias para la solución:		Disciplinas necesarias para la solución:	Tecnología de alimentos, veterinaria, biología, ingeniería química, biotecnología.
Línea estratégica:		Línea estratégica:	Manejo crianza, post-cosecha y transformación
Estado del arte:		Estado del arte:	Hay procesos y técnicas relacionadas con el manejo de productos post-cosecha, pero no se han aplicado a los cultivos.
Plano de ejecución:		Plano de ejecución:	Carta plano
Líneas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda:		Líneas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda:	-Especialización y capacitación de unidades de trabajo productivo acuícola en manejo de crianza y post-cosecha en el sistema productivo y comercial de la acuicultura, generando para cada etapa y sistema de cultivo, manuales de aplicación de tecnología y producción limpia. -Especialización y adopción de tecnologías y procesos de manejo de crianza, post-cosecha y sostenibilidad.
Tipo de investigación:		Tipo de investigación:	Aplicada y de innovación
Tipo de desempeño impactado:		Tipo de desempeño impactado:	Eficiencia y calidad
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución:		Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución:	Universidades e instituciones empresariales, Nacional, municipal
Departamentos beneficiados con la solución:		Departamentos beneficiados con la solución:	Nacional

Demanda tecnológica 12		Agricultura de los productos y subproductos de la acuicultura	
Definición:	Se refiere a la transformación, comercialización, proceso, y adición de valor de los productos de la acuicultura, para permitirlos en nuevos productos, con fines industriales o de alimentos humanos o animal.		
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Competencia:	Competencia ambiental
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Productos:	Transformaciones

Disciplinas necesarias para la solución:	Biología, Bioquímica, Biotecnología, Microbiología Industrial, Biología
Línea estratégica:	Manejo crianza, post-cosecha y transformación
Estado del arte:	Avances* Incremento del valor agregado a los productos y subproductos que actualmente se obtienen con tilapia y cachama a partir de nuevos desarrollos y mejora de procesos de transformación acuícola, que permitan la creación de nuevos mercados nacionales e internacionales. *Fase de crianza y comercialización de los productos para la abstracción de un estándar que sirva de referencia con calidad (ISO), mediante el aprovechamiento de los subproductos obtenidos del proceso industrial del filado de la tilapia plateada (Oreochromis niloticus) en Colombia.
Plano de ejecución:	Carta, Matrices y largo plazo
Líneas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda:	-Desarrollar y generar nuevos productos y subproductos de la tilapia y la cachama. -Realizar estrategias y procesos de adopción de tecnologías de transformación de productos y subproductos de tilapia y cachama para la industria.
Tipo de investigación:	Básica, aplicada.
Tipo de desempeño impactado:	Eficiencia, calidad, sostenibilidad ambiental
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución:	Instituciones e instituciones empresariales, sector industrial
Departamentos beneficiados con la solución:	Nacional

Demanda tecnológica 13		Producción de tilapia y cachama con características mejoradas.	
Definición:	Crianza y producción de tilapia y cachama, con características especiales, fenotípicas, líneas y genotípicas.		
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Competencia:	Competencia ambiental
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Productos:	Productos y servicios
Disciplinas necesarias para la solución:		Disciplinas necesarias para la solución:	Biotecnología, Biología, Genética
Línea estratégica:		Línea estratégica:	Calidad y cantidad de crianza y crianza.
Estado del arte:		Estado del arte:	Se conocen las variedades del sector de tilapia, el valor económico de nuevos programas. Sin embargo, sobre investigación de productos fenotípicos en laboratorios para piscas.
Plano de ejecución:		Plano de ejecución:	Carta y cuadros plano
Líneas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda:		Líneas de investigación o transferencia que sirven para solucionar la demanda:	-Identificar y caracterizar características fenotípicas de tilapia y cachama. -Identificar y validar nuevas variedades y prácticas que mejoren las características fenotípicas de tilapia y cachama. -Desarrollar estrategias para mejorar características fenotípicas de tilapia y cachama en los cultivos.
Tipo de investigación:		Tipo de investigación:	Básica y aplicada
Tipo de desempeño impactado:		Tipo de desempeño impactado:	Calidad
Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución:		Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución:	ITA, Universidades e instituciones empresariales
Departamentos beneficiados con la solución:		Departamentos beneficiados con la solución:	Nacional

Demanda tecnológica 14		Especialización tecnológica para el desarrollo de la acuicultura	
Definición:	Identificación, comercialización, y selección de zonas aptas para el desarrollo de la acuicultura comercial.		
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Competencia:	Competencia ambiental
Objetivo de la investigación:	Objetivo y seguimiento a estos sistemas.	Productos:	Productos
Disciplinas necesarias para la solución:		Disciplinas necesarias para la solución:	Cartografía, bioquímica, Bio-informática ambiental, agronomía, calidad de agua, biología, botánica
Línea estratégica:		Línea estratégica:	Desarrollo ambiental
Estado del arte:		Estado del arte:	Se información disponible
Plano de ejecución:		Plano de ejecución:	Carta, cuadros plano

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Líneas de investigación o transferencia que sirven para motivar la demanda	-Desarrollo de cultivos de agua para la acuicultura en los diferentes pisos térmicos. -Evaluación y caracterización de las PDI frente a la zonificación para la acuicultura. -Evaluación, uso eficiente, caracterización y distribución de cultivos de acuicultura en Taboada, por pisos térmicos y especies cultivadas.
Tipo de investigación	Transferencia
Tipo de desarrollo tecnológico	Sostenibilidad ambiental, bienestar
Restricciones tecnológicas que pueden contribuir a la solución	INIA, Universidades e instituciones conexas
Departamentos beneficiarios con la solución	Nacional
Demanda tecnológica IC	Caracterización y manejo de ecosistemas de agua dulce para el desarrollo de la acuicultura
Definición	Caracterización técnica, química y ambiental de los ecosistemas de agua dulce viables para la acuicultura, y estrategias de manejo para su sostenibilidad productiva y ambiental
Objetivo y segmento o subsector atendido	Productivos
Disciplinas necesarias para la solución	Calidad de agua, Biología, Genética, Hidrobiología, Ecología Acuática
Línea estratégica	Conservación
Estado del arte	Desde 1990, INIA, INIA, INIA ha realizado investigaciones y caracterizaciones de ecosistemas y calidad de agua, como el caso de los ambientes de Taboada y Prada, y algunos otros, estableciendo planes de manejo ambiental y de la acuicultura. Se dispone de algunas investigaciones sobre capacidad de carga.
Plano de ejecución	Tercer y cuarto piso
Líneas de investigación o transferencia que sirven para motivar la demanda	-Evaluación y zonificación de las diferentes técnicas, ambientes, biología y calidad de agua, de cuerpos de agua protegidos, como lagunas, charcos y represas, que sirven de desarrollo de la acuicultura. -Evaluación y desarrollo de la capacidad de carga de los cuerpos de agua para fines de desarrollo de la acuicultura. -Caracterización y generación de un modelo de ecosistemas piloto de lagunas generadas por la producción, para el mejoramiento de la calidad y respuesta de los ecosistemas.
Tipo de investigación	Transferencia
Tipo de desarrollo tecnológico	Transferencia, sostenibilidad ambiental
Restricciones tecnológicas que pueden contribuir a la solución	Universidades, INIA, INIA
Departamentos beneficiarios con la solución	Nacional

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA

Agenda de Investigación de acuicultura de especies ornamentales

Tabla: 76.- Agenda de investigación para el cultivo de especies ornamentales

Demanda tecnológica I	Incorporación de especies nativas ornamentales a la acuicultura comercial
Definición	Información técnica y científica complementaria sobre la potencialidad productiva de la especie ornamental y de las características bio-ecológicas, ciclo de vida y comportamiento, tasa, variables e indicadores de tipo ornamental
Objetivo de la investigación	Sostenibilidad, bienestar
Segmento o subsector atendido	Productivos
Disciplinas necesarias para la solución	Biología, ecología, biología pesquera, botánica, ecología
Línea estratégica	Conservación de especies ornamentales
Estado del arte	Se han desarrollado investigaciones relativas a la producción en cautiverio de algunas especies de peces ornamentales de la Orinoquía, por parte de la Universidad Nacional, en las instalaciones de la Estación La Terraza, Villavieja, con loriscáridos, aruanas, escalares y cichlidas rasbora (Ludlow, 2005). El nivel general, se conoce muy poco de muchas especies nativas sobre sus condiciones y características biológicas y ecológicas en ambientes naturales, lo que no permite el desarrollo de los sistemas productivos de peces, plantas acuáticas ornamentales, mariposados e invertebrados. Se tienen los resultados de investigaciones en peces ornamentales.
Plano de ejecución	Tercer y cuarto piso
Líneas de investigación o transferencia que sirven para motivar la demanda	-Evaluación y zonificación de las diferentes técnicas, ambientes, biología y calidad de agua, de cuerpos de agua protegidos, como lagunas, charcos y represas, que sirven de desarrollo de la acuicultura. -Evaluación y desarrollo de la capacidad de carga de los cuerpos de agua para fines de desarrollo de la acuicultura. -Caracterización y generación de un modelo de ecosistemas piloto de lagunas generadas por la producción, para el mejoramiento de la calidad y respuesta de los ecosistemas.
Tipo de investigación	Transferencia
Tipo de desarrollo tecnológico	Transferencia, sostenibilidad ambiental
Restricciones tecnológicas que pueden contribuir a la solución	Universidades, INIA, INIA
Departamentos beneficiarios con la solución	Nacional
Demanda tecnológica II	Manejo de producción ornamental de las especies ornamentales con fines comerciales en cautiverio
Definición	Definición y desarrollo de técnicas, procedimientos para la producción y gestión logística: manejo, conservación, manejo de calidad, bienestar, nutrición, reproducción y bienestar
Objetivo de la investigación	Productivos
Segmento o subsector atendido	Productivos
Disciplinas necesarias para la solución	Biología, Genética, Ecología, Genética, Manejo de Calidad, Manejo de Calidad
Línea estratégica	Manejo integral de calidad
Estado del arte	Se han desarrollado investigaciones relativas a la producción en cautiverio de algunas especies de peces ornamentales de la Orinoquía, por parte de la Universidad Nacional, en las instalaciones de la Estación La Terraza, Villavieja, con loriscáridos, aruanas, escalares y cichlidas rasbora (Ludlow, 2005). El nivel general, se conoce muy poco de muchas especies nativas sobre sus condiciones y características biológicas y ecológicas en ambientes naturales, lo que no permite el desarrollo de los sistemas productivos de peces, plantas acuáticas ornamentales, mariposados e invertebrados. Se tienen los resultados de investigaciones en peces ornamentales.
Plano de ejecución	Tercer y cuarto piso
Líneas de investigación o transferencia que sirven para motivar la demanda	-Evaluación y zonificación de las diferentes técnicas, ambientes, biología y calidad de agua, de cuerpos de agua protegidos, como lagunas, charcos y represas, que sirven de desarrollo de la acuicultura. -Evaluación y desarrollo de la capacidad de carga de los cuerpos de agua para fines de desarrollo de la acuicultura. -Caracterización y generación de un modelo de ecosistemas piloto de lagunas generadas por la producción, para el mejoramiento de la calidad y respuesta de los ecosistemas.
Tipo de investigación	Transferencia
Tipo de desarrollo tecnológico	Transferencia, sostenibilidad ambiental
Restricciones tecnológicas que pueden contribuir a la solución	Universidades, INIA, INIA
Departamentos beneficiarios con la solución	Nacional

Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

<p>Líneas de investigación y transferencia que sirven para solucionar la demanda</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Tipo de desempeño impactado</p> <p>Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución</p> <p>Departamentos beneficiados con la solución</p>	<p>Valorar y optimizar procesos de manejo preventivo, reproductivo, sanitario, nutricional y manejo integral de cultivos de los peces ornamentales para reducir pérdidas.</p> <p>Aplicada</p> <p>Calidad, eficiencia, sostenibilidad</p> <p>Univarian, UN, Instituto Simón Bolívar, otras universidades e instituciones competentes en la materia.</p> <p>Nacional</p>
Demanda tecnológica 4	
<p>Definición</p> <p>Objetivo de la investigación</p> <p>Segmento o estabón atendido</p> <p>Disciplinas necesarias para la solución</p> <p>Línea estratégica</p> <p>Estado del arte</p> <p>Plazo de ejecución</p> <p>Líneas de investigación y transferencia que sirven para solucionar la demanda</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Tipo de desempeño impactado</p> <p>Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución</p> <p>Departamentos beneficiados con la solución</p>	<p>Prevención y mitigación de riesgos climáticos en los cultivos de especies ornamentales.</p> <p>Tecnología y estrategias para el diseño y establecimiento de sistemas de manejo y prevención de los impactos climáticos en cultivos de especies ornamentales.</p> <p>Competitividad</p> <p>Productores y consumidores</p> <p>Hidrología, ingeniería ambiental, biología, acuicultura</p> <p>Manejo integral de cultivos</p> <p>Falta información sobre prácticas agrícolas en zonas climáticas sobre comportamiento productivo, reproducción de las especies nativas y exóticas, y en la obtención de los larvas y post-larvas, y en general sobre desarrollo de tecnologías probadas.</p> <p>Corto plazo</p> <p>-Identificar y evaluar factores de disturbio climático en la acuicultura. -Diseñar protocolos de manejo en los cultivos para mitigar los efectos causados por el cambio climático. -Diseñar indicadores y generar las bases de conocimiento. -Diseñar e implementar un sistema de alerta temprana para prevención de impactos climáticos en los cultivos de especies ornamentales.</p> <p>Aplicada y estratégica</p> <p>Calidad y calidad</p> <p>Univarian, Simón Bolívar, UN, Instituto Simón Bolívar, otras universidades e instituciones competentes en la materia.</p> <p>Nacional</p>
Demanda tecnológica 5	
<p>Definición</p> <p>Objetivo de la investigación</p> <p>Segmento o estabón atendido</p> <p>Disciplinas necesarias para la solución</p> <p>Línea estratégica</p> <p>Estado del arte</p> <p>Plazo de ejecución</p> <p>Líneas de investigación y transferencia que sirven para solucionar la demanda</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Tipo de desempeño impactado</p> <p>Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución</p> <p>Departamentos beneficiados con la solución</p>	<p>Diagnóstico y control sanitario de la acuicultura de especies ornamentales</p> <p>Conocimiento de patógenos y enfermedades en la actividad acuática, diagnóstico, prevención, tratamiento y erradicación</p> <p>Competitividad</p> <p>Productores</p> <p>Patología, biología, bacteriología, microbiología</p> <p>Corto sanitario</p> <p>UNAL ha definido un mapa epidemiológico de los peces ornamentales en Colombia. Libro "Mapa epidemiológico de las enfermedades de los peces ornamentales en Colombia". Cartilla "Prevención y control de enfermedades de los peces ornamentales" Cartilla "Protocolos estandarizados para toma de muestras y diagnóstico en laboratorio" Mejoramiento de la capacidad de diagnóstico del Laboratorio de Patología Acuática de la Universidad Nacional de Colombia para la identificación de enfermedades de peces ornamentales. Formación de profesionales en el diagnóstico e investigación de las enfermedades de peces ornamentales. Falta conocimiento sobre manejo de aguas patológicas en peces ornamentales, que no son bien diagnosticadas, tratadas o erradicadas. Falta de personal de buena práctica sobre la producción desde el cultivo, desde el desarrollo hasta el momento de producción que permitan brindar al comercio peces sanos acorde con estándares nacionales e internacionales. Se manejan o venden nacional los productos patológicos en el comercio de los peces ornamentales. Hay investigaciones de la Universidad Nacional y Instituto de Investigación.</p> <p>Corto plazo</p> <p>-Completar la evaluación y conocimiento de etiologías y enfermedades en cultivos de peces ornamentales. -Validar y evaluar estrategias y metodologías de diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades de peces ornamentales. -Generación de protocolos sanitarios para el cultivo y comercialización de peces ornamentales. -Realizar permisos del estado sanitario en cultivos y zonas de acopio.</p> <p>Básica y aplicada</p> <p>Calidad y eficiencia</p> <p>Universidad Nacional, Simón Bolívar, Universidad del Cauca, otras universidades e instituciones competentes en la materia.</p> <p>Nacional</p>
Demanda tecnológica 6	
<p>Definición</p> <p>Objetivo de la investigación</p> <p>Segmento o estabón atendido</p> <p>Disciplinas necesarias para la solución</p> <p>Línea estratégica</p> <p>Estado del arte</p> <p>Plazo de ejecución</p> <p>Líneas de investigación y transferencia que sirven para solucionar la demanda</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Tipo de desempeño impactado</p> <p>Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución</p> <p>Departamentos beneficiados con la solución</p>	<p>Generación de estrategias de mercado de los productos de la acuicultura de especies ornamentales.</p> <p>Calidad, presentación, empaque, transgenia y el marketing de los productos acuícolas ornamentales.</p> <p>Competitividad</p> <p>Comercialización</p> <p>Marketing, economía, ingeniería ambiental, biología</p> <p>Maneja</p> <p>Falta información relativa a tecnologías de manejo de mercados, en aspectos de empaque, empaques y transporte.</p> <p>Corto y mediano plazo</p> <p>-Adaptar, explorar o definir tecnologías adecuadas de mercados de especies ornamentales.</p> <p>Adaptativa y aplicada</p> <p>Calidad y eficiencia</p> <p>Industria comercial, y universidades e instituciones competentes en la materia.</p> <p>Nacional</p>
Demanda tecnológica 7	
<p>Definición</p> <p>Objetivo de la investigación</p> <p>Segmento o estabón atendido</p> <p>Disciplinas necesarias para la solución</p> <p>Línea estratégica</p> <p>Estado del arte</p> <p>Plazo de ejecución</p> <p>Líneas de investigación y transferencia que sirven para solucionar la demanda</p> <p>Tipo de investigación</p> <p>Tipo de desempeño impactado</p> <p>Instituciones nacionales que pueden contribuir a la solución</p> <p>Departamentos beneficiados con la solución</p>	<p>Zonificación territorial para el desarrollo acuícola de especies ornamentales.</p> <p>Identificación, caracterización y selección de zonas aptas para el desarrollo de la acuicultura continental ornamental</p> <p>Sostenibilidad</p> <p>Productores</p> <p>Topografía, suelos, aguas, biología, mecánica, zoología, ecología, GIS</p> <p>Desarrollo territorial</p> <p>Actualmente, no se ha planificado desarrollo alguno para el cultivo de peces ornamentales, se el sentido de establecer zonas aptas para su cultivo.</p> <p>Mediano y largo plazo</p> <p>-Exploración, identificación y evaluación de zonas aptas para desarrollo de la acuicultura ornamental. -Identificación y delimitación en los Planes de Ordenamiento Territorial de zonas aptas para el desarrollo de la acuicultura de especies ornamentales.</p> <p>Estratégica</p> <p>Sostenibilidad</p> <p>IDEAM, Simón Bolívar, UN, Instituto Simón Bolívar, otras universidades e instituciones competentes en la materia.</p> <p>Nacional</p>

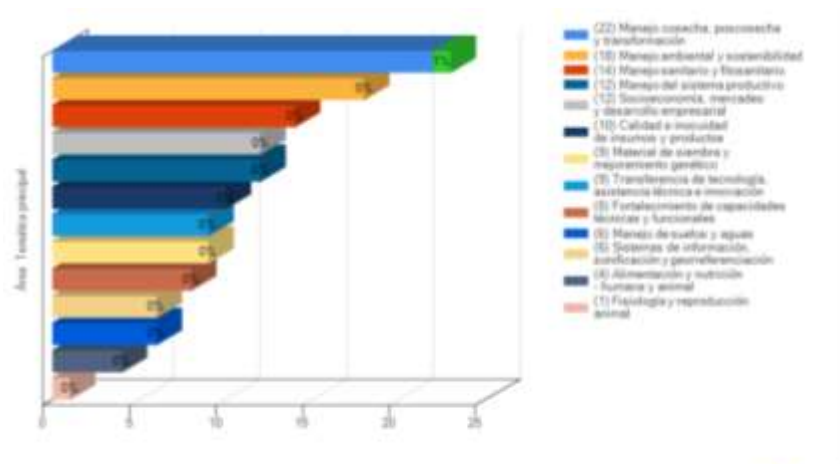
Fuente: Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA

La Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura y el PlaNDAS, plantea como una de las principales demandas tecnológicas, el desarrollo e incorporación al mercado nacional de especies nativas para la acuicultura. Esta demanda surge de la necesidad del sector piscícola de diversificar su oferta productiva, debido a que la Tilapia y Trucha concentran más del 64% de toda la producción nacional, sin contar con la Cachama que puede representar un 10% adicional. Bajo este contexto surge la necesidad de avanzar en el desarrollo de los paquetes tecnológicos de especies nativas para incorporarlas en la oferta productiva del sector acuícola colombiano. La pregunta que surge es ¿Cuáles especies son las más adecuadas para desarrollar su acuicultura? Para responder este interrogante, la Oficina de Generación del Conocimiento y la Información-OGCI de la AUNAP, se puso a la tarea en el 2013 de diseñar Criterios de Selección de Especies Nativas para la Acuicultura (marinas y dulceacuícolas) con una metodología participativa y bajo una orientación comercial. El enfoque comercial se sustenta sobre la base de cuatro criterios (mercado, desempeño acuícola, viabilidad técnica y biología conservación) con un acento importante en lo comercial debido a la necesidad de generar nuevas opciones de negocio para el sector piscícola colombiano con proyección internacional. Esta propuesta tiene una perspectiva estratégica que busca alinear a los diferentes actores acuícolas hacia un fin común, es decir, trabajar y desarrollar las mismas especies nativas para completar los paquetes tecnológicos de forma más eficiente, en menos tiempos y a menor costos.

El Plan de Desarrollo 2014-2018 (Ley 1753 de 2015), plantea entre sus objetivos “Reducir las desigualdades sociales y territoriales entre los ámbitos urbano y rural, mediante el desarrollo integral del campo como garantía para la igualdad de oportunidades”, y la acuicultura se ha identificado como uno de los subsectores agropecuarios que puede contribuir para alcanzar este objetivo. Para cumplir con este propósito se debe implementar el Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia – PlaNDAS - AUNAP-FAO, 2014), el cual establece las estrategias para mejorar los niveles de productividad y competitividad de la acuicultura nacional de forma que se convierta en un reglón productivo de importancia en el sector agropecuario, en donde la meta del Gobierno para el 2018 es llegar a una producción acuícola de 155.658 toneladas (AUNAP-FAO, 2014). En este contexto, el crecimiento de la acuicultura en Colombia debe considerar la diversificación productiva, la cual permita incrementar la oferta exportadora, consolidar mercados y crecer en producción. La Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura (MADR, IICA, 2012) y el PlanDAS (AUNAP-FAO, 2014), plantean como una de las principales demandas tecnológicas el desarrollo e incorporación al mercado

nacional de especies nativas para la acuicultura. Para enfrentar adecuadamente este desafío, es pertinente preguntarse ¿Cuáles son las especies que tienen mayor potencial de cultivo en las diferentes zonas del país? ¿Cuáles son los mercados y sus características? ¿Cuáles son las brechas tecnológicas para el cultivo de estas especies? ¿Cómo priorizar los esfuerzos en la diversificación acuícola? Para llegar a responder estos interrogantes, primero es necesario generar unos criterios de selección para escoger las especies con mayor potencial para la diversificación de la acuicultura colombiana, generando con ello una herramienta de apoyo a la toma de decisiones destinadas a resolver las brechas de información y conocimiento que limitan el desarrollo en este subsector. Cabe señalar que en los últimos 10 años los fondos de financiamiento público han destinado ingentes recursos para diversificar la acuicultura con nuevas especies; solo COLCIENCIAS ha destinado más de 7.000 millones de pesos para alcanzar este propósito (COLCIENCIAS, 2015; Com. Pers). Sin embargo, la producción de la acuicultura aún se basa hoy en día (2015) principalmente en Tilapia (*Oreochromis sp*), Trucha (*Oncorhynchus mykiss*), Cachama (*Colossoma macropomum*) y Camarón (*Litopenaeus vannamei*), cuya actividad ha enfrentado y enfrenta situaciones ambientales y sobretodo económicas adversas, lo que pone en relieve cierta fragilidad del sector acuícola en el país. Aun así, también es cierto que algunas empresas han logrado superar los obstáculos y han posicionado el producto acuícola colombiano como uno de los más reconocidos a nivel internacional.

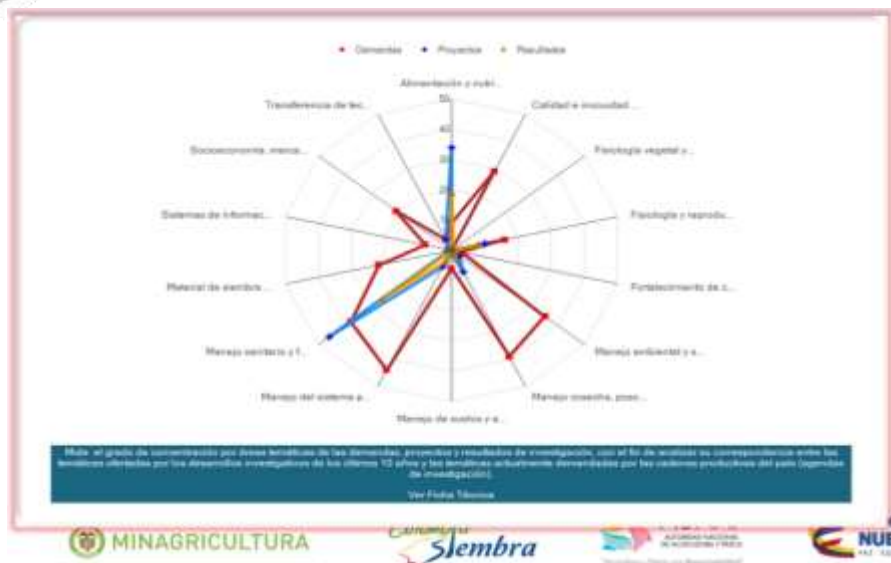
Figura: 88.- Número de Demandas por área temática principal y % respecto al total 3861



Fuente: Min agricultura – AUNAP – 2016



Figura: 89.- Indicador de focalización de la Investigación Agropecuaria de la Cadena de la Acuicultura



Fuente: Min agricultura – AUNAP - 2016

Figura: 90.- Número de Especies Acuáticas Registradas en las Estadísticas de la FAO ascendió a 567 – Año 2012

- Peces de escama (354 especies, con 5 híbridos),
- Moluscos (102),
- Crustáceos (59),
- Anfibios y reptiles (6),
- invertebrados acuáticos (9)
- Algas marinas y de agua dulce (37)

Se calcula que se crían más de 600 especies acuáticas en todo el mundo en diversos sistemas e instalaciones de cultivo de diferentes grados de utilización de insumos y complejidad tecnológica, utilizando agua dulce, salobre y marina. Para la mayoría de especies acuáticas cultivadas, se han desarrollado y establecido tecnologías de reproducción y cría

Fuente: Min agricultura – AUNAP – 2016

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Figura: 91.- Agenda I+D+I Acuícola – 567 Especies Acuáticas que se cultivan actualmente en todo el Mundo



Fuente: Min agricultura – AUNAP – 2016

Figura: 92 Agenda I+D+I Acuícola – Priorización de Líneas I+D+I Especies Nativas – (Dulceacuícola)

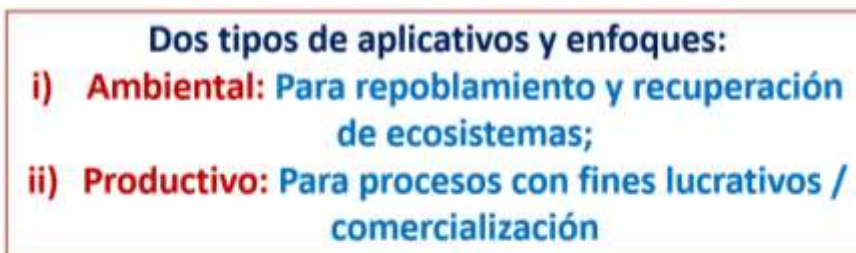


Fuente: Min agricultura – AUNAP – 2016

La acuicultura es una actividad compleja que debe ser mirada con una visión holística y sentido prospectivo, sobre todo en un país sin gran vocación acuícola como Colombia. En este sentido los criterios de selección buscan analizar los factores que más afectan la producción acuícola, para hacer una valoración del

verdadero potencial acuícola de las especies en términos productivos, económicos y ambientales.

Figura: 93.- Criterios Selección Especies Nativas



Si una especie no tiene mercado local, no tiene reconocimiento del consumidor; si no tiene reconocimiento del consumidor, no es posible añadirle valor a su calidad; si no es posible añadirle valor a su calidad, hay que vender barato; y si hay que vender barato, su costo de producción deberá ser barato.

Esto obliga a destinar la producción a la exportación. Aunque esto puede funcionar y obtener muy buenas rentabilidades, una producción basada exclusivamente en la exportación es más vulnerable a las externalidades macroeconómicas (Ej. devaluación del dólar, abundancia de producto en el mercado). Si una empresa tiene problemas de rentabilidad por estas causas, sin que tenga una salida por el mercado local porque este no existe, puede llegar a la quiebra si el mercado internacional no se recupera rápido.

Desde el punto de vista técnico-productivo apuntar a los mercados locales tiene sus ventajas:

- Los volúmenes iniciales de producción para el mercado local pueden ser pequeños, mientras que los volúmenes para el mercado internacional son mucho mayores.
- Partiendo de una producción para el mercado local, permite ajustar paulatinamente los sistemas de cultivo a las condiciones internacionales, implementando lentamente certificados de calidad y características particulares de los productos para mercado exterior.
- Disminuye el número de intermediarios, por la cercanía geográfica entre el lugar de producción y el lugar de venta y/o consumo.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Aunque este trabajo se enfocó en peces para la maricultura, la metodología puede ser aplicable para evaluar y seleccionar el potencial acuícola de peces continentales (en curso), pero también crustáceos, moluscos, ornamentales y cualquier organismo hidrobiológico susceptible de ser cultivado.

Figura: 94.- Líneas de Investigación

- Desarrollo tecnológico para mejorar tasas de conversión de alimentos (tecnologías de alimentación que reduzcan la pérdida de alimento, mejoramiento genético de especies, mejora en las fórmulas de alimentación que aumenten la digestibilidad y minimicen los desechos, entre otros).
- Desarrollo y/u optimización de tecnología de producción de semillas
- Desarrollo u optimización de tecnologías de cultivo.
- Desarrollo de vacunas y/o fármacos.
- Optimización de logística e innovaciones productivas.
- Desarrollo de tecnologías de producción limpia.
- Optimización y/o desarrollo de purificación y recirculación de aguas.
- Desarrollo de alternativas de cultivos vegetales y animales terrestres y acuáticos como insumo para alimentos para la acuicultura.
- Adaptación de tecnología en cultivos intensivos



Revisión de las diferentes Agendas Propuestas en el departamento del Caquetá

El departamento del Caquetá ha enfrentado grandes dificultades desde su creación como Intendencia Comisarial del Caquetá, con la colonización de su territorio por familias que llegaron del interior del país por los enfrentamiento entre Conservadores y Liberales, el conflicto armado con el Perú, el transporte ilegal de la quina, el caucho y pieles, la aparición del grupo armado M-19 y la toma de Florencia, presencia de los primeros cultivos ilícitos de marihuana y de coca, se inicia la presencia del cartel de Cali y cartel de Medellín (Laboratorio Tranquilandía) para el proceso de clorhidrato de cocaína; aparece el grupo armado FARC – denominado Bloque Sur, ubicado sobre los ríos Caquetá y Caguán, luego toma posición en todos los municipios con sus respectivos comandantes de frente, se intensifica en la región la violencia, narcotráfico, extorsión, secuestro, desplazamiento, el alcoholismo, la prostitución, la apertura de nuevos negocios comerciales para la distribución de insumos agrícolas, fertilizantes (Urea, Cloruro potasio y otros), gasolina, cemento, acetona y entre otros productos utilizados para el procesamiento de la hoja de

coca se extrae la base de coca, luego es llevada a los cristalizaderos para convertirla en clorhidrato de cocaína para ser vendida a los grandes Carteles, de todos estos negocios surge la tumba de grandes extensiones de bosques y la ampliación de la frontera agrícola en cultivos de pancoger (Maíz, Yuca, Plátano, Caña panelera, Arroz, Caucho, Palma Africana, Cacao, Café), la extracción de madera, la siembra de diferentes clases de pastos terrenos que se convirtieron en ganadería extensiva, donde la tierra alcanza un gran valor comercial, se fomentan diferentes razas de ganado de tipo leche, carne y doble propósito, caballos de paso, se intensifica la construcción de vivienda, bodegas, hoteles, negocios comerciales, carros, motos y botes destinados para el transporte fluvial de diferentes marcas y fuerza de los motores.

Luego se intensifica el conflicto con las tomas guerrilleras como: La del Villar, Las Delicias, Curillo, San José del Fragua, El Doncello, Matanza de la Familia Turbay, se inician las negociaciones Zona de Despeje, aparece el secuestro del avión empresa Aires, terminando la zona de despeje, se recrudece el conflicto entre la FARC-EP con las Fuerzas Militares y la Policía Nacional y aparecen las AUC-Córdoba, dejando un departamento en crisis con un sin número de familias, personas desplazadas víctimas del conflicto armado, con toda la institucionalidad y la gobernabilidad sin poder hacer presencia en la región por falta de garantías para el desplazamiento de los señores alcaldes, concejales, gerentes, profesionales y entre otros.

Durante todo este tiempo los diferentes gobernantes, las entidades públicas y privadas, las autoridades de policía, militares, la iglesia católica con sus dos Vicariatos, las organizaciones de productores, gremios y demás fuerzas vivas de la región, se acostumbraron a convivir con todos estos problemas, hasta que vinieron las Marchas Campesinas, la zona de despeje, las negociaciones en la Habana – Cuba sobre el proceso de paz, firma del acuerdo de paz entre el Gobierno Nacional y las Farc-ep; donde el departamento convoco a toda la Institucionalidad del nivel nacional, regional y local para buscarle una salida negociada al conflicto, donde el Estado y el Gobierno Nacional colocara una mirada con inversión social, obras de infraestructura para disminuir las NBI, ampliar los programas y recursos en educación, salud, vivienda, turismo, crédito, investigación, ampliar el radio de acción del Sena, ICBF, Universidades, Banco Agrario, la electrificación urbana y rural de los municipios, mejoramiento de las vías primarias, secundarias y terciarias.

Se empieza hacer un análisis de los diferentes problemas y situaciones que se estaban enfrentado los habitantes y la institucionalidad del departamento, ya

que el sistema económico, social, cultural, político y ambiental que se veía en el momento era incierto, por causa de los problemas sociales, productivos, económicos y ambientales, donde han surgido diferentes documentos, propuestas y agendas que permitieran recopilar todos los problemas, el estado del arte y los principales escenarios de los diferentes sectores: educación salud, servicios públicos (Agua, Energía, Alcantarillado), vías, crédito, investigación, vivienda, sector productivo y ambiental, transporte, gobernabilidad y gobernanza; para mayor información se citan los documentos y agendas propuestas, sin que hasta el momento se conozca una evaluación para medir los objetivos, metas, productos e indicadores propuestos, en cada una de ellas, así:

- Amazonia Causa de la Humanidad
- Agenda 21: Amazonia Colombiana
- Plan Indicativo Agroalimentario del Caquetá
- Agenda Unitaria del Caquetá
- Plan Productivo del Caquetá
- Construcción Colectiva de la Agenda Prospectiva de Ciencia y Tecnología
- Agenda Agropecuaria del Caquetá
- Agenda Prospectiva del Sector Productivo Rural del Caquetá
- Agenda Por la Inclusión Socioeconómica del Caquetá CODECIC
- Plan Estratégico Exportador – CARCE
- **Plan Regional de Competitividad – Caquetá Visión 2032**

Teniendo en cuenta lo expuesto por la Visión 2032 - del Plan Regional de Competitividad del Caquetá, implica un esfuerzo regional en 4 elementos fundamentales: **i.-)** La conquista de los mercados internacionales; **ii.-)** La conversión de la producción regional para ofertar bienes y servicios de alto valor agregado; **iii.-)** La consolidación del biocomercio sostenible; **iv.-)** El fortalecimiento del capital humano y social.

Aproximación de las Apuestas Regionales con potencial Exportador

En el marco de la formulación, diagnóstico y plan de acción del Documento Plan Regional de Competitividad del Caquetá, para aproximarnos a una priorización de las cadenas con potencial exportador, se realizó dos ejercicios: el primero de ellos buscaba valorar las potencialidades actuales de cada una de las cadenas, mediante el uso de una matriz con unas categorías de calificación a los siguientes criterios:

- Plataforma
- Valor agregado
- Demanda mundial

- Comparación frente a otros países exportadores
- Facilidad de transformación
- Uso de tecnología
- Capacidad del recurso humano

El segundo ejercicio se llevó a cabo utilizando el Ábaco de Regnier, una herramienta utilizada en la práctica de la prospectiva, con el cual se buscaba dentro obtener las percepciones de un grupo de expertos de la región, para visualizar las posibilidades futuras de éxito de cada cadena. Los resultados fueron los siguientes.

Tabla: 77.- Capacidades presentes de las Cadenas Productivas

Cadenas Productivas	Puntaje
CAFÉ	24
CAUCHO	23
ACUICULTURA	21
CANA PANELERA	20
FORESTAL	18
LECHE	18
CARNE (Cueros)	18
FLORES	17
PFNM	15
FRUTÍCOLA	14
CACAO	14
TURISMO (Agroturismo - Etnoturismo - Ecoturismo)	11

Fuente: Elaboración de la autora con datos de los participantes PRCC

Respecto a la probabilidad futura de éxito de las cadenas, el Ábaco arrojó los siguientes resultados.

Figura: 95.- Potencialidades futuras de las Cadena Productivas




Fuente: Elaboración de la autora con datos de los participantes PRCC

REVISIÓN DE LA AGENDA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN PARA EL SUBSECTOR ACUÍCOLA EN CAQUETÁ, 2015.

El Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación CT&I del Sector Agroindustrial Colombiano 2017-2027 (PECTIA), tiene como propósito ser el marco orientador del esfuerzo del país en CT&I para el sector en los próximos diez años y servir para evaluar periódicamente el mejoramiento de la productividad, competitividad y sostenibilidad del sector. En este sentido como insumo fundamental del PECTIA, se cuenta con la Agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+i como el instrumento de planificación y gestión del conocimiento que posibilita la concertación y articulación de actores para la identificación de demandas, capacidades y prioridades en materia de I+D+i de las cadenas productivas, a nivel nacional y regional.

El proceso de construcción de Agenda se dio entre 2011 y 2013 y tuvo un enfoque nacional, mientras que su revisión y actualización que inició a finales de 2014 se dio con un enfoque regional, proyectando la conformación de sistemas territoriales de innovación. La metodología definida contempló la priorización de departamentos y cadenas productivas a través de reuniones concertadas con los Consejos Nacionales de Cadena y Secretarías de Agricultura Departamentales respectivamente, así como con la identificación de actores claves del SNCTA. La metodología contempló dos jornadas en lo territorial, que incluye la identificación de demandas, roles de los actores, identificación de brechas, priorización de las demandas entre otras y su posterior validación a nivel nacional. La Agenda Nacional o Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación – I+D+i tiene como propósito dinamizar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA) como una estrategia para mejorar el desempeño sectorial facilitando el acceso a la información para productores e investigadores del sector agropecuario

Teniendo en cuenta los criterios de Productividad (toneladas/hectárea del producto), Potencial exportador (ventajas competitivas del producto en mercados externos), Área sembrada (extensión ocupada por el sistema), Vocación del suelo (aptitud del suelo para ese sistema), Infraestructura disponible (aspectos de infraestructura de todo tipo que soportan el sistema), Generación de ingresos y empleos (acceso de recursos económicos para las familias), Agroindustria (capacidad de transformación del producto primario), la tercera cadena productiva priorizada para Caquetá fue la de Acuicultura, por lo que se procedió a realizar la revisión de la Agenda para dicha Cadena. Toda la



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

información relacionada se encuentra consignada en la Plataforma www.siembra.gov.co.

Para el caso de Caquetá se abordó el desarrollo de la Agenda de Acuicultura Continental de aguas cálidas. El ejercicio incluyó la identificación de limitantes, la definición y descripción de las demandas, identificación de la brecha tecnológica y su estado para cada una de las demandas, el área temática en la que se enmarca, el tipo de investigación que se requiere para abordar la solución de la demanda y las iniciativas de proyectos necesarias. Así mismo, de manera consensuada se le asignó un orden de priorización en la que se deben abordar las demandas identificadas, siendo uno (1) la demanda o demandas que deben ser abordadas de forma inmediata. Se identificaron 11 demandas de I+D+i para el sector piscícola y/o acuícola en el Caquetá. A continuación, se presenta tabla resumen.

Tabla: 78.- Demandas de I+D+i para el Sector Piscícola y Acuícola en el Caquetá 2016

Área temática	Demanda definitiva	Descripción definitiva	PRIORIDAD
Manejo ambiental y sostenibilidad	Evaluación del impacto climático sobre la acuicultura continental de aguas calidas para desarrollar estrategias de mitigación y adaptación acordes con las condiciones regionales	Diseño e implementación de estrategias para mitigar los impactos del cambio climático sobre la acuicultura continental de aguas cálidas en la región amazónica, específicamente para el departamento de Caquetá.	1
Manejo de suelos y aguas	Optimización del uso del recurso hídrico en los sistemas de producción acuícola en la región	Se requieren desarrollar técnicas para el manejo de sistemas de flujo y optimización del agua en la producción acuícola y parámetros óptimos de calidad de aguas en los sistemas de producción acuícola en la región	1
Manejo del sistema productivo	Incorporación de especies acuáticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador en la acuicultura continental comercial procedentes de los sistemas de producción regional	Se relaciona con los procesos de investigación bioecológica de especies acuáticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador y desarrollo de la acuicultura y tecnologías en los procesos para su cultivo, así como el conocimiento de mercados, tendencias y viabilidad económica requerida para la incorporación a cultivos comerciales a desarrollar en la región, teniendo en cuenta las características agroecológicas y socioculturales.	1
Material de siembra y mejoramiento genético	Optimizar los procesos tecnológicos para la producción de semilla de especies acuáticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador con estándares de calidad ya acordes con las tipologías de los sistemas de producción regional.	Hace referencia al desarrollo de protocolos técnicos para el manejo, reproducción y mejoramiento genético de las especies acuáticas nativas de consumo y ornamentales en la región	1
Fortalecimiento de capacidades técnicas y funcionales	Investigación en fortalecimiento de capacidades y formación del personal involucrado en el desarrollo del sistema de producción y Desarrollo de programas de articulación inter-institucional y gremial del sector acuícola regional	Se refiere a evaluar procesos que permitan el desarrollo y especialización de capacidades y competencias relacionadas con los sistemas de producción acuícola y la Evaluación y puesta en marcha de procesos de articulación inter-institucional y gremial que fortalezcan el desarrollo sostenible y competitivo del sector. Se debe tener en cuenta la identificación de una línea base actual del sector regional, la vinculación de pequeños y medianos productores a la cadena de valor y por lo tanto la implementación de programas de fortalecimiento de la organización social y gremial. Incluye la vinculación del conocimiento tradicional, el fortalecimiento de capacidades específicas de investigadores, grupos de investigación, la socialización de conocimiento generado y la creación del Centro de Investigación de la acuicultura y piscicultura amazónica y coo soporte la conformación y puesta en marcha de las redes (sociales, de gestion...) de este sector productivo regional.	1
Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación	Fortalecimiento de la estructura y los procesos de transferencia de tecnología del sector acuícola en el contexto amazónico	Existe una importante oferta tecnológica desarrollada a nivel nacional relacionada con las fases de cultivo, cosecha y poscosecha que requiere ser adaptada y transferida en diferentes contextos agroecológicos y socioeconómicos de la Amazonia colombiana, con enfoque regional.	1
Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial	Análisis financiero, Estudios de mercado, sistemas de mercadeo y comercialización del producto o productos finales del sistema, Programas de impulso al consumo de productos acuícolas orientados a la población regional y externa	Hace referencia a la necesidad de contar con estudios que permitan direccionar la implementación de medidas para la eficiencia económica del sistema e identificar las mejores opciones de mercados, incluyendo diferenciados y especializados, que a la vez promuevan y fortalezcan la asociatividad y seguimiento continuo de los procesos. Incluye identificación de Cluster especializados, identificación y penetración de mercados internacionales, desarrollo de marcas propias (o de origen) y reconocimiento de la normatividad vigente. Promoción del consumo regional y externos de los productos del sector acuícola regional.	1
Manejo cosecha, poscosecha y transformación	Optimización del manejo de cosecha, post cosecha y comercialización de especies acuáticas de consumo y ornamentales con potencial exportador de sp de los sistemas de producción de la región	Se refiere a la calidad de manejo que se le da a los productos durante los procesos de cosecha, post cosecha y comercialización, incluyendo la manipulación, acopio, conservación, proceso, transformación y transporte del producto desde la cosecha hasta la puesta al consumidor final de acuerdo a los sistemas productivos desarrollados en la región	2
Manejo sanitario y fitosanitario	Definición e implementación de Técnicas diagnósticas, prevención y control sanitario en el cultivo de especies acuáticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador en los sistemas de producción acuícola en la región.	Se requiere la definición y la implementación de un conjunto de metodologías que se precisan para establecer el estado sanitario de especies acuáticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador que permitan identificar, prevenir o controlar enfermedades y factores de riesgo asociados a ellas, de acuerdo a las características de los sistemas de producción acuícola en la región.	3
Manejo sanitario y fitosanitario	Desarrollar estrategias y metodologías que permitan implementar sistemas de bioseguridad en los cultivos de especies acuáticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador acordes a las condiciones de los sistemas de producción regional.	se requiere desarrollar procesos de I+D+i que definan de manera eficiente el Manejo integral de los sistemas de producción acuícola en la región para evitar la presencia y diseminación de enfermedades y fuga de especímenes que afecten el ecosistema amazónico.	3
Calidad e inocuidad de insumos y productos	Trazabilidad e inocuidad para el ciclo de producción de especies acuáticas de consumo y ornamentales con potencial exportador en la región	Sistema integrado de documentación para la rastreabilidad del producto y el aseguramiento de la calidad (BPPA - BPM) de especies acuáticas de consumo y ornamentales con potencial exportador para minimizar riesgos al consumidor final.	4

Fuente: Mesa trabajo Cadena Acuícola – Acuica – Corpoica - 2016

DIAGNÓSTICO REGIONAL DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA

Proceso de Desarrollo del Diagnostico Departamental

Para la realización del diagnóstico, se conformó un Comité integrado por instituciones del sector público y privado como: Gobernación del Caquetá, Secretaria de Agricultura Departamental, Universidades, Corpoica, ICA, Sena, Corpoamazonia, junta directiva Acuica, asociaciones y comités municipales de piscicultores y acuicultores, pescadores artesanales, proveedores de insumos, concentrados, maquinaria, equipos, implementos y accesorios, entidades financieras, representantes y coordinadores de ONG,s nacionales e internacionales con presencia en el departamento, transformadores de productos cárnicos, restaurantes y hoteles, comercializadores minoristas y mayoristas, instituciones gubernamentales a nivel municipal, técnico, tecnólogos y profesionales del sector piscícola y acuícola y exportadores quienes aportaron la información pertinente para el diagnóstico del sector de la Acuicultura en el departamento del Caquetá.

La investigación fue dividida en una fase de información primaria directamente con los productores asociados a Acuica y en una fase información secundaria o documental teniendo en cuenta las variables identificadas. La información documental fue abstraída de los sistemas de información agropecuaria regional y nacional o construida partiendo de esta, para efectos de la fase de información primaria se realizaron reuniones de diagnóstico con los diferentes actores o representantes de los eslabones y servicios de apoyo de la cadena en donde se realizaron mesas trabajo y se diligenciaron formatos diseñados para cada eslabón en el marco de la Ley 811/2003.

Figura: 96.- Departamento del Caquetá



Fuente: Cámara de Comercio de Florencia para El Caquetá.- Indicadores socio-económicos departamento del Caquetá.- 2013

El Departamento del Caquetá, se ubica en el noroeste de la región de la Amazonia; localizado entre los 00°42'17" de latitud sur y 02°04'13" de latitud norte y los 74°18'39" y 79°19'35" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 88.965 km² lo que representa el 7.79 % del territorio nacional. Limita por el Norte con los [departamentos](#) del Huila y Meta, por el Este con los departamentos del Guaviare y Vaupés, por el Sur con el río Caquetá que lo separa de los departamentos del Amazonas y Putumayo, y por el Oeste con los departamentos del Cauca y Huila.

El Departamento está conformado por 16 municipios. El territorio Caqueteño presenta diversidad de climas que van desde Páramo hasta Cálido Húmedo Tropical, con lluvias durante todo el año. El Departamento se encuentra localizado en el suroriente del país, siendo Florencia su capital, con una temperatura que oscila entre los 25°C y 30°C. La región del Caquetá se inicia en el pie de monte andino y termina en los escarpes de Araracuara, en plena selva amazónica. Grandes ríos bañan el territorio, todos afluentes del río Caquetá, que le sirve de límite a sur. Entre estos ríos se destacan el Ajajú o Apaporis, El Yarí, El Caguán y El Orteguaza, navegables por embarcaciones menores.

Los suelos son ácidos y pobres en materia orgánica, donde predominan hidróxidos de hierro y aluminio, los cuales causan toxicidad en algunos cultivos. Esta característica se debe a que la precipitación es mayor que la evaporación, causando lixiviación de las bases, por consiguiente la acidez del suelo. El relieve del sector occidental del Departamento de Caquetá, presenta cuatro unidades mayores que son las siguientes:

Paisaje de Montaña; la característica de este paisaje se determina por su relieve abrupto y escarpado, lo cual conlleva a la presencia de cuencas hídricas tipo torrencial con divisorias de aguas no alineadas y bastante irregulares. La torrencialidad de los escurrimientos naturales genera una erosión rápida, creando con esto cañones profundos con paredes empinadas y espolones en las laderas del valle de los ríos de mayor caudal y en las zonas de otros escurrimientos de menor relevancia.

Como característica a tener en cuenta se ha determinado la presencia de movimientos en masa, siendo los más frecuentes la soliflucción, la cual se presenta por la infiltración del agua en las masas arcillosas, y los golpes de cuchara, lo cual se presenta por la filtración de agua en el plano de contacto de la masa rocosa o de mayor consistencia con la arcilla originando una pista de

desplazamiento, normalmente se presenta en zonas de alta intervención antropica. Todos estos procesos erosivos son comunes en el paisaje montañoso Caqueteño, caracterizado por largas vertientes sometidas a la acción de las lluvias y particularmente en las montañas en donde la relación superficie - volumen montañoso, es muy elevada¹. El relieve más destacado está constituido por los picos del Fragua con 3000 msnm localizado en el municipio de San José del Fragua y el cerro Miraflores también con 3000 msnm localizado en el municipio de Puerro Rico; se destaca también el cerro de Paramillo con 2980 msnm localizado en el límite entre los municipios de San Vicente del Caguán y Puerto Rico y el cerro de la peña con 2950 msnm, localizado en el municipio de San Vicente del Caguán².

Paisaje de Piedemonte; su superficie es de aspecto ondulado a plano disectado, es el resultado de vertientes convexas correspondientes a conos torrenciales; los materiales subyacentes son, por lo general, bloques, grava y clastos de mayor diámetro, heterogéneos y angulosos, embebidos en una matriz de limos finos y arcilla en la base de los conos torrenciales. La capacidad de los conos torrenciales para absorber y almacenar agua, convierte este paisaje en una de las formas del relieve más útiles especialmente para la agricultura y ganadería.

El paisaje de piedemonte, presenta fuertes desniveles y una dinámica de vertientes activa, las grandes acumulaciones detríticas, correlativas de la génesis del paisaje montañoso rellenan los fondos de los valles internos y de la cuenca, expandiéndose sobre el terreno de la altiplanicie ondulada del Caquetá. Este paisaje de piedemonte es un área de intensa actividad humana y ha servido como “puente de playa” en la colonización de la selva; constituye, además, la franja territorial prevista para el trazado de la carretera marginal a la selva amazónica, planeada para unir regiones periféricas de la Amazonia del Perú y Ecuador con la Colombiana.

Paisaje de Lomerío; está caracterizado por un relieve de mesas y colinas o lomas suaves y densamente onduladas. El perfil de las vertientes es generalmente convexo; el movimiento en masa del suelo, denominado reptación del suelo, es considerado activo especialmente en las zonas intervenidas por los colonos; además el escurrimiento asociado a la tala

¹ IGAC. Aspectos Ambientales para el Ordenamiento Territorial del Occidente del Departamento del Caquetá. Capítulos I,II,.III.1993

² IDEM

Principales Especies Ícticas Nativas de la Cuenca Amazónica

La Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) y la Cachama Negra (*Colossoma macropomum*).

Díaz, afirma que son originarias de las cuencas de los Ríos Orinoco y Amazonas y sus afluentes. Se encuentran estos dos géneros en las cuencas compartidas entre Colombia, Venezuela, Brasil y Perú. Este mismo autor manifiesta que son consideradas como las especies de mayor potencial productivo y comercial en la piscicultura extensiva, semiintensiva e intensiva en aguas cálidas continentales de América Latina, que son especies omnívoras, pero tienden a ser frugívoras-herbívoras y consumen semillas, frutas y algunas gramíneas y que su régimen alimenticio natural está influenciado por las fluctuaciones anuales en el nivel de los ríos. La Cachama negra en época seca puede actuar como filtrador de zooplancton y alimentarse de peces pequeños, larvas de insectos, crustáceos planctónicos, algas filamentosas y plantas acuáticas. La Cachama blanca en época seca se alimenta de larvas de insectos, pequeños moluscos y crustáceos. En la época de lluvias estas especies se alimentan de gramíneas como el arizo, que crece en las orillas de los ríos, de semillas y reventillo, jobos, totumos y frutas en forma de baya y drupa. Así mismo, el autor define las siguientes características y diferencias entre las mismas: Buen tamaño, rusticidad y rápido crecimiento Hábitos alimenticios omnívoros. Acepta alimento concentrado. Presentan excelentes conversiones alimenticias. Tienen gran demanda en el mercado.

Resistentes a parásitos y enfermedades. Se desarrollan bien en aguas con temperaturas que van de los 23°C a los 30°C. Resisten bajas concentraciones de oxígeno por periodos no prolongados. Se adaptan bien al cautiverio. Facilidad para su reproducción artificial y masiva en laboratorio. En la actualidad se pueden hacer varios desoves al año. Es posible efectuar cruces interespecíficos entre dos especies, obteniendo híbridos de buenas características y buen poder de conversión.

Tabla: 79.- Diferenciación entre Cachama blanca y Cachama negra

CACHAMA BLANCA	CACHAMA NEGRA
1. Coloración grisácea con reflejos azulosos en dorso y en los flancos.	1. Coloración oscura en el dorso y en los flancos.
2. Abdomen blanquecino con manchas anaranjadas.	2. Abdomen blanquecino con manchas irregulares en vientre y aleta caudal.
3. Aleta adiposa carnosa.	3. Aleta adiposa radiada.
4. Los juveniles tienen color más claro con tonos rojo intenso en la parte anterior del abdomen y en aletas anal y caudal.	4. Los juveniles tienen coloración oscura en el cuerpo y tenue coloración naranja en la parte anterior del abdomen.
5. Presenta 37 branquiespinas en el primer arco branquial, baja filtración.	5. Presenta entre 84 y 107 branquiespinas en el primer arco branquial, buena filtración de microorganismos.
6. Alcanza longitud de 85 cm y peso máximo de 20 kg.	6. Alcanza una longitud de 90 cm y llega a pesar más de 30 Kg.
	7. Huesos opercular y de la cabeza más anchos que los de la Cachama blanca.

FUENTE: ACUICA, en base a datos de campo

De igual manera, el autor presenta la siguiente clasificación taxonómica para estos dos géneros:

ORDEN
FAMILIA
SUBFAMILIA
GENERO
ESPECIES

Characiformes.
Characide
Myleinae - Serrasalminae.
Colossoma y Piaractus.
Colossoma macropomum (Cuvier, 1818) "Cachama Negra"
Piaractus brachypomus (Cuvier, 1818) "Cachama Blanca".

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 98 se muestra cual es la participación de los dos continentes en la oferta total de esta especie.

Figura: 98.- Reproductor de Cachama Blanca



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Figura: 99 Reproductor de Cachama Negra



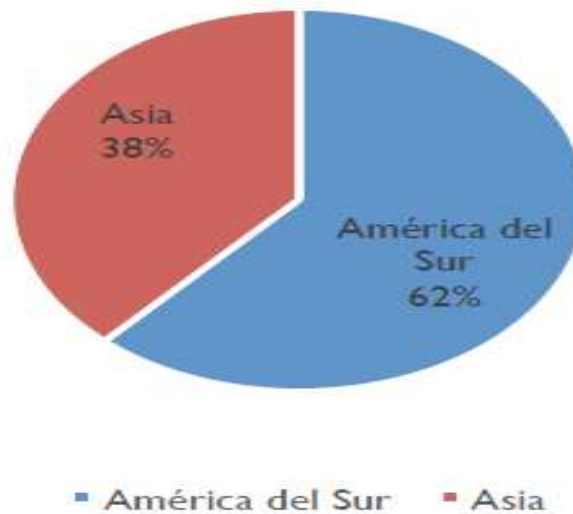
Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Figura: 100 - A.- Reproductor de Cachama Alvina



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Figura: 101.- Participación en la producción mundial de Cachama (2012)

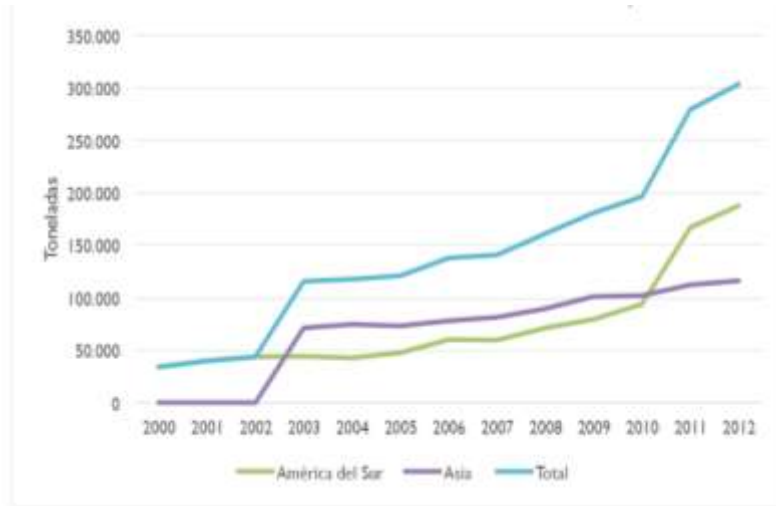


Fuente Fishstat 2014

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 102.

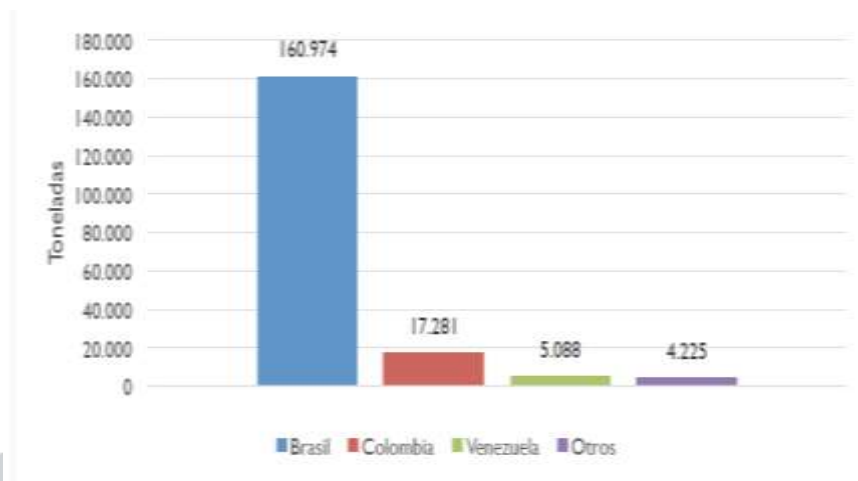
Figura: 102.-Tendencia de la producción mundial de Cachama 2000-2012 (Toneladas)



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 103

Figura: 103.- Países productores de Cachama en América del Sur 2012 (Ton)



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. Existen evidencias de que la Cachama se puede cultivar con dietas basadas exclusivamente en proteínas de origen vegetal (Cremer et al, 2004), 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, recalculando 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.

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.

Bocachico (*Prochilodus nigricans*).

Muñoz, afirma que es una especie de tamaño moderado, alcanza cerca de 40 cm de longitud. Se caracteriza por el cuerpo elongado, coloración cenizo-plateada con visos metálicos. La boca del Bocachico es protráctil, con labios carnosos sobre los cuales están implantados numerosos dientes diminutos. Es depredado a gran escala en condiciones naturales por poblaciones de peces ictiófagos (bagres). Se alimenta básicamente de detritos orgánicos y de perifiton (diatomeas, algas verde-azuladas, euglenófitos, algas verdes), zooplancton (copépodos, rotíferos, cladóceros), succiona barro y alimentos pequeños.

Según Montreuil, García y Rodríguez 66, la época de reproducción del Bocachico, comprende los meses de diciembre a marzo, coincidiendo con el inicio del aumento de aguas del Río Amazonas. A diferencia de las demás especies, alcanza la madurez sexual entre los 12 y 18 meses y con una longitud de 24,3 cm y hembras y 23,4 en machos.

Figura: 104.- Reproductor de Bocachico



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Sábalo Amazónico (*Brycon melanopterus*).

Argumedo y Rojas, afirman que es un pez adaptado a la vida en ambientes acuáticos corrientes (lóticos), por lo cual su cuerpo tiene forma hidrodinámica que le permite remontar rápidos saltos con facilidad. Se encuentran ejemplares de 58 cm de longitud total y 6,0 kg de peso. La región dorsal es gris plateada, los lados plateados y blanquecinos; el vientre y los extremos de la aleta caudal tienen tonalidad rojiza, al igual que la aleta adiposa. Los mismos autores dicen que esta especie logra la madurez sexual a los dos años de edad con un peso aproximado de 1,0 kg. No se reproduce en estanques, pero al igual que las Cachamas y el Bocachico, alcanza un nivel e madurez gonadal que permite inducirlos a la reproducción mediante la utilización de hormonas sintéticas o naturales. La producción de semilla se realiza en laboratorios piscícolas dotados de equipos especializados y personal calificado en el área. Así mismo señalan que el sábalo es un pez omnívoro de gran voracidad, encontrándose en su contenido estomacal frutos, semillas, restos vegetales, insectos, arácnidos, crustáceos y peces entre otros. Su boca amplia le facilita ser un excelente cazador, convirtiéndose en un excelente pez para la pesca deportiva. En sus estadios tempranos tiende al canibalismo, por lo que requiere sembrar peces de igual tamaño.

Figura: 105.- Reproductor Sábalo Amazónico



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Bagre Rayado o Pintadillo (*Pseudoplatystoma fasciatum*)

Según Mojica, Rodríguez y Orozco, es un bagre de amplia distribución en la mayor parte de América Tropical y subtropical de alto valor comercial por la calidad de su carne, alcanza tallas de más de 126 cm de longitud estándar, realiza migraciones y se reproduce en el canal principal del río. Así mismo manifiestan que es un pez de piel desnuda, cuerpo fusiforme, cabeza deprimida con bordes laterales casi rectos, una ranura relativamente corta y superficial en la parte dorsal de la cabeza que no alcanza la mitad de la distancia entre el ojo y el borde posterior del opérculo. Los mismos autores afirman que posee diferentes coloraciones, pero generalmente son grises en el dorso y blancos ventralmente, con bandas transversales perpendiculares al cuerpo bien separadas entre sí, presencia de bandas claras y oscuras sobre el cuerpo. También aseguran que es un animal de hábitos nocturnos, su dieta se compone en un 99% de peces vivos y/o camarones, capturan presas con tallas que alcanzan hasta el 30% de su longitud estándar. Los juveniles complementan su dieta con la captura de insectos acuáticos. De igual forma señalan que las hembras con talla superior a 83 cm y los machos con talla superior a 60 cm de longitud estándar ya han alcanzado la primera madurez sexual y pueden ser usados como reproductores. Los ejemplares son obtenidos de las capturas del medio natural o levantados en cautiverio. Generalmente estos peces por su hábito carnívoro deben ser alimentados con peces vivos y/o camarones, por lo cual se recomienda cultivarlos con peces de alta reproducción natural como la tilapia; eventualmente aceptan concentrados que deben tener un alto nivel proteico superior al 38%.

Figura: 106.- Reproductor Bagre Rayado



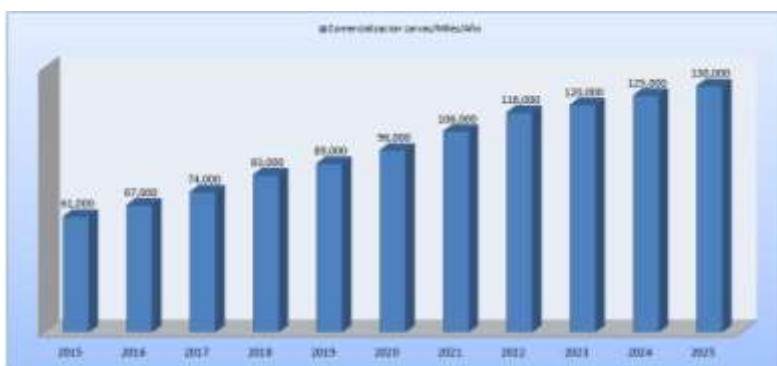
Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

En el departamento hay un sin número de personas naturales y jurídicas que se han dedicado a la producción semilla (Larvas y alevinos) de las especies de Cachama blanca, Cachama negra, Bagres, Bocachico y Sábalo; los cuales poseen los permisos correspondientes expedidos por las autoridades competentes para la producción de semilla (Larvas y alevinos), cultivo (Engorde en finca) y comercialización en el mercado local, regional y nacional.

Estaciones o laboratorios de producción de semilla (larvas y alevinos) de Arawana plateada, Cachama, Bagre, Bocachico, Pirarucú y Sábalo existentes en el departamento

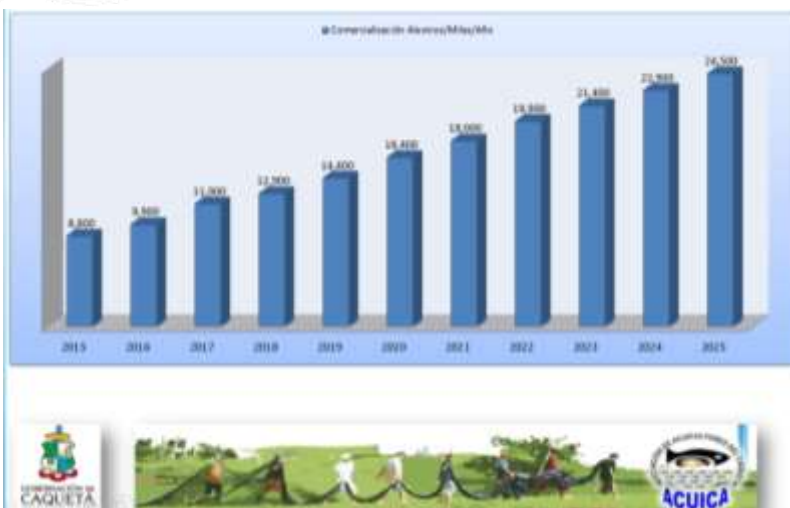
- Granja Pirarucú – Florencia - Hugo Franco Hincapié
- Granja Arapaima gigas – San José del Fragua - Hugo Franco Rojas
- Sociedad AITZ – Florencia - Henry Arenas
- Estación VAI - El Doncello – Acuica
- Granja Acuiagro Amazonia – El Doncello – David Alfredo García Díaz
- Granja Neopez – El Paujil – Eric Geovanny Argumedo Trilleras
- Granja Santo Domingo – Florencia – Uniamazonia - Acuica
- Finca La Muralla Parcela Galilea – Belén de los Andaquiés – Santos Santofimio Molina
- Granja La Maporita – El Paujil – Félix Trujillo
- Finca Buenavista – San José del Fragua – Rosa Leonor Fonseca
- Finca San Pablo – Florencia – Jaime Collazos Perdomo

Figura: 107.- Proyección Comercialización Larvas de Cachama, Bagre, Bocachico y Sábalo/miles/año



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 108.- Proyección Comercialización de Alevinos de Cachama, Bagre, Bocachico, Sábalo y Tilapia en el departamento/miles/año



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Igualmente en cada uno de los municipios se encuentran ubicados un gran número de productores(as) que se dedican al cultivo (Engorde) y a la comercialización de pescado de las especies de Cachama blanca, Cachama negra, Bagres, Bocachico y Sábalo; producto que es vendido en la finca del productor a intermediarios o directamente al comercializador el cual lo transporta a los centros de acopio ubicados en el mercado local y regional; siendo distribuido en tiendas, supermercados, galería (expendio de carne) o en almacenes de cadena; donde los precios fluctúan así: comprado en finca \$2.600,0 a \$2.800,0/libra; en el centro de acopio \$2.800,0 a \$3.000,0; el precio al consumidor final está alrededor \$5.800,0 a \$6.400,0/kilo, presentación entero y eviscerado.

Este es un eslabón donde no todos los productores que dicen ser piscicultores o acuicultores en el departamento se encuentran legalmente, ante las autoridades competentes con el trámite de sus respectivos permisos como: concesión de aguas, expedido por Corpoamazonia; el permiso de cultivo y comercialización expedido por la AUNAP; en el siguiente listado se pueden apreciar los nombres de los productores que tienen todos los documentos legalizados, así:

Fincas o granjas de cultivo (Engorde) y comercialización de pescado de las especies: Arawana plateada, Cachama, Bagre, Bocachico, Pirarucú y Sábalo, en el departamento del Caquetá

Finca Las Hermosas – Hermes Olmos Cortes

Finca Frijolito – Florencia - Víctor Raúl Tovar García

Finca Las Gaviotas – El Doncello - German Roberto Galvis Quintero

Granja Pirarucú – Florencia - Hugo Franco Hincapié

Granja Arapaimas del Fragua – San José del Fragua - Hugo Hernán Franco Rojas

Sociedad AITZ – Florencia - Henry Arenas

Estación VAI - El Doncello – Acuica

Granja Acuiagro Amazonia – El Doncello – David Alfredo García Díaz

Granja Neopez – El Paujil – Eric Geovanny Argumedo Trilleras

Granja Santo Domingo – Florencia – Convenio Uniamazonia - Acuica

Finca La Muralla Parcela Galilea – Belén de los Andaquiés – Santos Santofimio Molina

Granja La Maporita – El Paujil – Félix Trujillo

Finca Buenavista – San José del Fragua – Rosa Leonor Fonseca

Finca San Pablo – Florencia – Jaime Collazos Perdomo

Finca La Pradera – Belén de los Andaquiés – Lucila Trujillo Vanegas

Finca El Diviso – Belén de los Andaquiés – Rodrigo Calderón

Finca El Halcón – Belén de los Andaquiés – José Milton Anturi Correa

Finca La Aurora - Belén de los Andaquiés – Pablo Emilio Ome Muñoz

Finca Mil Pez - Belén de los Andaquiés – Miguel Ángel Castro

Finca Los Alpinos - Belén de los Andaquiés – Alexander Páez Anturi

Finca Berlín – El Doncello – Carmen Odilsa Bolaños

Finca El Volga – El Doncello - Uniris Moreno

Finca La Esperanza - El Doncello – Leidy Arias

Finca La Siberia - El Doncello – Víctor Manuel Vergara Díaz

Finca Las Gaviotas - El Doncello – Henry Marlo Galvis Quintero

Finca La Libia - El Doncello – José Antonio Díaz Barreto

Finca Villa María – El Doncello – José Omar Granados

Finca Piscícola Caquetá - Florencia – Claudia Isabel Tovar García

Finca Los Laureles – Florencia – Fanny Monje Moncada

Finca – Florencia – Irene –Vargas de Cedeño

Finca El Diviso – Florencia – Luis Eduardo López

Finca San Vicente – Florencia – Guillermo Díaz Cuellar

Finca Los Arrayanes – Florencia – Rodolfo Mosquera Bolaños

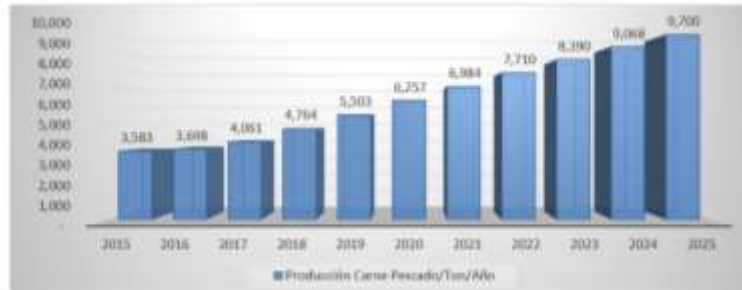
Finca Manaos – Florencia – Miller Gómez Mosquera

Finca La Victoria – Florencia – Jaime Andrés Guzmán Echeverry

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Granja Villa Ana – Florencia – Jesús Enrique Cárdenas Estrada
Granja Villa Ana – Florencia – Juan Francisco Parra
Finca Marsella – Florencia – Luz Mary Facundo Vargas
Granja Santa Bárbara – Florencia – Sergio Andrés Gallego Heredia
Finca Los Lagos – Florencia – Idelfonso Cedeño Mosquera
Finca Vista Hermosa – Florencia – Misael Rodríguez Martínez
Parcela ASOPESCA – La Montañita – ASOPESCA
Finca Flor Dalia – La Montañita – Carlos Eduardo León Ovalle
Finca El Venado – La Montañita - ASMUCOCA
Granja Canacas – Morelia – Ramón Losada Olaya
Finca La Nutria – Morelia – Martha Cecilia Muñoz
Finca Mi Tesorito – Morelia – Luis Enrique Gómez
Finca La Fuente – Morelia – Aldemar Perdomo Cuellar
Finca Buenavista – Morelia – Mireya Artunduaga Bermeo
Finca Las Minas – Morelia – Joaquín Vargas Castillo
Finca El Recreo – El Paujil – Sergio Cadavid Cadavid
Finca Las Hermosas - El Paujil – Marleny Valderrama
Finca Villa Diana - El Paujil – Joel Merchán Suarez
Finca Villa Diana - El Paujil – Oscar Valencia Moncada
Finca Las Hermosas – El Paujil – Luis Gadier Chindicue Moreno
Finca Las Delicias - El Paujil – Yolanda Olmos Leal
Finca La Risaralda - El Paujil – Giomara Argumedo
Finca El Delirio – San José del Fragua – Carlos Julio León Sáez
Finca – San José del Fragua – Cecilia Hoyos Rey
Finca La Florida - San José del Fragua – Ana Beatriz Doncel Quintana
Finca La Cabaña - San José del Fragua – José Farid Vargas
Finca Seringal El Tesoro - San José del Fragua – Ermelina Joven

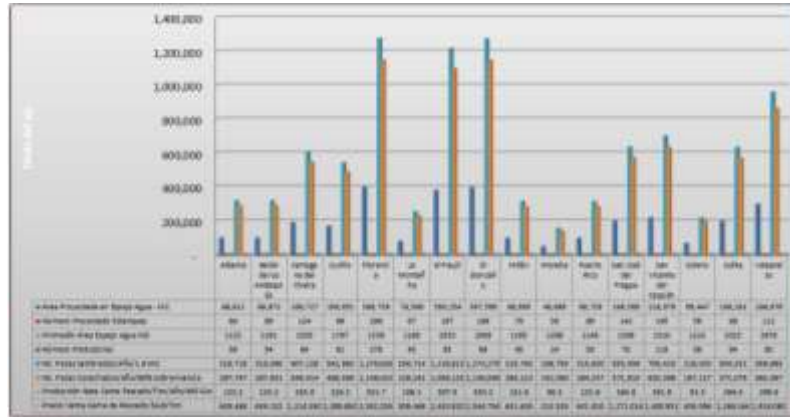
Figura: 109.- Proyección Producción Carne de Pescado de Cachama, Bagre, Bocachico, Pirarucú, Sábalo y Tilapia en el departamento/ton/año



Fuente: Información recolectada por la consultoría – 2017

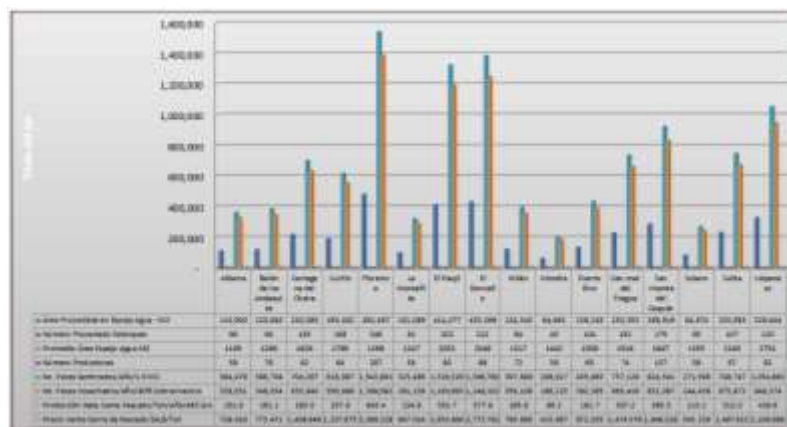
Con la información recolectada por la consultoría, en cada uno de los municipios del departamento, suministrada por funcionarios de las Administraciones municipales, coordinadores agropecuarios, directores de la UMATA, Secretarías Agropecuarias, Secretaría de Agricultura, productores y representantes legales de los comités o asociaciones municipales de piscicultores y Acuica, se logró realizar un proyecto del área en espejo de agua – M2, el número de estanques y el área mínima de espejo de agua/municipio, el número de productores/municipio, la cantidad de peces sembrado y cosechados, la producción neta de carne, con un promedio de pesos 463 gramos, producto listo para la venta y un precio tentativo de venta \$4800/kilo, lo cual nos permite establecer las cantidades aproximadas de carne de pescado producidas en el departamento/año, dejando un margen considerable del negocio, si se quiere establecer su rentabilidad, es solo ajustar la planificación en el tiempo; en las siguientes Figuras 110 a la 118 se puede apreciar cada una de las proyecciones, así:

Figura: 110.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año
2017 en el departamento del Caquetá



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

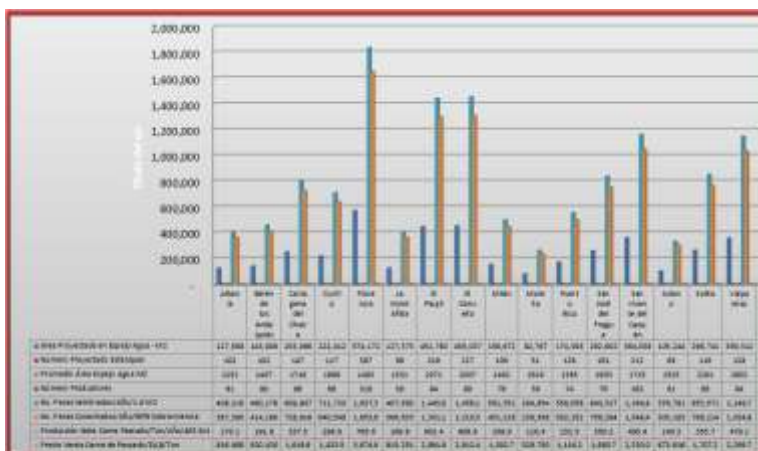
Figura: 111.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año
2018 en el departamento del Caquetá



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Figura: 112.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2019 en el departamento del Caquetá



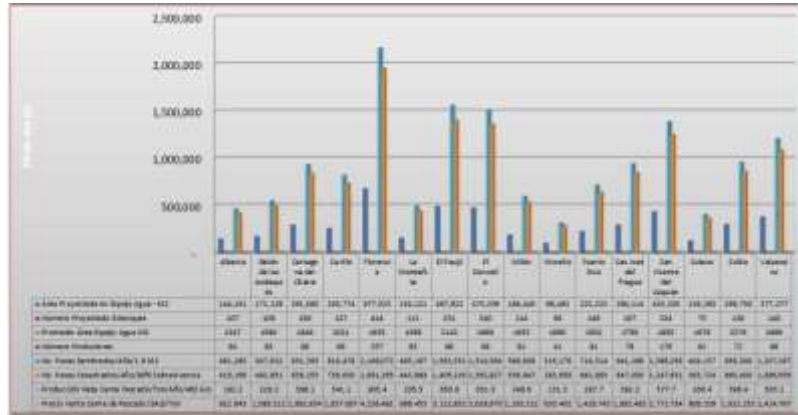
Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 113.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2020 en el departamento del Caquetá



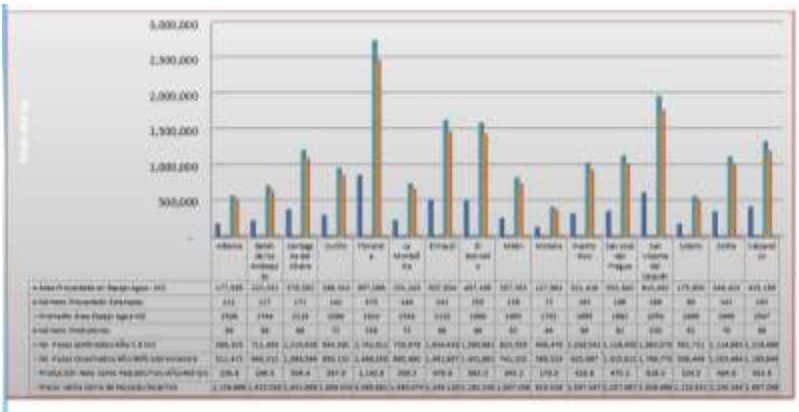
Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 114.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2021 en el departamento del Caquetá



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 115.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2022 en el departamento del Caquetá



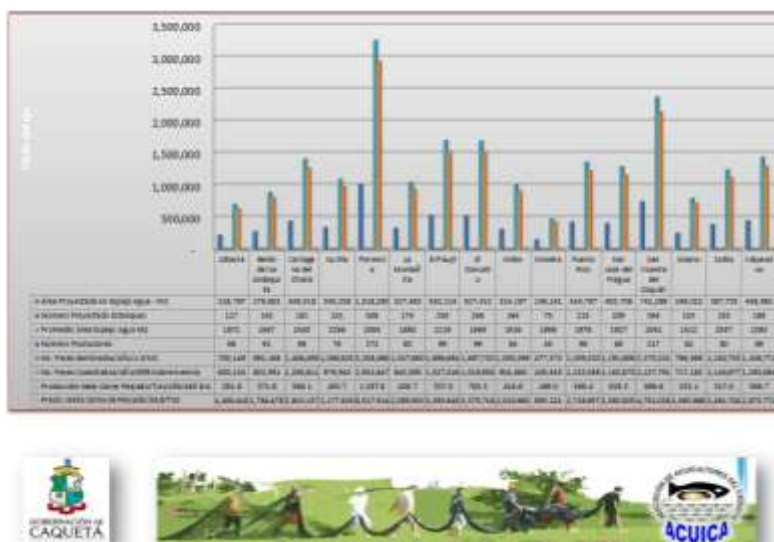
Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 116.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2023 en el departamento del Caquetá



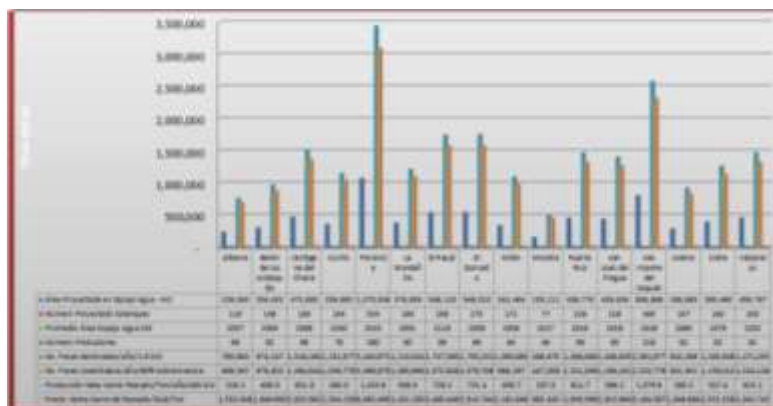
Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 117.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año 2024 en el departamento del Caquetá



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

**Figura: 118.- Proyección Producción carne de pescado/municipio/año
2025 en el departamento del Caquetá**



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Producción en Cautiverio de la Arawana Plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*).

La producción ex situ de larvas de Arawana con destino al mercado nacional e internacional de peces ornamentales, requiere de la implementación de sistemas de producción sostenibles, basados en criterios de buen manejo ambiental, social y de crecimiento económico. Estos criterios se han convertido en elementos de imperiosa necesidad para los negocios internacionales, dada las nuevas políticas y tendencias mundiales con respecto al adecuado equilibrio que debe existir entre la producción de bienes y servicios y la conservación del medio ambiente.

Con base en el comportamiento actual de los mercados, las empresas que incorporen criterios de sostenibilidad en sus sistemas de producción de forma temprana estarán asegurando ventajas competitivas contra sus competidores más cercanos, encontrarán preferencias en los nichos de mercado, estarán diferenciadas de la competencia, podrán aprovechar los mecanismos de promoción de los diferentes gobiernos, y capturarán la disponibilidad a pagar de un sobreprecio por parte de los consumidores. (Von Humboldt). En este contexto, los principios y criterios que soportan el biocomercio sostenible se convierten en una guía práctica y eficaz para el diseño de sistemas de

producción encaminados a lograr una relación armónica entre la conservación de los recursos naturales y la generación de beneficios socioeconómicos.

Con el presente proyecto se pretende transferir a los productores acuícolas todo el trabajo realizado en la investigación sobre el sistema de producción ex situ de larvas de Arawana plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*) atendiendo a los lineamientos y fundamentos del biocomercio sostenible, este paquete tecnológico será implementado de acuerdo al protocolo de producción diseñado e implementado por ACUICA y los productores asociados en cada unidad piscícola con visitas de asistencia técnica individual y grupales (días de campo), acompañado de capacitación por medio de seminarios – talleres, giras técnicas locales y gira nacional, en cada evento se le entregara a los productores documentos técnicos didácticos que les va permitir una mayor asimilación de las cosas aprendidas para replicarlas en las unidades piscícolas.

Cuando hablamos de biocomercio sostenible “se refiere al conjunto de actividades de recolección y/o producción, procesamiento y comercialización de bienes y servicios derivados de la biodiversidad nativa, bajo criterios de sostenibilidad ambiental, social y económica” con estos criterios el biocomercio enfatiza en lo siguiente:

- El uso sostenible de los recursos biológicos nativos.
- La promoción de estrategias y actividades productivas que apoyen el uso y la conservación sostenible en áreas con alto grado de biodiversidad.
- La generación de beneficios económicos y su distribución equitativa con comunidades locales e indígenas.

Figura: 119.- Ejemplares de Arawana Plateada (izquierda) y Arawana Azul (derecha)



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Un producto y/o servicio de Biocomercio Sostenible es aquel que se deriva del aprovechamiento de recursos biológicos (incluidos los silvestres y domesticados) que involucran criterios de buen manejo ambiental y social, además de distinguirse por su rentabilidad económica y financiera. Se hace necesario realizar el análisis de los sistemas de desarrollo sostenible se incluyen diversos aspectos sociales, ambientales y económicos, orientados hacia la sostenibilidad de las poblaciones humanas y los recursos naturales, además de la promoción de procesos productivos sostenibles como el manejo del bosque, la agricultura sostenible y el desarrollo rural, la transferencia de tecnologías limpias, el desarrollo de recursos financieros a través de las organizaciones de productores Comités Municipales de Piscicultores y de la Asociación de Acuicultores del Caquetá - ACUICA, entre otros.

Es necesario evaluar la sostenibilidad del sistema productivo; se espera que contribuya con las siguientes condiciones, que en adelante llamaremos

prácticas de buen manejo.

- a. Conservación de la biodiversidad
- b. Mantenimiento de la productividad del sistema
- c. Reducción de impactos ambientales negativos sobre el ambiente
- d. Hacer seguimiento de las actividades de manejo del sistema productivo
- e. Equidad social
- f. Sostenibilidad económica

Figura: 120.- Estanque para el manejo de reproductores de Arawana



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Figura:121- Escape de Arawana Plateada durante la pesca



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Con el aporte de estos trabajos de investigación aplicados en fincas de productores acuícolas en el departamento del Caquetá desde 1.998 se han mantenido Arawanas Plateadas en confinamiento, cuya finalidad era lograr la reproducción seminatural de esta especie. Los primeros reportes de reproducción sólo se dan a partir del año 2.000 (Piscícola Pirarucú), tras comprobarse por parte de ACUICA que se presentaron reproducciones esporádicas de la especie. Sin embargo ante la falta de recursos y de personal calificado, de estas reproducciones un bajo porcentaje de alevinos sobrevivió y nunca se llevaron registros limnológicos a los estanques de crianza, por lo cual fue imposible determinar cuáles o que factores incidieron positivamente en la reproducción de la especie en confinamiento. En el año 2004, ACUICA presento y ejecutó un proyecto de investigación apoyado por el Fondo Para la Acción Ambiental, que ha permitido determinar la viabilidad técnica, económica y social de la cría comercial de ARAWANAS en cautiverio. La tecnología básica generada por esta investigación abre las puertas a la posibilidad de masificar la cría comercial de estas especies como principal alternativa para garantizar la supervivencia y aprovechamiento racional de este importante recurso hidrobiológico.

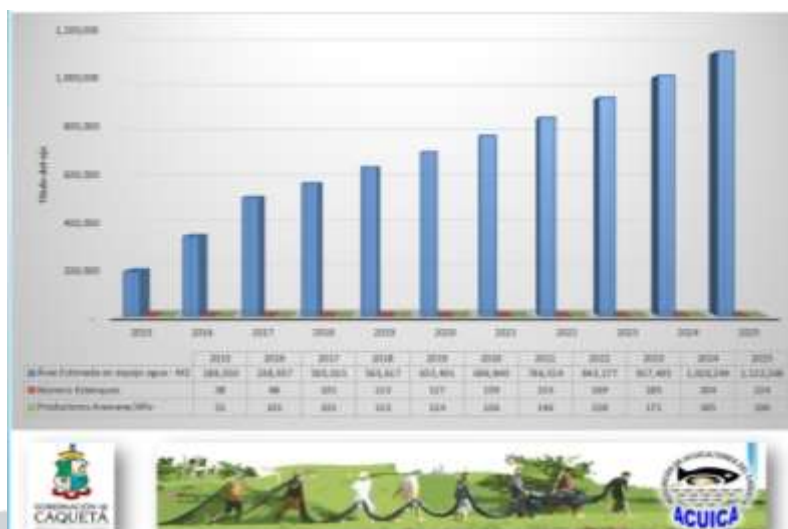
La producción de Arawanas en cautiverio bajo un modelo de piscicultura semi-extensiva, como el propuesto por ACUICA para pequeños y medianos productores asentados en la región Amazónica Colombiana, es una actividad de bajo impacto ambiental negativo dada sus características como son: utilizar pequeñas áreas de terreno, generalmente intervenidos, mínima demanda de agua y baja generación de residuos por unidad de área utilizada. Estas características aunadas a la utilización de tecnologías adecuadas de producción y la atención a medidas de bioseguridad garantizan la sostenibilidad ambiental

de los proyectos piscícolas con Arawanas. De otro lado la alta rentabilidad de las explotaciones de producción de Arawanas, la cual está asociada a la baja demanda de insumos y al alto precio del producto final (larvas de Arawana) garantiza la sostenibilidad social y económica de los proyectos de producción de Arawanas.

En la Piscicultura Ornamental el manejo adecuado está enfocado primordialmente hacia el uso eficiente de los recursos, especialmente el agua. Otros aspectos de importancia son: la disminución en el uso de insumos y agentes químicos, la integración de la piscicultura a otros sistemas productivos, la adecuada disposición de residuos y el reciclaje de nutrientes y energía.

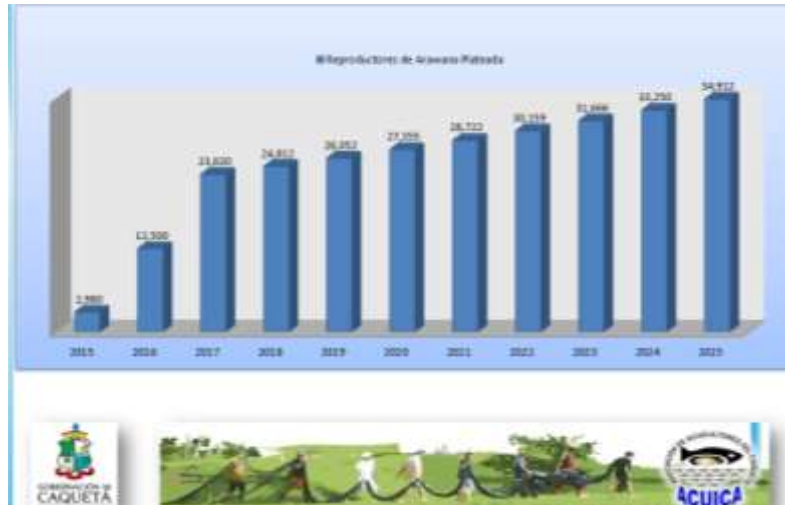
En el departamento existen 101 productores dedicados al cría, levante y comercialización de peces amazónicos ornamentales y de consumo, con un área aproximada de 50,5 hectáreas de espejo de agua, ubicados en los municipios de Belén de los Andaquiés, Florencia, Morelia, La Montañita, El Paujil, El Doncello, Puerto Rico y San José del Fragua; quienes han sido beneficiados con proyectos de Alianzas Productivas de recursos aportados por: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Alcaldía El Doncello, El Paujil, los productores, Acuica y el Comercializador J.R Tropical Fish; proyecto del Sistema General de Regalías – SGR con recursos del SGR, Gobernación del Caquetá, productores, Acuica, Uniamazonia y el Comercializador J.R Tropical Fish; y otros productores que utilizan recursos propios.

Figura: 122.- Proyección Área en espejo de agua - M2, Número Estanques y Productores de Arawana en el departamento/año



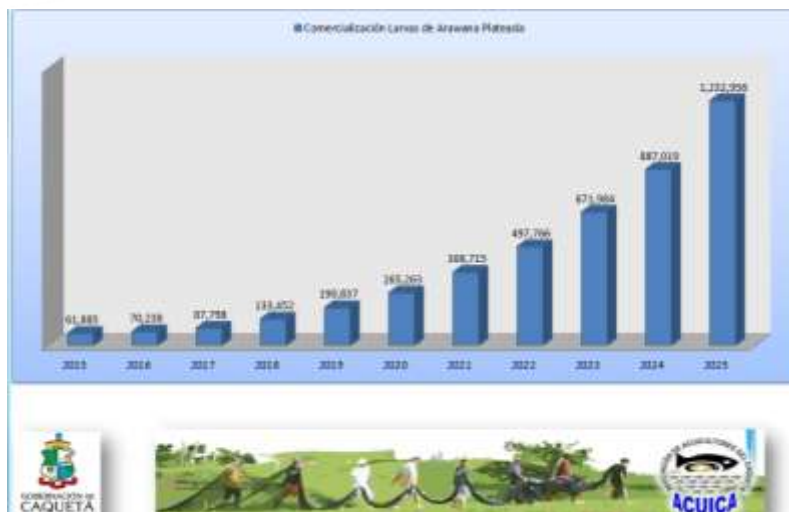
Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 123.- Proyección Reproductores de Arawana Plateada en el departamento/año



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Figura: 124.- Proyección Comercialización Larvas de Arawana Plateada en el departamento/año



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

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.

Figura: 125.- Pirarucú Adulto (Arapaima gigas)



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

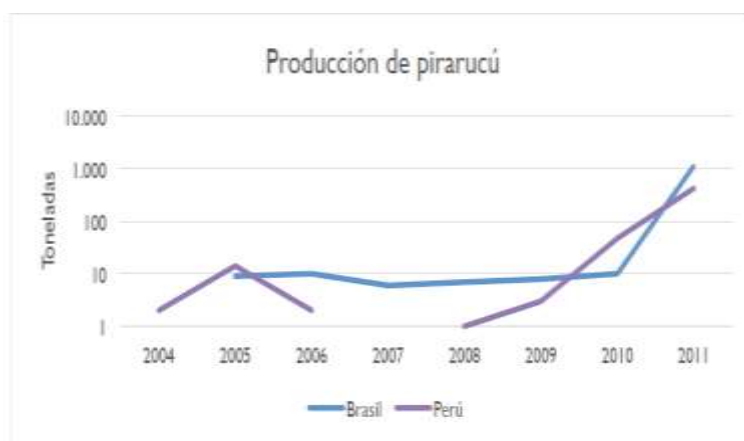
Producción

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 125). 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 explotación comercial.

Figura: 126.- Producción de Pirarucú



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.

En el departamento existen un sin número de productores que se han dedicado a la cría, levante y engorde de Pirarucú para su comercialización de carne, semilla (Larvas y Juveniles) para la venta en el mercado local, regional y nacional, peces que se encuentran adaptados a una alimentación balanceada proporcionando una dieta viva y seca con alimento concentrado rico en proteína, de un tamaño medio que permita que los peces lo puedan consumir en cualquier etapa de producción, los municipios que más ejemplares poseen son: Belén de los Andaquíes, Curillo, Florencia, Morelia, La Montañita, El Paujil, El Doncello, Puerto Rico y San José del Fragua.

Figura: 127.- Proyección Pirarucú en proceso de levante y engorde en el departamento/año

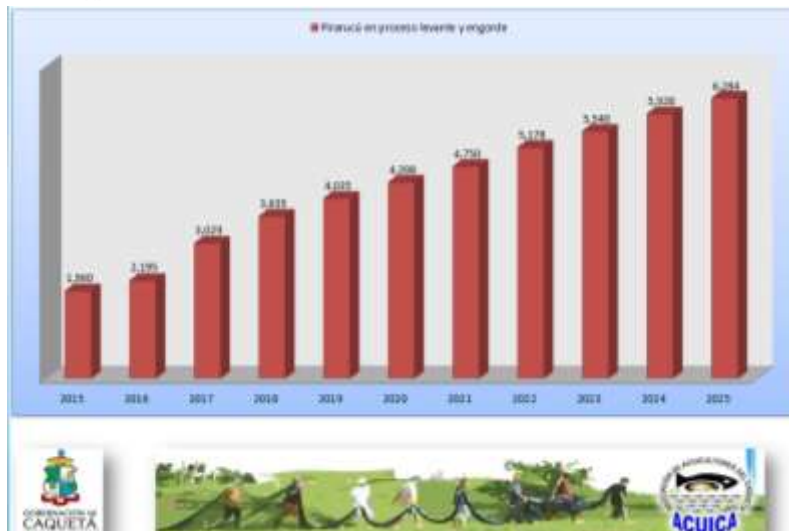
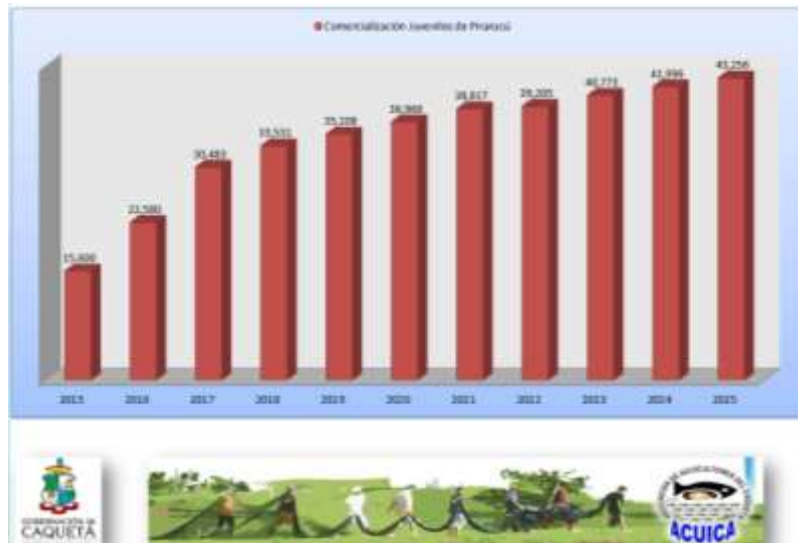


Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

Figura: 128.- Proyección Comercialización Juveniles de Pirarucú en el departamento/año



Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

**Empresa Comercializadora y Exportadora de Peces Ornamentales
Amazónicos y de Consumo en el departamento del Caquetá**

El subsector de la Acuicultura en el departamento, venía presentando grandes problemas en la comercialización de los peces ornamentales amazónicos y de consumo, donde un grupo de piscicultores y acuicultores se dieron a la tarea de conformar dos (2) empresas que se dedicaran directamente a la comercialización, además para integrar a todos los productores y socios en un solo negocio, donde todos apuestan y todos ganan, completando los eslabones de la cadena de la Acuicultura, las cuales tienen su asiento en la ciudad de Florencia, y pueden realizar exportaciones a diferentes países del mundo, para mayor información se describen a continuación, así:

The Amazon International Trade Zona - AITZ
Comercializadora Internacional de Peces Nativos Colombian Native – Fish
Trader SAS (Natfish).

Retos del Subsector de la Acuicultura en el Departamento

- 1.- Promover acuerdos interinstitucionales y de cooperación internacional para la actualización de la base de datos del subsector de la acuicultura en el departamento, que permita generar información estadística real y confiable.
- 2.- Promover nuevos acuerdos interinstitucional y de cooperación internacional para conseguir mayor inversión en lo socio-organizativo y empresarial, técnico-productivo, comercial, investigación y ambiental.
- 3.- Fortalecimiento socio-organizativo, empresarial y comercial de los comités y asociaciones municipales de primer nivel y de segundo nivel como Acuica.
- 4.- Promover la legalización de todos los permisos de partes de los productores como: Concesión de aguas, permisos de producción semilla (Larvas y Alevinos), cultivo (Engorde), comercialización y el registro sanitario, ante la autoridad competente.
- 5.- Creación de un Fondo Específico de garantías para el otorgamiento de crédito al Subsector Acuícola.
- 6.- Mejorar el sistema de recolección de la información estadística de producción de la pesca y la acuicultura a nivel de los municipios y el departamento (Evaluaciones Agropecuarias – EVA).
- 7.- Financiación de proyectos a través del Fondo Ciencia Tecnología & Innovación – CT&I del Sistema General de Regalías – SGR de los proyectos priorizados en la Agenda Única de Ciencia & Tecnología para el subsector de la Acuicultura en el departamento del Caquetá.

8.- Implementar la Certificación de predios en Buenas Prácticas de Producción Acuícola – BPPA y Buenas Prácticas de Manufacturas – BPM, para garantizar la trazabilidad, inocuidad alimentaria, bienestar animal, el desarrollo social y la sostenibilidad ambiental.

9.- Diversificación de especies para cultivo y pesca.

10.- Identificación y recuperación de reservorios de agua que son utilizados en la ganadería y que tienen la posibilidad de manejo en la acuicultura para la reconversión del sistema de producción.

11.- Utilizar los cauces de ríos, quebradas y lagunas naturales que se puede utilizar para el establecimiento de la acuicultura con el sistema de jaulas flotantes.

12.- Promover y formular nuevos proyectos del programa Alianzas Productivas del MADR, para que sean apalancados por la Gobernación del Caquetá, Alcaldías Municipales, Agencias de cooperación internacional, productores y comercializadores (Empresa privada).

13.- Canalizar nuevos recursos por intermedio del MADR, Agencia Desarrollo Rural y de las Agencias de cooperación internacional para la financiación del proyecto extensión rural y transferencia de tecnología, que permita apalancar los comités y asociaciones municipales y Acuica, para incrementar la productividad y sostenibilidad del subsector de la acuicultura en lo social, técnico-productivo y ambiental de la región.

DIAGNÓSTICO REGIONAL DEL SECTOR DE LA PESCA Y LA ACUICULTURA

Importancia Económica y Social

En la economía campesina del Caquetá, la pesca artesanal es una de las principales actividades realizadas por parte de los productores o pescadores artesanales, comunidades indígenas y afro descendientes que se encuentran ubicados en las riveras de los ríos principales como: Caquetá, Orteguzza, San Pedro, Guayas, Caguán, Pescado, Fragua Grande, Fragua Chorrozo, Yari, Losada, El Pato y otros afluentes pequeños que desembocan a estos ríos, donde capturan a diario y sin ningún control especies como: Bocachico, Sábalo, Bagres (Lechero, Pintadillo, Rayado y otro), Capitana o Cachama, Cuchas, Rayas y otros especies.

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá



Foto: Eric G. Argumedo Trilleras – Estación VAI - Acuica

La Piscicultura o acuicultura la cual es desarrollada por productores, comunidades indígenas y afro descendientes en reservorios de agua y estanques en tierra, con una mayor inversión en infraestructura, utilizando algunas técnicas o tecnologías apropiadas para el manejo de especies ícticas nativas de consumo y ornamentales (Cachama Blanca, Cachama Negra, Mojarra, Tilapia Roja, Bocachico, Sábalo, Bagres, Arawana Plateada, Pirarucú y entre otras), dirigidas por personal técnico, tecnológico y profesional de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica UMATA, Coordinaciones Agropecuarias, Secretaria de Agricultura Municipal, Comités o Asociación Municipales de Piscicultores, Casas y Almacenes Comerciales, Empresarios Privados, Secretaria de Agricultura Departamental y la Asociación de Acuicultores del Caquetá - Acuica.

En el marco del programa de Desarrollo Alternativo del UNDCP, la piscicultura fue tomada como una opción productiva lícita rentable y sostenible, para la población afectada por los cultivos de uso ilícito, donde se construyeron estanques en tierra, se habilitaron o recuperaron los reservorios de agua o lagunas, las cuales se le retiraron las diferentes malezas, se le adecuaron las salidas de agua hasta lograr acondicionarlas de acuerdo a las características técnicas para el cultivo de la Cachama, Bocachico y el Sábalo, hoy en día esta infraestructura productiva es la más apropiada para el manejo, reproducción y la ceba de Pirarucú a nivel comercial con la posibilidad de exportar la carne para el mercado nacional e internacional.

Con el apoyo y el acompañamiento del personal técnico y profesional del proyecto de Desarrollo Alternativo Fondo Plante y Colombia Siembra Paz, se consolidaron los comités o asociaciones municipales de piscicultores en los municipios de Curillo, El Paujil, El Doncello, Puerto Rico y Valparaíso en la producción a nivel comercial de la Cachama Blanca y Negra, logrando instalar toda una infraestructura productiva una red de frío (Cuarto frío, planta eléctrica, vitrina panorámica, canastillas, basculas y otros accesorios) con el fin de desarrollar todo el proceso de comercialización a nivel local y regional.

La proyecto del municipio de Valparaíso, fracaso a raíz de los problemas de orden público en la región por el conflicto en los grupos armados la guerrilla y los paramilitares, esta infraestructura productiva fue recogida por Acuica para instalarlo en la ciudad de Florencia con la finalidad de acopiar la producción y venderla en el mercado regional, generando una mayor articulación con los productores de Cachama, Bocachico y Sábalo.

Luego Acuica fue beneficiado por un nuevo proyecto a través del programa de Audiencias Públicas, financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, por intermedio del INCODER y la Gobernación del Caquetá quien administro los recursos, lográndose consolidar el Centro de Acopio para el proceso y comercialización de la carne de pescado con valor agregado, incursionándose con productos en base a carne de pescado como: Hamburguesas, cávanos, croquetas de pescado, Cachama mariposa, filetes, Cachama rellenas con carne de pescado y mariscos, Cachama, Sábalo y Bocachico desviserado, mariscos y otros pescados de la Costa Pacífica, lo cual genero un cambio cultural de la población en el consumo del pescado, de venderlo vivo a entregarlo desviserado y congelado; proceso que fracaso a causa de: **1)** El desplazamiento de los productores y las familias por problemas de orden público en la región; **2)** El flujo permanente de pescado (Tilapia y Cachama) del departamento del Huila, a precios por debajo del costo donde los piscicultores del departamento no éramos competitivos; **3)** Para la elaboración de los subproductos en base a carne de pescado se utilizó la Cachama, la cual no genero los rendimientos esperados en el proceso de las hamburguesas, cávanos, croquetas de pescado, Cachama rellenas con carne de pescado y mariscos, productos que superaron los costos de producción y su valor fue trasladados a los consumidores quienes no compraban el producto; para el gremio fue una gran experiencia, para los productores, el comercio en general y los consumidores fue de impacto poder mostrar y ofertar unos productos y subproductos de buena calidad de fácil consumo, lo que no favoreció fue el costo final del producto.

Estos trabajos realizados por Acuica con el acompañamiento del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Fondo DRI, Gobernación del Caquetá, UNDCP, Fondo Plante, Colombia Siembra Paz, Pronatta, Programa de Audiencias Públicas, INCODER, Fondo para Acción Ambiental, Sena, Programa Alianzas Productivas (Ministerio Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, Gobernación del Caquetá, J.R. Tropical FISH, Alcaldía El Doncello, Comité Piscicultores de El Doncello y Acuica), Proyectos Regalías DNP- SGR, Gobernación del Putumayo, J.R. Tropical Fish, Apecopy y Acuica proyecto Arawana Plateada y Pirarucú, Proyecto Regional de Regalías DNP- SGR, Gobernación del Caquetá, Gobernación del Putumayo, J.R. Tropical Fish, Apecopy y Acuica proyecto producción de larvas Arawana Plateada para la comercialización en el mercado nacional e internacional.

Estos proyectos le han generado a los comités y asociaciones municipales y Acuica le han generado un mayor radio de acción, operatividad, capacidad para contratar con las instituciones públicas y privadas, organizaciones, ONG's, agencias de cooperación técnica nacionales e internacionales en los departamentos de Caquetá y Putumayo; liderando el sector de la Acuicultura en los procesos de investigación, innovación y validación de la tecnología en finca de productores, mediante la prestación del servicio de asistencia técnica, transferencia de tecnología, la formulación y ejecución de proyectos sociales, productivos y ambientales que permitan mejorar las condiciones de vida de los productores y elevar los índices de productividad del sector acuícola en la región.

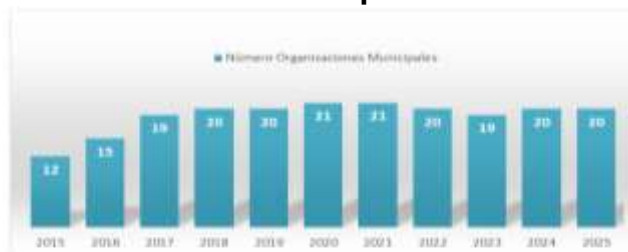
Organización Gremial y Empresarial de los Acuicultores

En cada uno de los municipios del departamento se encuentran grandes líderes emprendedores, con gran capacidad de materializar ideas de trabajo articulado y concertado entre los mismos productores, buscando el apoyo y el acompañamiento de los diferentes Entes territoriales a nivel local, regional y nacional, para la conformación de comités o asociaciones de piscicultores o acuicultores que permitan orientar los procesos de producción, comercialización de peces amazónicos ornamentales y de consumo, la investigación de las especies ícticas nativas y de consumo, con el apoyo y el acompañamiento del Gobierno Nacional y las Agencias de cooperación internacional que hacen presencia en el territorio nacional; para el logro de beneficios socio-económicos, productivos, comerciales y ambientales directos para toda la familia de los productores piscícolas y acuícolas, e indirectos para todos los habitantes del departamento ofertando un producto inocuo y de buena calidad, además que contribuya con la soberanía y seguridad alimentaria regional.

En el aspecto organizacional de primer nivel están conformados 19 Comités o Asociaciones de Piscicultores ubicados en los 16 municipios del departamento, legalmente constituidos, de los cuales 10 están afiliados a Acuica (Asociación de Acuicultores del Caquetá) organización de segundo nivel, quien lidera y representa a todos los piscicultores y acuicultores del departamento, ha sido ejecutor de varios proyectos de inversión social, técnico-productivo, investigación, transferencia de tecnología e innovación tecnológica, ahora ha constituido una empresa comercializadora para la exportación de peces ornamentales y de consumo tendientes a fortalecer la organización y el gremio acuícola de la región de la Amazonia.

Estos comités o asociaciones municipales en su gran mayoría presentan problemas de tipo socio-organizativo, empresarial y comercial que no les permite ser muy representativos en el subsector de la Acuicultura, por la falta de apoyo, acompañamiento y el fortalecimiento institucional con la financiación de proyecto de inversión social, productiva y ambiental para que sus asociados y su familia tengan una mayor credibilidad, respaldo con la actividad que desarrollan; donde Acuica juega un papel importante mediante la vinculación de algunos comités o asociaciones en proyectos de inversión en la parte socio-empresarial, técnico-productiva y ambiental, asistencia técnica y transferencia de tecnología para todos sus asociados; además se hace necesario el levantamiento de toda la base de datos del subsector de la acuicultura, para identificar a todos los productores que están vinculados con el subsector y poder desarrollar cada una de las estrategias, planes, programas y proyectos formulados en el plan de acción de la cadena de la Acuicultura.

Figura: 129.- Proyección Organizaciones municipales de piscicultores y acuicultores en el departamento/año



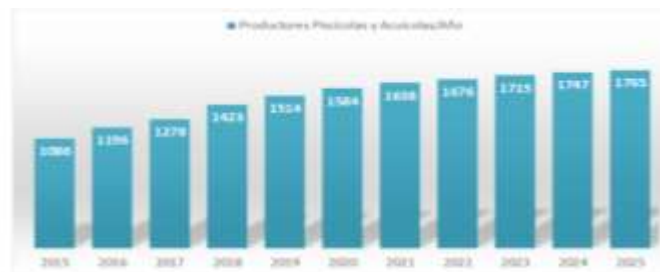
Fuente: Información recolectada por la consultoría - 2017

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Como una alternativa de fortalecimiento socio-empresarial, técnico-productiva y ambiental para el departamento del Caquetá, en el marco del Programa Presidencial Desarrollo Alternativo - Fondo Plante, Colombia Siembra Paz, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población afectada por los cultivos de uso ilícito (Cultivos de Coca) en el departamento del Caquetá, mediante la articulación institucional desde el nivel local, regional y nacional con el fin fortalecer las capacidades organizacionales, productivas, ambientales, financieras y comerciales del sector agropecuario y ambiental del departamento.

Durante el proceso de sensibilización a la población afectada se logró concertar la consolidación en el territorio de grupos asociativos de producción de los diferentes sistemas productivos de mayor coherencia, relevancia e impacto en lo social, económico y ambiental por parte de los equipos técnicos y profesionales del proyecto; que luego se fueron organizando en Comités Municipales de Piscicultores, legalmente constituidos por intermedio de la Cámara de Comercio de Florencia para El Caquetá, los cuales fueron fortalecidos en una organización de segundo nivel con mayor radio de acción, operatividad, capacidad para trabajar, contratar y de articulación institucional entre el Gobierno Nacional, Regional, Local, la empresa privada y la cooperación internacional, donde se crea la Asociación de Piscicultores del Caquetá - Acuica.

Figura: 130.- Proyección de Productores Piscícolas y Acuícolas en el departamento/año



Fuente: Información recolectada por la consultoría – 2017

Comercializadora Internacional de peces nativos Colombian Native – Fish
Trader SAS (Natfish)

Organización de segundo nivel

Asociación de Acuicultores del Caquetá - Acuica

La Asociación de Acuicultores del Caquetá – ACUICA ha venido impulsando el desarrollo departamental de la Acuicultura desde su creación el 25 Junio de 1995 gracias al apoyo institucional del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, gobernación del Caquetá y de un socio de ACUICA quien dono cuatro (4) hectáreas de terreno para la construcción y a través de un proyecto con recursos del FONDO DRI, se dio inicio a la Construcción de la Estación Piscícola VAI, ubicada en el municipio de El Doncello, en la Vereda El Quebradón, a hora y media (11/2) de Florencia en el kilómetro 50 margen derecha de la vía nacional Marginal de la Selva que conduce de Florencia a Doncello – San Vicente del Caguán, del cruce en el Quebradón a un (1) kilómetro margen derecha hasta llegar a los predios de la Estación, luego el Programa de Desarrollo Alternativo de las Naciones Unidas para el control de las drogas UNDCP a través de UNOPS y Presidencia de la República de Colombia – Plan Nacional de Desarrollo Alternativo PLANTE, para la sustitución de cultivos ilícitos da inicio al fomento de la Piscicultura en el departamento del Caquetá conformándose un equipo técnico y profesional encargado de la Capacitación, Asistencia Técnica y Transferencia de Tecnología, Organización Comunitaria y Empresarial dirigido a los pequeños y medianos Acuicultores, donde se constituye el Fondo Comunitario de Servicios de Apoyo a la Producción, estableciéndose cinco (5) puntos de comercialización en el año 2000 en los municipios con mayor producción y más demanda de población flotante como: Curillo, Valparaíso, El Doncello, Puerto Rico y El Paujil proceso de producción y comercialización que fracaso una vez se terminaron los Diálogos de Paz en el Caguán y la llegada de nuevo grupo armado al departamento, ya que muchos productores abandonaron las fincas y otros dejaron de seguir produciendo porque les mandaban a recoger la cosecha, (Ver Cuadro Estadístico).

ACUICA empieza a buscar otras alternativas de producción, manejo de otras especies de consumo y ornamentales, desarrollo de nuevas tecnologías e investigación, para que los productores Acuícolas no fueran a desfallecer y dejar votadas las inversiones realizadas en la Unidad Piscícola y como gremio deberíamos enfrentar esta crisis, para lo cual el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través del Programa PRONATTA nos cofinanciaron el

proyecto de Inducción a la reproducción artificial del Sábalo Amazónico; el Fondo para la Acción Ambiental – FPAА nos financia el proyecto Estudio sobre la reproducción seminatural de la Arawana Plateada y la Arawana Azul, Ministerio de Medio Ambiente – Vivienda y Desarrollo Territorial – Corpoamazonia Establecimiento de 10 unidades de producción Arawana Plateada y Arawana Azul, Jornada de Capacitación Ambiental y Repoblamiento Íctico en el departamento del Caquetá; el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – INCODER el Establecimiento de 10 unidades piloto de producción de Arawana Azul; el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – INCODER por medio del Programa Audiencias Públicas – Gobernación del Caquetá, el Proyecto Consolidación del proceso de comercialización regional de productos piscícolas en el departamento del Caquetá; SENA – Regional Caquetá aprobó el Proyecto Desarrollo de técnicas de reproducción de juveniles de Arawana Azul (*Osteoglossum ferreirae*); el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Programa Cadenas Productivas, Proyecto Desarrollo de técnicas de producción de alevinos y juveniles de Bagre Cebra (*Merodontotus tigrinus*) y de Bagre Cajaro (*Phractocephalus hemiliopterus*).

Durante la ejecución de los proyectos ACUICA ha vinculado y mantiene un equipo administrativo, técnico y profesional multidisciplinario con experiencia y capacidad para la formulación, elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación, liquidación de proyectos de Asistencia Técnica, Transferencia Tecnología, Capacitación, Investigación, innovación y desarrollo tecnológico, con cada una de las metodologías y aplicativos para la formulación de los proyectos productivos, sociales, capacitación, investigación e infraestructura y el manejo de fondos rotatorios como apoyo a la producción.

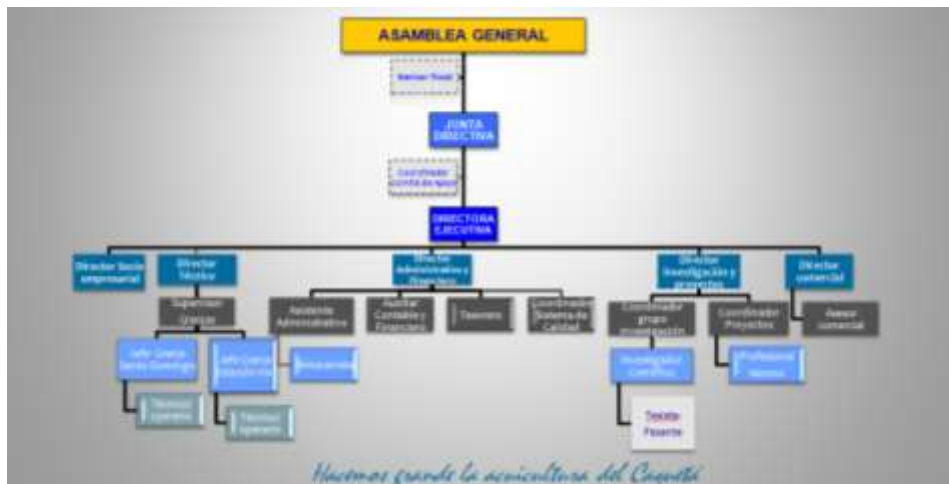
Misión

Desarrollar el sector acuícola del departamento del Caquetá y otras regiones del país mediante el apoyo directo a la producción, investigación, transferencia tecnológica y comercialización de bienes y servicios asociados a la acuicultura sostenible con especies nativas, lo que traduce en beneficio socioeconómico y ambiental para los asociados y sus familias.

Visión

Acuica en el año 2032 será una asociación auto sostenible, gestora de procesos de fortalecimiento, tecnológico, ambiental y comercial de la acuicultura, situándose en el primer lugar en la producción y comercialización nacional e internacional de especies ícticas amazónicas de ornamentales y de consumo, logrando mejorar la calidad de vida de los pequeños y medianos piscicultores asociados.

Figura: 132.- Organigrama de la Asociación de Acuicultores del Caquetá -
Acuica



Objetivo General

Aumentar la participación de ACUICA en el proceso de consolidación de la acuicultura Amazónica mediante el incremento de la competitividad y sostenibilidad, fundamentada en la investigación aplicada, transferencia tecnológica, diversificación, seguridad alimentaria y la articulación de la base social a la comercialización nacional e internacional de peces ornamentales y de consumo; contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de los acuicultores del departamento del Caquetá.

Constitución como Grupo de Investigación Aquamazonía

En el año 2007, ACUICA se constituyó como Grupo de Investigación **AQUAMAZONÍA**, inscrito ante COLCIENCIAS, con el fin de adelantar todos los trabajos relacionados con las investigaciones de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales de la región Amazonía.

Constitución como Empresa Prestadora del Servicio de Asistencia Técnica Agropecuaria - EPSAGRO ACUICA

Desde el mes de septiembre de 2011, Acuica se constituyó como EPSAGRO ACUICA para la prestación del servicio de Asistencia Técnica, inscrita en el Registro Nacional de Empresas Prestadoras del Servicio de Asistencia Técnica Agropecuaria, con cobertura nacional, expedido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cuenta con 35 profesionales en diferentes áreas para la prestación del servicio, la mayoría de ellos con Certificación Por Competencias del SENA.

Constitución como Organización Gestora Acompañante - OGA

En el mes de octubre de 2012 ACUICA se constituye como Organización Gestora Acompañante – OGA para la ejecución de proyectos de Alianzas Productivas, programa del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Constitución de la Comercializadora Internacional de Peces Nativos *Colombian Native Fish Trader SAS – Natfish*

El primero 01 de Agosto 2016, bajo la figura Sociedad Anónima Simplificada – SAS, siendo fundada por 111 accionistas, en su mayoría productores de Arawana Plateada de la región y asesores de Acuica. La empresa se orientara a realizar gestión comercial a nivel internacional, con el objetivo de posicionarse como una de las mejores proveedoras de larvas de Arawana y de otras especies ornamentales nativas de la Amazonia y la Orinoquia Colombiana.

Natfish cuenta con un plan estratégico acorde con su actividad con una junta directiva de alto nivel y con un ambicioso plan exportador encaminado hacia los mercados asiáticos de peces ornamentales; sin embargo la sostenibilidad de la empresa está centrada en la articulación entre los productores y Acuica para producir larvas de Arawana de alta calidad, en los mayores volúmenes posible, para satisfacer la creciente demanda de este producto.

Documentos

- Manual de piscicultura con especies nativas.
- Manual para la cría comercial de Arawana en cautiverio.
- Manual sobre la reproducción y cultivo Sábalo Amazónico (*Brycon siebenthalae*, *Brycon melanopterus*).
- Manual para manejo de reproductores en cautiverio Arawana Azul (*Osteoglossum bicirrhosum*).
- Manual para la cría comercial en cautiverio Pirarucú (*Arapaima gigas*).
- Documento Diagnóstico y Plan Acción de la Cadena Productiva de Piscicultura y su Agroindustria en el Departamento del Caquetá.
- Plan Estratégico 2014-2018 estudio prospectivo 2032.
- Manual para la cría comercial de Arawana Plateada – 2017, SGR – Apecopy, Gobernación del Caquetá, Gobernación del Putumayo; resume y actualiza los protocolos de producción comercial de Arawana Plateada en cautiverio, ilustrando cada uno de los procesos necesarios para garantizar la productividad de los criaderos y la calidad de las larvas comercializadas a nivel internacional.

Lo anterior se ha logrado gracias al apoyo decidido de todos los Asociados, la Junta Directiva, al Equipo Administrativo, Técnico y Profesional, como la Directora Ejecutiva, por su capacidad de gestión, organización, responsabilidad y transparencia en el manejo de los recursos, gerencial, al apoyo y acompañamiento Institucional de parte de Entidades Públicas y Privadas como: Sistema General de Regalías – SGR al Fondo Ciencia Tecnología & Innovación - CT&I de Colciencias, Departamento Nacional de Planeación – DNP, Gobernación del Caquetá, Gobernación del Putumayo, Comercializador J.R. Tropical Fish, Apecopy del Putumayo, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural a través de sus programas: Fondo DRI – PRONATTA – COLCIENCIAS – AUDIENCIAS PÚBLICAS – CADENAS PRODUCTIVAS; INCODER – SENA, CORPOAMAZONIA, Fondo para la Acción Ambiental FPAA, Programa Desarrollo Alternativo Naciones Unidas UNDCP – UNOPS – Presidencia de la República – Plan Nacional de Desarrollo Alternativo – PLANTE, Alcaldía de El Doncello, Alcaldía de Florencia, Gobernación del Caquetá – Secretaria de Agricultura, Universidad de Córdoba – Programa de Acuicultura, Universidad de Nariño – Programa de Acuicultura, Universidad de la Amazonía – Programas de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ingeniería de Alimentos, Administración de Empresas

Servicios Técnicos y de Investigación. Acuica ofrece al sector piscícola regional y nacional los siguientes servicios:

- Asesoría técnica para el montaje y operación de granjas para la producción de peces de consumo y/o peces ornamentales nativos.
- Apoyo para la comercialización regional y nacional de la producción piscícola.
- Diseño de proyectos acuícolas.
- Diseño de material audiovisual para extensión acuícola.
- Programa de capacitación continuada dirigida a productores piscícolas
- Generación de nuevas tecnologías tendientes a mejorar la productividad y rentabilidad de las explotaciones piscícolas
- Asesoría en la identificación, prevención y control de ictiopatologías con mayor incidencia negativa en la piscicultura regional.
- Facilitar la interlocución e integración del sector acuícola regional con las entidades y organización del orden nacional.

Estación Piscícola VAI – municipio El Doncello

Donde se realizan todas las actividades de: manejo de reproductores de peces de consumo (Cachama Blanca, Bocachico, Sábalo Amazónico, Dorada, Bagre Pintadillo) de peces ornamentales (Arawana Plateada, Arawana Azul, Pirarucú,

Rayas, Bagre Cajaro, Cucha, Cachama Albina), reproducción, ceba, levante, comercialización, capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología, investigación e innovación tecnológica a productores, estudiantes, profesionales y empresas.

Figura: 133.- Foto Aérea de la Estación Piscícola VAI – Acuica – municipio El Doncello



Concesión de Aguas Estación Piscícola VAI – El Doncello

Resolución CORPOAMAZONIA: No. 1387 del 30 Diciembre 2002

Tiempo del permiso: 5 Años

Nombre e Identificación de la Fuente: El agua que alimenta la Estación Piscícola VAI proviene de la Quebrada El Quebradón de la cual se deriva utilizando un canal Veredal con una longitud aproximada de 2.5 kilómetros, un caudal de 3.6 litros/seg. Los vertimientos se realizan a la misma Quebrada en cantidad de 2.0 litros/seg.

Plan de Manejo Ambiental de la Estación Piscícola VAI – El Doncello

Resolución CORPOAMAZONIA: No. 0921 del 10 Noviembre 2008

Área donde se realizará el Cultivo: Estación Piscícola VAI – ACUICA – ubicada en la vereda El Quebradón – Municipio de El Doncello – Departamento

del Caquetá. Esta estación cuenta con un área en espejo de agua de 17.635 M2 y una extensión superficial total de 4.000 m².

Resolución Aclaración de la Resolución No. 1387 del 30 Diciembre 2002 así:

1.- Otorgar concesión de aguas para fines de Acuicultura en una cantidad de 3.6 litros/seg., de la Quebrada El Quebradón, en la Vereda El Quebradón, municipio de El Doncello, por el término de diez (10) años, contados a partir de la ejecutoria de la presente Resolución.

2.- Otorgar permiso de vertimientos sobre la Quebrada El Quebradón, en la cantidad de 2.0 litros/seg., por término de diez (10) años, contados a partir de la ejecutoria de la presente Resolución.

Permiso de Cultivo e Investigación

Resolución ICA: No. 004193 del 17 Diciembre 2008

Clase de Permiso: Permiso de Cultivo, Investigación y Comercialización

Especie: Arawana Plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*)

Especie: Pirarucú (*Arapaima gigas*)

Tiempo del Permiso: 10 Años

Destino de la producción: Mercado local y Nacional en un 100%

Clase de Permiso: Permiso de Investigación

Especie: Arawana Azul (*Osteoglossum ferreirae*)

Tiempo de Permiso: 2 Años

Área donde se realizará el Cultivo: Estación Piscícola VAI – ACUICA – ubicada en la vereda El Quebradón – Municipio de El Doncello – Departamento del Caquetá. Esta estación cuenta con un área en espejo de agua de 17.635 M2 y una extensión superficial total de 4.000 m².

Permiso de Cultivo y Comercialización

Resolución ICA: No. 005012 del 14 Diciembre 2009

Clase de Permiso: Permiso de investigación, cultivo y comercialización

Tiempo del Permiso: 10 AÑOS

Área donde se realizará el Cultivo: Estación Piscícola VAI – ACUICA – ubicada en la vereda El Quebradón – Municipio de El Doncello – Departamento del Caquetá. Esta estación cuenta con un área en espejo de agua de 17.015 M2 y una extensión superficial total de 4.000 m².

Ubicación y Descripción de las Operaciones:

Investigación: Las actividades de investigación se adelantan al interior de la estación piscícola pero su área de influencia cubre todo el departamento ya que las mismas implican la obtención de especímenes del medio así como la toma

de datos acerca de los distintos ecosistemas. Las investigaciones están encaminadas básicamente a la identificación de especies promisorias de consumo y ornamentales para la piscicultura y la acuicultura, con alto valor comercial y de exportación.

Al interior de la estación piscícola se trata de obtener información básica acerca de la biología, ecología y hábitat de éstas especies; para adquirir información necesaria para el desarrollo y la validación de la tecnología a nivel local que permitan el aprovechamiento sostenible de la diversidad íctica por parte de los piscicultores y acuicultores de la región.

Cultivo o producción: La Estación piscícola VAI de ACUICA tiene como principal objetivo la producción de alevinos de peces tropicales con énfasis en especies nativas. Estos alevinos son producidos al interior de la estación piscícola con tecnologías locales y limpias que minimizan la utilización de agentes químicos nocivos al medio

Comercialización: La comercialización es efectuada directamente por la organización (ACUICA). Los alevinos de peces de consumo son comercializados en un 90% en el departamento del Caquetá y un 10% se comercializa en otras regiones del país especialmente Huila y Valle del Cauca. Los peces ornamentales producidos en la granja se venden a los exportadores de peces ornamentales ubicados en la ciudad de Bogotá; quienes posteriormente los comercializan con destino a diferentes países del mundo.

Especies a Cultivar:

Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*),

Cachama Negra (*Colossoma macropomun*)

Bocachico (*Prochilodus magdalenae* - *Prochilodus nigricans*),

Yamú (*Brycon siebenthalae*)

Sábalo Amazónico (*Brycon hilarii*.)

Bagre (*Pseudoplatystoma fasciatum*)

Arawana Plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*)

Arawana Azul (*Osteoglossum ferreirae*)

Gancho rojo (*Myleus rubiprinnis*)

Raya común (*Potamotrygon hystrix*)

Raya motoro (*Potamotrygon motoro*)

Cucha Royal (*Panaque nigrolineatus*)

Escarlar altum (*Pterophyllum altum*)

Cardenal (*Paracheirodon axelrodi*)

Cájaro (*Phractocephalus hemiliopterus*)

Disco (*Symphysodon discus*)

Oscar (*Astranotus ocellatus*)

Pirarucú (*Arapaima gigas*)

Productos a Comercializar

Alevinos y juveniles de las siguientes especies:

Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*),

Cachama Negra (*Colossoma macropomun*)

Bocachico (*Prochilodus magdalenae* - *Prochilodus nigricans*),

Yamú (*Brycon siebenthalae*)

Sábalo Amazónico (*Brycon hilarii*.)

Bagre (*Pseudoplatystoma fasciatum*)

Arawana Plateada (*Osteoglossum bicirrhosum*)

Arawana Azul (*Osteoglossum ferreirae*)

Gancho Rojo (*Myleus rubiprinnis*)

Raya común (*Potamotrygon hystrix*)

Raya Motoro (*Potamotrygon motoro*)

Cucha Royal (*Panaque nigrolineatus*)

Escalar Altum (*Pterophyllum altum*)

Cardenal (*Paracheirodon axelrodi*)

Cájaro (*Phractocephalus hemiliopterus*)

Disco (*Symphysodon discus*)

Oscar (*Astranotus ocellatus*)

Organización de Tercer Nivel

Federación Colombiana de Acuicultores - FEDEACUA

Fedeacua es una organización gremial de orden nacional que representa a los productores de semilla, engorde, cadena de custodia, planta de proceso y comercialización de la Piscicultura Continental en Colombia. Entidad sin ánimo de lucro fundada el 21 de septiembre de 1998, líder en la representación estratégica de los productores de Tilapia, Trucha, Cachama y especies nativas ante entidades nacionales e internacionales, públicas y privadas.

Misión

Representar los intereses y expectativas de los piscicultores colombianos, consolidándonos como una organización gremial sólida que contribuye al desarrollo social y económico del país. Gracias a nuestras acciones buscamos incentivar el consumo de los productos de la piscicultura continental en el país y

mejorar los sistemas de semilla, engorde, producción, logística y distribución de la acuicultura colombiana.

Visión

Consolidar el desarrollo productivo y social de los Acuicultores Colombianos, garantizando el crecimiento y la sostenibilidad ambiental del sector, Incentivando el consumo nacional e Impulsando la promoción y apertura de nuevos mercados internacionales, mediante valores diferenciales al Implementar Sellos de Calidad nacionales e internacionales, asegurando la inocuidad y mejorando la competitividad de los productores de la Piscicultura Continental.

Servicios

- Representación ante el Gobierno Nacional de las principales problemáticas nacionales de los productores de Tilapia, Trucha, Cachama y Especies Nativas.
- Acompañamiento en el proceso de formalización ante la autoridad competente, así como la renovación de permisos otorgados.
- Diseño de esquemas comerciales para el mercado nacional y de exportación. Tenemos plan exportador con PROCOLOMBIA y alianzas estratégicas para el mercado nacional.
- Acompañamiento en el trámite de créditos financieros para Banco Agrario, con quienes tenemos convenio vigente y uso de los instrumentos del gobierno nacional para apalancar al sector.
- Formulación de proyectos a nivel sectorial e individual para acceder a recursos del Estado, Cooperación Internacional y otras.
- Asesoría en esquemas de trazabilidad e inocuidad alimentaria.
- Asistencia técnica con la implementación de guías de pequeños productores en BPPA - Buenas Prácticas de Producción Acuícola para certificación.
- Representación de nuestros asociados en todas las reuniones con el Gobierno Nacional, en temas de normativa, diseño de instrumentos de política pública, consulta de inclusión del sector en temas de priorización nacional, Consejo Nacional- Cadena de la Acuicultura, Mesa Sectorial, entre otros.
- Diseño constante y prolongado de esquemas estratégicos para el posicionamiento del sector de la Piscicultura.

Capítulos de Trabajo

Región Sur Colombiana: La integran los departamentos de: Huila, Tolima, Caquetá y Putumayo.

Región Caribe: La integran los departamentos de: Antioquia, Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico, Cesar, la Guajira, Magdalena, San Andrés y Choco.

Región Llanos: La integran los departamentos de: Meta, Casanare, Vichada, Arauca, Guaviare, Amazonas y Guainía.

Región Andina: La integran los departamentos de: Cundinamarca, Boyacá, Santander Norte y Sur, Caldas, Risaralda, Quindío, Valle del Cauca, Nariño y Cauca

Organigrama

Figura: 134.- Estructura organizacional de Fedeacua



MATRIZ DE VESTER Y PLAN DE ACCIÓN ESTRATÉGICO PARA LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ

Factores que inciden sobre la productividad y competitividad de la acuicultura

En el proceso de Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento, se identificaron 58 problemas de los cuales se priorizaron y jerarquizaron 28 problemas, se les aplicó la metodología matriz de vester, resultados que se llevó a un cuadro cartesiano donde se identificaron las

diferentes variables; con mayor relevancia con respecto a la fases de: producción, transformación, comercialización e investigación relacionada con el sector de la acuicultura, con la ayuda de un grupo de expertos y representantes de los diferentes eslabones, instituciones públicas y privadas se aplicó la temática de acuerdo a la Ley 811/2003 en mesas de trabajo donde se enunciaron los problemas, soluciones, estrategias y responsables para cada una de los problemas.

El Diagnóstico del Sector de la Acuicultura en el Caquetá se constituyó en un proceso participativo, se inició con la convocatoria de los actores que intervienen en cada uno de los eslabones que conforman la cadena productiva; proceso que se desarrolló mediante reuniones temáticas de acuerdo a cada grupo de actores de la cadena, en las cuales se identificó la problemática que afecta el desarrollo del sector; una vez terminado el trabajo de identificación de la problemática en cada una de las mesas de trabajo, el equipo técnico de la Secretaría de Agricultura y la Asociación de Acuicultores del Caquetá - Acuica realizó la depuración de los problemas para luego ser presentado en asamblea general, donde participaron los diferentes actores involucrados y con ellos se realizó la aplicación de la Matriz de Vester, herramienta utilizada para la priorización, cuadro cartesiano y árbol de problema, una vez fueron analizados, concertados y validados por parte de los representantes de los eslabones de la cadena.

Jerarquización de los Problemas de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el Departamento del Caquetá

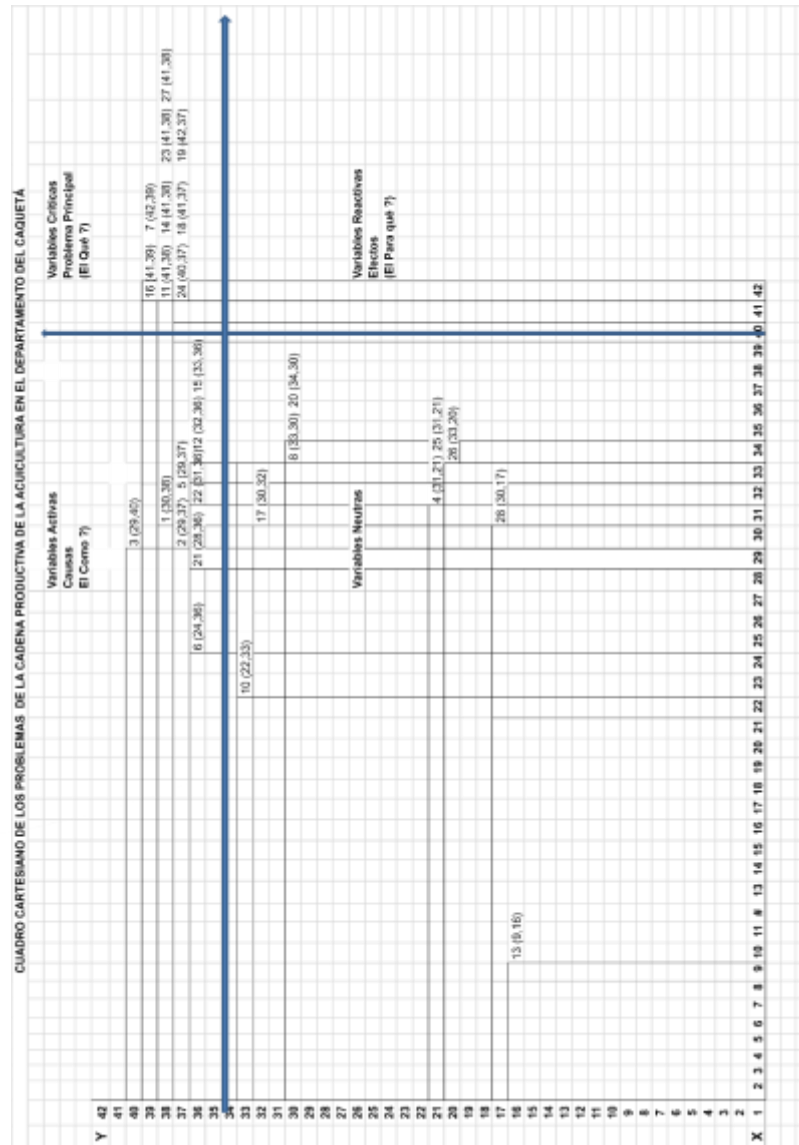
1. Bajo nivel de conocimiento del mercado a nivel local, regional y nacional de la carne de pescado (Cachama, Bocachico, Sábalo y otros).
2. Bajo uso de la infraestructura productiva existente (Estanques y Reservorios de agua).
3. Poca aplicación de nuevas tecnologías apropiadas en el manejo de los peces de consumo y ornamentales.
4. Limitado relevo generacional en los comités municipales de piscicultores.
5. Bajos niveles de apropiación e implementación de las normas sanitarias, ambientales y de calidad.
6. Resistencia de los productores al cambio con nuevas especies.
7. Baja asociatividad y empresarización de los productores.
8. Alta intermediación en la región.

9. Falta de iniciativas y oportunidades académicas para la formación del recurso humano.
10. Descontento social por parte de los productores.
11. Altos costos de producción que afectan la rentabilidad del sector acuícola (Concentrados, Transporte, Terapéuticos, Equipos).
12. Limitada articulación entre actores del sector público y privado.
13. Necesidades de titulación de predios y formalización de la tierra.
14. Alta competencia departamento del Huila por la producción de Cachama y Tilapia Roja.
15. Falta de seguimiento y evaluación de las inversiones realizadas a los productores.
16. Bajos niveles de productividad y competitividad en el subsector acuícola.
17. Falta base de datos estadísticos de los productores, de producción y comercialización.
18. Falencias en la articulación de la academia con organizaciones de base y productores.
19. Insuficiencia en el servicio de asistencia técnica y transferencia de tecnología.
20. El acceso al crédito es limitado.
21. Baja articulación institucional y acciones dispersas, no focalizadas.
22. Las variaciones climáticas asociadas al cambio climático (fenómeno La Niña y El Niño) afectan el sector agropecuario.
23. Falta generación de valor agregado de los productos y subproductos de la carne de pescado.
24. Alto desconocimiento de la sanidad acuícola.
25. Deficiente apoyo institucional para el desarrollo de procesos de investigación y transferencia tecnológica.
26. Malas las vías de acceso a los municipios y veredas.
27. Falta de información y divulgación de la información del sector acuícola.
28. Falta Centros de acopio dotados con maquinaria para la comercialización carne pescado en fresco.

Figura: 135.- Priorización de los Problemas de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL ACTIVOS	
1	X	0	1	1	2	0	2	1	1	1	2	1	0	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	0	1	0	30	
2	0	X	1	1	1	1	2	0	1	2	1	1	0	2	1	2	1	1	2	1	1	2	0	1	0	1	2	1	29	
3	1	1	X	1	2	0	1	0	2	1	1	1	0	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	0	1	2	1	29	
4	2	2	2	X	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	31	
5	1	1	2	1	X	1	2	0	1	1	2	1	0	1	2	0	1	1	2	1	1	1	2	2	1	0	1	0	29	
6	0	1	2	0	1	X	1	1	1	1	2	1	0	0	2	1	1	1	2	0	1	1	1	1	0	0	2	0	24	
7	3	3	2	3	1	3	X	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	0	1	1	0	1	2	1	42
8	2	0	0	0	0	1	1	X	1	2	2	2	0	2	1	1	3	1	1	0	1	0	3	2	3	2	1	1	33	
9	1	3	3	3	3	3	1	0	X	1	1	1	0	0	1	2	1	2	2	0	1	0	1	2	0	0	1	0	33	
10	1	2	1	1	0	0	0	2	1	X	0	2	0	1	2	1	0	2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	22	
11	0	1	2	1	1	1	2	2	1	1	X	2	3	2	3	1	0	1	2	2	3	1	2	2	1	2	1	1	41	
12	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	0	X	1	2	1	2	2	2	0	2	0	1	1	1	0	1	2	1	32	
13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	X	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	9	
14	2	0	1	0	1	2	1	3	3	3	2	1	3	X	3	1	0	3	2	1	1	1	2	2	1	0	1	1	41	
15	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	0	1	0	1	X	1	1	1	1	3	2	1	2	2	1	1	1	1	33	
16	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	2	0	3	1	X	2	1	1	3	2	1	2	2	1	0	2	1	41	
17	2	2	3	0	1	2	2	0	2	2	0	1	1	1	1	0	X	1	0	1	0	2	2	1	0	0	3	0	30	
18	1	0	2	3	3	3	2	2	3	1	2	2	0	1	1	2	2	X	2	1	2	0	2	2	0	0	2	0	41	
19	2	3	3	2	3	3	2	1	1	2	2	1	0	1	2	2	1	2	X	1	1	0	2	2	0	1	1	1	42	
20	0	2	0	0	1	1	2	2	1	1	1	2	3	2	1	2	1	1	1	X	2	1	2	2	1	1	1	0	34	
21	2	1	2	1	0	1	1	0	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	0	2	X	0	0	0	0	1	1	0	28	
22	2	2	0	0	2	2	2	0	0	0	2	0	0	2	3	2	0	2	2	0	1	X	1	1	0	3	2	0	31	
23	3	1	2	0	2	0	1	3	2	1	2	2	0	1	1	2	0	2	1	1	3	1	X	3	2	0	2	3	41	
24	3	2	1	2	2	2	2	1	2	0	2	1	0	2	1	2	1	1	2	0	2	1	2	X	2	2	2	0	40	
25	3	0	2	0	1	2	1	0	2	1	2	2	0	2	1	2	1	2	2	0	1	0	0	1	X	0	2	0	30	
26	0	3	1	0	0	0	2	2	1	1	2	1	0	1	0	1	2	1	2	2	1	3	1	0	3	X	1	2	33	
27	0	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	3	2	1	1	2	1	2	1	2	1	X	2	41	
28	2	1	0	0	0	0	1	2	0	1	2	1	0	3	3	3	1	2	2	1	0	0	1	1	2	2	1	X	29	
TOTAL PASIVO	38	37	40	21	37	36	37	30	36	33	38	36	16	38	36	39	32	37	37	30	36	21	38	37	21	20	38	17		

Figura: 136.- Cuadro Cartesiano de los Problemas de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá



Clasificación Problemas de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el Departamento del Caquetá

Problemas Principales

- 7.- Baja asociatividad y empresarización de los productores.
- 19.- Insuficiencia en el servicio de asistencia técnica y transferencia de tecnología.
- 16.- Bajos niveles de productividad y competitividad en el subsector acuícola

- 11.- Altos costos de producción que afectan la rentabilidad del sector acuícola (Concentrados, Transporte, Terapéuticos, Equipos).
- 14.- Alta competencia departamento del Huila por la producción de Cachama y Tilapia Roja.
- 23.- Falta generación de valor agregado de los productos y subproductos de la carne de pescado.
- 27.- Falta de información y divulgación de la información del sector acuícola.
- 18.- Falencias en la articulación de la academia con organizaciones de base y productores.
- 24.- Alto desconocimiento de la sanidad acuícola.

Causas de los Problemas

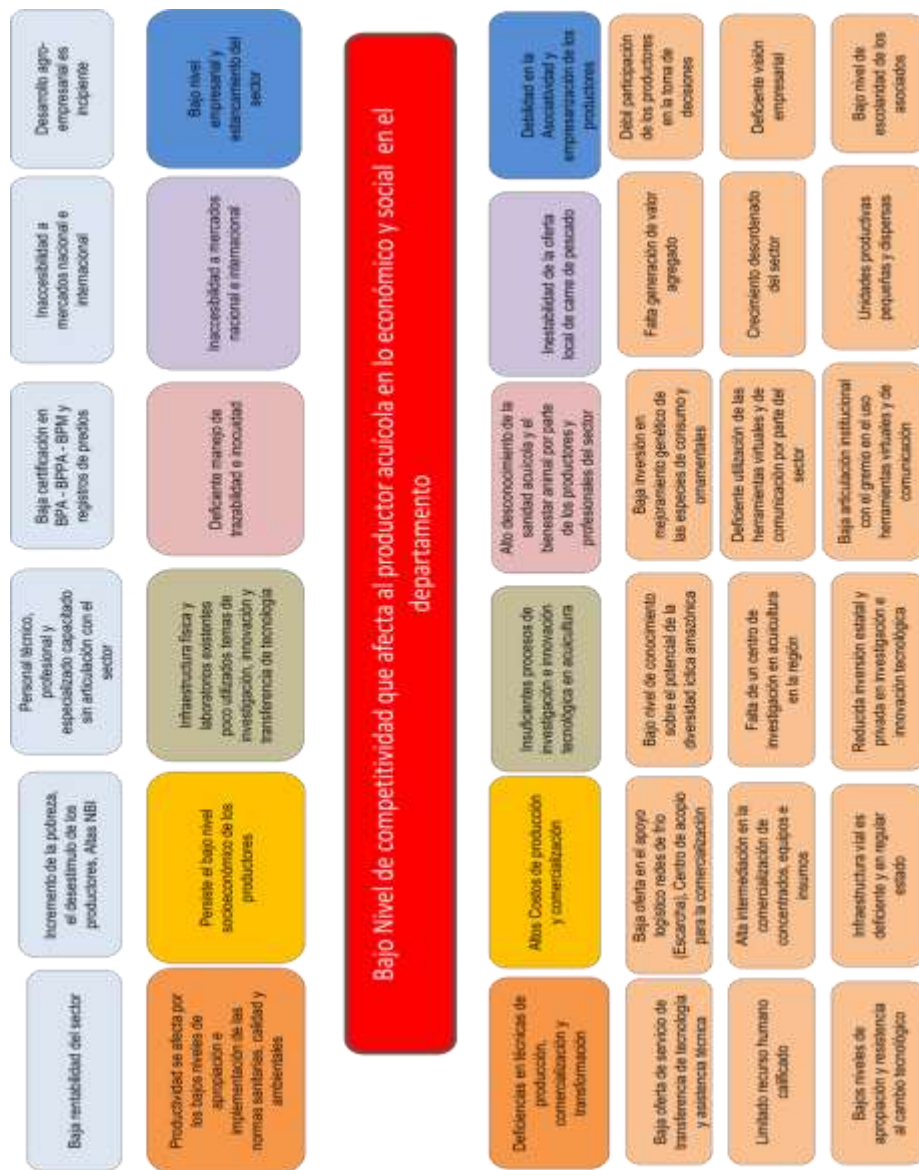
- 1.- Bajo nivel de conocimiento del mercado a nivel local, regional y nacional de la carne de pescado (Cachama, Bocachico, Sábalo y otros).
- 2.- Bajo uso de la infraestructura productiva existente (Estanques y Reservorios de agua).
- 3.- Poca aplicación de nuevas tecnologías apropiadas en el manejo de los peces de consumo y ornamentales.
- 5.- Bajos niveles de apropiación e implementación de las normas sanitarias, ambientales y de calidad.
- 6.- Resistencia de los productores al cambio con nuevas especies.
- 9.- Falta de iniciativas y oportunidades académicas para la formación del recurso humano.
- 12.- Limitada articulación entre actores del sector público y privado.
- 15.- Falta de seguimiento y evaluación de las inversiones realizadas a los productores.
- 21.- Baja articulación institucional y acciones dispersas, no focalizadas.
- 22.- Las variaciones climáticas asociadas al cambio climático (fenómeno La Niña y El Niño) afectan el sector agropecuario.

Problemas Neutros

- 4.- Limitado relevo generacional en los comités municipales de piscicultores.
- 8.- Alta intermediación en la región.
- 10.- Descontento social por parte de los productores.
- 13.- Necesidades de titulación de predios y formalización de la tierra.
- 17.- Falta base de datos estadísticos de los productores, de producción y comercialización.
- 20.- El acceso al crédito es limitado.
- 25.- Deficiente apoyo institucional para el desarrollo de procesos de investigación y transferencia tecnológica.

- 26.- Malas las vías de acceso a los municipios y veredas.
- 28.- Falta Centros de acopio dotados con maquinaria para la comercialización carne pescado en fresco.

Figura: 137.- Árbol de Problemas de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el Departamento del Caquetá



Clasificación de las Causas y Efectos del Problema Principal de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el Departamento del Caquetá

Problema Principal Cadena Productiva de la Acuicultura en el Departamento del Caquetá.

Bajo Nivel de competitividad que afecta al productor acuícola en lo económico y social en el departamento

Causas Directas del Problema Cadena Productiva de la Acuicultura

1. Deficiencias en técnicas de producción, comercialización y transformación.
2. Altos Costos de producción y comercialización.
3. Insuficientes procesos de investigación e innovación tecnológica en acuicultura.
4. Alto desconocimiento de la sanidad acuícola y el bienestar animal por parte de los productores y profesionales del sector.
5. Inestabilidad de la oferta local de carne de pescado.
6. Debilidad en la Asociatividad y empresarización de los productores.

Causas Indirectas del Problema Cadena Productiva de la Acuicultura

- 1.1.- Baja oferta de servicio de transferencia de tecnología y asistencia técnica.
- 2.1.- Baja oferta en el apoyo logístico redes de frío (Escarcha), Centro de acopio para la comercialización.
- 3.1.- Bajo nivel de conocimiento sobre el potencial de la diversidad íctica amazónica.
- 4.1.- Baja inversión en mejoramiento genético de las especies de consumo y ornamentales.
- 5.1.- Falta generación de valor agregado.
- 6.1.- Deficiente visión empresarial.

Causas Indirectas del Problema Cadena Productiva de la Acuicultura

- 1.2.- Limitado recurso humano calificado.
- 2.2.- Alta intermediación en la comercialización de concentrados, equipos e insumos.
- 3.2.- Falta de un centro de investigación en acuicultura en la región.
- 4.2.- Deficiente utilización de las herramientas virtuales y de comunicación por parte del sector.
- 5.2.- Crecimiento desordenado del sector.
- 6.2.- Deficiente visión empresarial.

Causas Indirectas del Problema Cadena Productiva de la Acuicultura

- 1.3.- Bajos niveles de apropiación y resistencia al cambio tecnológico.
- 2.3.- Infraestructura vial es deficiente y en regular estado.
- 3.3.- Reducida inversión estatal y privada en investigación e innovación tecnológica.
- 4.3.- Baja articulación institucional con el gremio en el uso herramientas virtuales y de comunicación.
- 5.3.- Unidades productivas pequeñas y dispersas.
- 6.3.- Bajo nivel de escolaridad de los asociados

Efectos Directos del Problema Cadena Productiva de la Acuicultura

1. Productividad se afecta por los bajos niveles de apropiación e implementación de las normas sanitarias, calidad y ambientales.
2. Persiste el bajo nivel socioeconómico de los productores.
3. Infraestructura física y laboratorios existentes poco utilizados temas de investigación, innovación y transferencia de tecnología.
4. Deficiente manejo de trazabilidad e inocuidad.
5. Inaccesibilidad a mercados nacional e internacional.
6. Bajo nivel empresarial y estancamiento del sector.

Efectos Indirectos del Problema Cadena Productiva de la Acuicultura

- 1.1.- Baja rentabilidad del sector.
- 2.1.- Incremento de la pobreza, el desestimulo de los productores, Altas NBI.
- 3.1.- Personal técnico, profesional y especializado capacitado sin articulación con el sector.
- 4.1.- Baja certificación en BPA - BPPA - BPM y registros de predios.
- 5.1.- Crecimiento sectorial limitado al entorno local.
- 6.1.- Desarrollo agro-empresarial es incipiente

Plan de Acción Cadena Productiva de la Acuicultura en el Departamento del Caquetá, de Acuerdo a la Ley 811 de 2003

Luego del proceso de Diagnóstico de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá, sobreviene el proceso referente a la formulación del Plan de Acción con una visión al año 2032, a partir del Diagnóstico Participativo de la Cadena se brinda la información necesaria para que a través de mecanismo de diálogo y de concertación se establezca una conexión fuerte y reconocida por los diferentes actores entre el análisis y la acción referente en el documento técnico y la problemática fundamentada para el subsector de la acuicultura. Aquí es cuando se constituye la concertación entre los actores o

representantes de los eslabones de la cadena como fuente de competitividad y sostenibilidad del subsector de la acuicultura para la región.

El proceso de concertación y análisis de la problemática de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá, llevó a la formulación del siguiente Plan de Acción con el cual se aspira solucionar la coyuntura actual del sector productivo de este proceso se formularon las diferentes estrategias enmarcados en los 10 componentes del Acuerdo a la Ley 811/2003 los cuales se fundamentaran en los proyectos estratégicos de tipo socio-organizativo y empresarial, técnico-productivo, ambiental, comercial, infraestructura productiva de beneficio, mercadeo, comercialización e investigación que se deben formular por parte de Asociación de Acuicultores del Caquetá - Acuica para mejorar los niveles de productividad y competitividad del subsector acuícola en el departamento con el apoyo y acompañamiento de la institucionalidad pública y privada y de cooperación internacional.

Para cada línea de acción se presentan los indicadores de gestión y su desarrollo, resultados/metas/indicadores, responsables, el tiempo requerido para desarrollar este Plan de Acción, el cual debe ser articulado con toda la institucionalidad pública y privada y de cooperación internacional que está apoyando y acompañando al subsector acuícola en el departamento, trabajo que lo debe realizar directamente el Consejo o Comité Regional de la Cadena Productiva de la Acuicultura del Caquetá, a través de la Secretaria Técnica cargo que lo debe orientar y desempeñar la Asociación de Acuicultores del Caquetá - Acuica, articulado con la Gobernación del Caquetá - Secretaria de Agricultura Departamental, a través del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR y la Federación Colombiana de Acuicultores - Fedeaqua, por medio del plan de acción anual de actividades a desarrollar y evaluar por las diferentes instancias o representantes de la cadena productiva de la Acuicultura.

A continuación se presenta de manera concisa los detalles referentes al Plan de Acción formulado con un horizonte al año 2032 y desarrollado por el Consejo o Comité Regional de la Cadena y la Secretaria Técnica de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá, la cual contará con un Reglamento Interno para su normal funcionamiento y responsabilidad frente al Subsector Acuicultura del departamento del Caquetá, así:

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Tabla: 80.- Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ												
	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores						Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables
				Gestión		Desempeño		Valor/ Cantidad	Unidad				
				Descripción	Valor/ Cantidad	Descripción	Valor/ Cantidad						
1. Mejora de la productividad y competitividad.	Desarrollar protocolos técnicos para el manejo de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales en la región.	Propiciar la implementación de los protocolos de manejo de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales.	Lograr que todos los profesionales relacionados con el sector de la acuicultura posean los mismos criterios técnicos	Realización Seminarios - talleres / cada año	14	Eventos	Seminario taller realizado	14	Eventos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Redacción y divulgación de un manual técnico para el manejo peces de consumo y ornamentales	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Uniamazonia - Sena - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Implementación de medidas tendientes al registro de Predios/Fincas e identificar fincas eficientes (con altos rendimientos producción) que sirvan de modelo para el sector.	Sensibilizar al productor en el proceso de registro de Predios/Fincas y la certificación de las fincas	Lograr que los agricultores conozcan los requisitos para iniciar el registro de los Predios/Fincas para el proceso de certificación	Reuniones - Seminarios - Talleres y ECAS realizados	14	Eventos	Numero de Predios/Fincas registradas y productores sensibilizados	14	Eventos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Informe de predios/fincas registradas. Número de eventos realizados y número de productores en proceso de certificación	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - ICA - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Propiciar la creación de empresas medianas de tamaño comercial para intervenir el mercado local, regional y nacional	Gestionar recursos para la construcción y equipamiento de empresas de medianas tamaño comercial	Productores asociados empresa de mediano tamaño comercial	Empresas medianas tamaño comercial constituidas	3	Tres (3) empresas	No. Empresas instaladas y operando, No. Productores vinculados, Ton. Carne pescado comercializar	3	No. Empresas instaladas y operando, No. Productores vinculados, Ton. Carne pescado comercializar	Octubre 2017	Diciembre 2032	Empresas legalmente constituidas ante Cámara de comercio	Cámara de Comercio - Corpoamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Propiciar la ejecución de un plan de manejo eficiente de cosecha y postcosecha de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales.	Elaborar un plan de capacitación en cosecha y postcosecha de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales.	Mejorar la calidad y presentación de los peces de consumo y ornamentales	Talleres, ECAS demostraciones de método en fincas (Estanques y reservorios de agua)	24	Talleres y ECAS demostraciones de método en fincas de metefo	Numero Talleres, ECAS Demostraciones Métodos y productores capacitados	24	Productores - Técnicos y Profesionales	Octubre 2017	Diciembre 2032	Proyecto y documento técnico presentado al DNP - SGR, Gobernación del Caquetá	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - ICA - Corpoamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ											
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores				Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables
				Gestión		Desempeño					
				Descripción	Valor/Cantidad	Unidad	Descripción					Valor/Cantidad	Unidad
	Mejorar y modernizar la infraestructura productiva (Estanques y reservorios de agua) para la reproducción, producción y comercialización de peces de consumo y ornamentales de acuerdo a la normatividad	Gestionar el Mejoramiento y modernización de la infraestructura productiva (Estanques y reservorios de agua) para la producción y comercialización de peces de consumo y ornamentales	Gestionar los recursos para el mejoramiento y modernización infraestructura productiva	Construir, mejorar y modernizar toda la infraestructura productiva (Estanques y reservorios de agua) para la reproducción, producción y comercialización de peces de consumo y ornamentales	600	No. Productores / No. Estanques y reservorios de agua mejorados/ Ton. Carne pescado producida	No. Productores beneficiados/ No. Estanques y reservorios de agua/ Ton. Carne comercializada	600	No. Productores/ No. Estanques y reservorios de agua mejorados/Ton. Carne pescado comercializado	Proyecto y documento técnico presentado al DNP - SGR, Gobernación del Caquetá	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Estudio de factibilidad para la industrialización de los productos y subproductos de la carne de pescado con potencial exportador	Gestionar recursos para el Estudio factibilidad, montaje y operación planta agroindustrial	Constituir una (1) planta agroindustrial regional para la comercialización de carne de pescado	Proyecto aprobado y Planta en construcción	1	Planta Agroindustrial al regional	No. Productores vinculados, Planta Agroindustrial en operación, No. Productos comercializados	1	Planta Agroindustrial regional	Proyecto y documento técnico presentado al DNP - SGR, Gobernación del Caquetá	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoamazonia - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Propiciar la anulación de las restricciones para la producción de especies icticas de demanda nacional	Gestionar ante instancias gubernamentales la anulación de normas	Participar en reuniones para sustentar ante instancias nacionales las razones técnicas, económicas y jurídicas la aplicación de las normas	Documento técnico, económico y jurídico presentado y sustentado	Global	Reuniones y Eventos Institucionales	Documento técnico, económico y jurídico modificado	Global	Reuniones y Eventos Institucionales	Documento técnico y jurídico aprobado por los entes competentes	Ministerio Ambiente - Desarrollo Sostenible - Ministerio de Agricultura - Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoamazonia - AUNAP - Acuica

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ													
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores						Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables
				Gestión			Desempeño						
				Descripción	Valor/ Cantidad	Unidad	Descripción	Valor/ Cantidad	Unidad				
	Estudio de nuevos mercados para la comercialización de especies icticas natvas de consumo y ornamentales con potencial exportador.	Gestionar recursos estudio para determinar nuevos mercados para la comercialización de peces de consumo y ornamentales con potencial exportador.	Socializar a los Comités municipales de piscicultores los nuevos mercados para los peces de consumo y ornamentales con potencial exportador.	Documento formulado y Evento programado	1	Evento	Acuica - Comités municipales de piscicultores	1	Eventos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Proyecto y documento técnico presentado al DNP - SGR, Gobernación del Caquetá	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Monitoreo, diagnóstico, prevención y control sanitario de las especies icticas natvas de consumo y ornamentales	Generación de protocolos para el acopio, producción y comercialización de especies icticas natvas de consumo y ornamentales	Protocolos para el acopio, producción y comercialización	Protocolos formulados	2	Documento	Protocolos implementados	2	Documentos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Informes técnicos	ICA - Uniamazonia - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Divulgar el avance de la Investigación científica y tecnológica de las especies icticas natvas de consumo y ornamentales	Desarrollar eventos para socializar los avances de la investigación de las especies icticas natvas de consumo y ornamentales	Presentar los avances investigación especies icticas natvas de consumo y ornamentales	Evento programado	6	Evento	Evento realizado	6	Evento	Octubre 2017	Diciembre 2032	Informe evento	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpocita SENA - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Trasferencia Tecnología para conocer el manejo y mercado de los peces de consumo y ornamentales en otros países (Brasil, Perú, Chile y Singapur)	Realización de giras técnicas internacionales para conocer el manejo y mercado de los peces de consumo y ornamentales	Ratificar conocimientos sobre el manejo y mercado de los peces de consumo y ornamentales	Evento programado	6	Evento/Giras técnicas internacionales	Eventos/ Giras técnicas internacionales realizadas	6	Evento/Giras técnicas internacionales	Octubre 2017	Diciembre 2032	Informe técnico de las giras técnicas internacionales	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ											
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores				Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables
				Gestión		Desempeño					
				Descripción	Valor/Cantidad	Unidad	Descripción					Valor/Cantidad	Unidad
2. Desarrollo del mercado de bienes y factores de la cadena.	Incremento de la capacidad operativa de Acuíca para ofrecer la asistencia técnica.	Gestionar recursos presupuestales para ofrecer asistencia técnica.	Proyectos formulados y presentados y Asistencia Técnica Integral - MADR	7	7	Proyectos Formulados	Proyectos Aprobados y Financiados	7	7	Proyectos Aprobados y Financiados	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Acuíca - Comités Municipales de Piscicultores
	Incrementar el número de solicitudes, mejorar el proceso de estudio, aprobación y desembolso de los créditos.	Gestionar un modelo de tramitación de crédito con mayor agilidad	Aprobación y desembolso de créditos	60	60	Créditos presentados	Créditos desembolsados	60	60	Créditos	Banco Agrario de Colombia - Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpamazonia - AUNAP - Acuíca - Comités Municipales de Piscicultores
	Vinculación de nuevos productores Acuícultores a los Comités Municipales de Piscicultores	Propiciar la vinculación de nuevos productores Acuícultores a los Comités Municipales de Piscicultores	Vincular nuevos productores a la cadena de la Acuicultura	600	600	Nuevos productores	Productores vinculados	600	600	Productores	ICA - AUNAP - Sena - Alcaldías Municipales (Unetas) - Acuíca - Comités Municipales de Piscicultores
	Mejorar la calidad y presentación de la carne de pescado para el posicionamiento en los mercados	Cumplimiento de la Normatividad vigente	Producción de la carne de pescado en filete, rodajas, y otros	6	6	Talleres, demostraciones de método en proceso carne de pescado y manejo centros de acopio	Talleres y demostraciones de métodos	Número de productores capacitados	6	6	Productores	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - Unamazonia - AUNAP - Acuíca - Comités Municipales de Piscicultores

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ												
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores			Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables		
				Gestión		Descripción					Desempeño	
				Descripción	Valor/Cantidad						Unidad	Valor/Cantidad	Unidad
3. Disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena	Incrementar la producción de larvas de Arawana Plateada con potencial de exportación	Propiciar la vinculación de nuevos productores al proceso de producción y comercialización de Arawana	Vincular nuevos productores al Cultivo de la Arawana	Nuevos productores	150	Productores vinculados	150	Productores	Productores	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Acuicultura - AUNAP - ICA - Comités Municipales de Piscicultores		
4. Desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo.	Generación de valor agregado a productos y subproductos de la carne de pescado	Gestionar la creación de una comercializadora del gremio	Montaje y puesta en marcha centros de acopio y comercialización de los productos y subproductos de la carne de pescado y la comercialización larvas de Arawana Plateada	Centros de acopio y comercialización propuestos	2	Centros de acopio y comercialización en funcionamiento	2	Centros	Centros de acopio en funcionamiento	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Aliado Comercial J.R. - AUNAP - Acuicultura - Comités Municipales de Piscicultores		
	Promover y fortalecer alianzas estratégicas entre los diferentes actores de la cadena para mejorar competitividad a nivel comercial	Presentar y constituir Alianzas Estratégicas entre Instituciones públicas y privadas - Acuicultura con el Gobierno Nacional y las Agencias de Cooperación Internacional	Obtener aprobación de Alianzas estratégicas Productivas y Ambientales	Proyectos de alianzas estratégicas productivas y ambientales presentados	24	Proyectos estratégicos productivos aprobados	24	Proyectos	Proyectos presentados y en ejecución	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoica - Sena - Universidades - AUNAP - Acuicultura - Comités Municipales de Piscicultores		
	Difundir la normatividad vigente en materia sanitaria, ambiental y otras normas	Propiciar reuniones con los Comités Municipales de Piscicultores para socializar la normatividad existente	Socializar a los productores la aplicación de la Ley 13707 de 2010 y otras normas	Eventos de socialización de la norma sanitaria y ambiental	6	Eventos realizados	6	Eventos	Informe de eventos con número de participantes	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - DIAM - INVIMA - Corpoamazonia - Red Colombia Verde - Acuicultura - Comités Municipales de Piscicultores		

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ											
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores				Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables
				Gestión		Desempeño					
				Descripción	Valor/ Cantidad	Unidad	Descripción					Valor/ Cantidad	Unidad
5. Mejora de la información entre los agentes de la cadena.	Promover estrategias de comunicación interna que mejoren la cohesión y sentido de pertenencia de los eslabones de la cadena	Identificar y establecer estrategias de comunicación a través de redes sociales, un modelo de intranet corporativo y correos institucionales del gremio	Establecer a nivel regional una red de comunicación interactiva	Red comunicación	1	Convenios	No. Productores vinculados. No. Entidades e Instituciones públicas y privadas vinculadas	1	Convenios en ejecución	Convenios de cooperación firmado entre las partes y funcionando	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
				Fincas seleccionadas	80	Fincas	Fincas en monitoreo	80	Fincas	Registro ICA	ICA - AUNAP - Corpoica - Sena - Acuica - Comités Municipales Piscicultores.
				Comités y asociaciones locales seleccionados	16	Comités y asociaciones locales	Comités y asociaciones locales apoyados	16	Asociación Regional - Acuica	Informe de actividades de apoyo a la Asociación Regional - Acuica	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - UNAP - Corpoica - Sena - Uniamazonia - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
5. Mejora de la información entre los agentes de la cadena.	Promover y legalizar nuevas asociaciones y comités municipales de piscicultores donde no estén organizados	Sensibilizar a los productores y líderes comunitarios sobre organización social y empresarial	Nuevas organizaciones buscando productividad, sostenibilidad, rentabilidad y nuevos mercados	Estatutos concertados y avalados por la Asamblea General de Asociados y legalización ante las autoridades competentes	8	Eventos	Organizaciones de Productores	8	Eventos	Documentos legalizados ante la Cámara de Comercio - DIAN	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ													
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores				Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables		
				Gestión		Desempeño							
				Descripción	Valor/Cantidad	Unidad	Descripción					Valor/Cantidad	Unidad
6. Vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena.	Plan Integral para el fortalecimiento Socio-emprendarial y comercial a las asociaciones y comités municipales de Piscicultores y Acuica	Gestionar recursos para realizar un (1) Plan Integral de Fortalecimiento Socio-emprendarial y comercial	Socialización de las fortalezas y amenazas de los comités municipales de piscicultores y Acuica	Eventos de Socialización del Plan Mejoramiento concertado y avalado por los comités municipales de piscicultores	1	Eventos	Comités municipales de piscicultores	1	Eventos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Proyecto y documento técnico presentado al DNP - SGR, Gobernación del Caquetá	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Realización de Encuentro y/o Foro Regional de Piscicultura y Acuicultura	Gestionar los recursos para realizar un (1) Encuentro y/o Foro cada dos (2) años	Socialización de los retos, oportunidades y avances tecnológicos del sector Acuícola en el departamento del Caquetá, frente a los desafíos del mercado nacional e internacional de las especies icticas nativas de consumo y ornamental de la región Amazónica.	Proyecto formulado para realización del Encuentro y/o Foro Regional	8	Eventos	No. Organizaciones de productores invitadas. No. Entidades o Empresas Públicas y Privadas invitadas. No. Investigadores, Profesionales y Consultores invitados.	8	Eventos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Proyecto aprobado y en ejecución	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoica - Corpoamazonia - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Implementar Buenas Prácticas Agrícolas - BPA, Buenas Prácticas Producción Acuicola - BPPA Buenas Prácticas de Manejo y Embalaje - BPM	Realizar Seminarios - Talleres de capacitación para técnicos, tecnológicos, profesionales y productores norma	Capacitar a técnicos, tecnológicos, profesionales y productores en aspectos manejo y certificación de fincas BPA - BPPA - BPM	Proyecto formulado - Seminarios - talleres	12	Proyecto	Proyecto aprobado Técnicos, Tecnólogos, profesionales y productores vinculados al sector	12	Proyecto - Seminarios - talleres Técnicos, Tecnólogos, profesionales y productores capacitados	Octubre 2017	Diciembre 2032	Proyecto aprobado y en ejecución	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoica - Corpoamazonia - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ												
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores			Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables		
				Gestión		Descripción						
				Valor/Cantidad	Unidad							
7. Manejo de recursos naturales y medio ambiente.	Implementar todos los procesos para la certificación de predios en Buenas Prácticas Agrícolas - BPA, Buenas Prácticas de Producción Acuícola - BPPA, Buenas Prácticas de Manejo y Embalaje - BPM ante las autoridades y empresas competentes	No. Predios en proceso de certificación - Empresa o entidades certificadoras	Proyecto formulado	800	No. Predios certificados - No. Visitas de auditoría - No. Planes de mejoramiento realizados	Proyecto aprobado por Técnicos, Tecnólogos, profesionales y productores vinculados al proceso de certificación	800	No. Predios certificados	Octubre 2017	Diciembre 2032	No. Predios certificados	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - ICA - AUNAP - Corpoca - Sena - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
8. Formación de recursos humanos.	Implementar una agenda de formación de técnicos, tecnólogos, profesionales y productores, (a nivel técnico - profesional - posgrado) que demande el sector de la acuicultura.	Vinculación del Sena - Universidades para la formación en cuanto a competencias laborales requeridas para mejorar la competitividad del sector. (Académicas, Técnicas y Empresariales).	Capacitar a técnicos, profesionales y productores	Global	Ingenieros Carreras técnicas Diplomados Posgrados Especializaciones	Técnicos, Tecnólogos, profesionales y productores capacitados	Global	Técnicos, Tecnólogos, profesionales y productores capacitados	Octubre 2017	Diciembre 2032	Técnicos, Tecnólogos, profesionales y productores certificados	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - Universidades - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Implementación de la Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena de la acuicultura	Desarrollar y priorizar la agenda de investigación del sector de la acuicultura para la región	Componentes: Línea Base - Redes de Conocimiento - Oferta - Brechas Tecnológicas	1	Proyecto	Presentación del Proyecto	1	Proyecto formulado y presentado	Octubre 2017	Diciembre 2032	Proyecto y documento técnico presentado al DNP - SGR, Gobernación del Caquetá	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoca - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ														
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Gestión			Desempeño			Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables	
				Descripción	Valor/Cantidad	Unidad	Descripción	Valor/Cantidad	Unidad					
														Descripción	Valor/Cantidad	Unidad
	Evaluar especies (icticas nativas de consumo y ornamentales en potencial en el mercado nacional e internacional)	Implementación y desarrollo de protocolos con especies icticas nativas de consumo y ornamentales en parcelas experimentales	Evaluar el comportamiento productivo y de adaptación en parcelas experimentales	4	4	Especies	Parcelas pilotos de investigación	4	4	Especies en evaluación y parcelas pilotos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Especies evaluadas, Parcelas de Investigación	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corporación Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Ajustar y validar tecnologías para el desarrollo de nuevos productos y subproductos a partir de especies icticas nativas de consumo para el mercado	Desarrollar alianzas estrategias publico-privada para la transferencia de tecnología	Transferir y divulgar la tecnología consumo carne de pescado	1	1	Proyecto	cuatro (4) productos a partir de la carne de pescado	1	1	Documento	Octubre 2017	Diciembre 2032	Documento Como cocinar y consumir carne de pescado	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
	Estándarizados de los procesos de cosecha y postcosecha de los peces de consumo y ornamentales	Transferir y aplicar procesos de cosecha y postcosecha de productos acuícolas	Evaluación del proceso transferencia e innovación tecnológica dirigida a los productores, empresarios, técnicos, profesionales de las UMATAs - EPSAGROS - Secretaria Agricultura municipal y departamental	6	6	Seminarios - talleres, Documentos técnicos, Guías técnicas, ECAS	Eventos	6	6	Seminarios - talleres, Documentos técnicos, Guías técnicas, ECAS	Octubre 2017	Diciembre 2032	Certificaciones de procesos	Gobernación del Caquetá, INVIMA - Sena - Uniamazonia - AUNAP - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores
9. Investigación y desarrollo tecnológico.	Medición de la eficacia de la transferencia e innovación tecnológica en acuicultura, dirigida a productores, empresarios, técnicos, profesionales de la región	Gestionar los recursos para medir la eficacia de la transferencia e innovación de tecnología dirigida a productores, empresarios, técnicos, profesionales de la región	Evaluación del proceso transferencia e innovación tecnológica dirigida a los productores, empresarios, técnicos, profesionales de las UMATAs - EPSAGROS - Secretaria Agricultura municipal y departamental	1	1	Documentos - Evento	Documento Diagnostico - Evento	1	1	Documento - Evento	Octubre 2017	Diciembre 2032	Documento Diagnostico y Evento de Socialización	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corporación Sena - Uniamazonia - Acuica - Comités Municipales de Piscicultores

Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ														
9. Investigación y desarrollo tecnológico.	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores						Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables	
				Gestión		Desempeño		Descripción	Valor/ Cantidad					Unidad
				Descripción	Valor/ Cantidad	Unidad	Unidad							
	Investigación Socio económica, productiva y ambiental de los socios de las asociaciones y comités municipales de piscicultores y acuicultores	Gestionar los recursos para evaluar los aspectos socio económicos, productivos y ambientales de los piscicultores y acuicultores	Evaluar cambios culturales de los productores para aplicar la transferencia e innovación tecnológica y el fortalecimiento de la Asociatividad y empresarización - Determinar Unidad Mínima Productiva y su sostenibilidad social, económica y ambiental	Socialización del documento técnico de diagnóstico y aplicación de la encuesta a los socios de asociaciones y comités municipales de piscicultores y acuicultores, Entes territoriales, Instituciones Públicas y Privadas	1	Documento técnico - Formato encuesta - Evento	1	Documento técnico, análisis y resultados de la encuesta - Evento	Documento técnico y resultados de trabajo de campo - Evento de Socialización	Octubre 2017	Diciembre 2032	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Sena - Uniamazonia - Acuíca - Comités Municipales de Piscicultores		
	Formalización de requisitos ambientales requeridos a los productores	Gestionar los recursos para legalización de los permisos ante la autoridad competente	Permisos	Proyecto	800	Permisos	Proyecto formulado y aprobado	Permisos legalizados	Proyecto formulado y aprobado	Octubre 2017	Diciembre 2032	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - Corpoamazonia - Acuíca - Comités Municipales de Piscicultores		
	Formalización de requisitos de cultivo, sanitarios y de comercialización requeridos a los productores	Gestionar los recursos para legalización de los permisos de cultivo, sanitarios y de comercialización ante la autoridad competente	Permisos	Proyecto	800	Permisos	Proyecto formulado y aprobado	Permisos legalizados	Proyecto formulado y aprobado	Octubre 2017	Diciembre 2032	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - ICA - AUNAP - Acuíca - Comités Municipales de Piscicultores		

PLAN DE ACCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA ACUICULTURA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ											
OBJETIVOS LEY 811 DE 2003	Estrategia	Acción	Metas	Indicadores				Fecha Inicio	Fecha final	Medio de Verificación	Responsables
				Gestión		Desempeño					
				Descripción	Valor/Cantidad	Unidad	Descripción					Valor/Cantidad	Unidad
	Estudio de requerimientos nutricionales y suplementos alimenticios para las especies ícticas de consumo y ornamentales con potencial exportador	Gestionar recursos para evaluar los requerimientos nutricionales y suplementos alimenticios especies ícticas de consumo y ornamentales	Establecimiento parcelas de Investigación para validación de la información en campo	3	Parcelas	Parcelas de investigación	3	Parcelas	Octubre 2017	Diciembre 2032	Gobernación del Caquetá - Alcaldías Municipales - ICA - UNAP - Corpoica - Sena - Uniamazonia - Acuicultura Municipales de Piscicultores
10. Otros (Institucional)	Promover y divulgar el avance de las acciones implementadas por el Consejo Nacional de la Cadena Acuicultura - CNCA	Propiciar reuniones con el Comité Regional de la Cadena de la Acuicultura CRCA para socializar los avances CNCA	Socializar al CRCA los avances del plan de acción de la Acuicultura	Global	Eventos	Eventos realizados	Global	Eventos	Octubre 2017	Diciembre 2032	Representantes del Comité Regional de la Cadena de la Acuicultura del Caquetá - CRCA

Clasificación de las Estrategias del Plan de Acción Según la Ley 811/2003 - Cadena Productiva de la Acuicultura en el Departamento del Caquetá

1. Mejora de la productividad y competitividad.

1.1.- Desarrollar protocolos técnicos para el manejo de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales en la región.

1.2.- Implementación de medidas tendientes al registros de Predios/Fincas e identificar fincas demostrativas eficientes (con altos rendimientos producción) que sirvan de modelo para el sector.

1.3.- Propiciar la creación empresas medianas de tamaño comercial para intervenir el mercado local, regional y nacional.

1.4.- Propiciar la ejecución de un plan de manejo eficiente de cosecha y poscosecha de especies ícticas nativas de consumo y ornamentales.

1.5.- Mejorar y modernizar la infraestructura productiva (Estanques y reservorios de agua) para la reproducción, producción y comercialización de peces de consumo y ornamentales de acuerdo a la normatividad.

1.6.- Estudio de factibilidad para la industrialización de los productos y subproductos de la carne de pescado con potencial exportador.

1.7.- Propiciar la anulación de las restricciones para la producción de especies ícticas de demanda nacional.

1.8.- Estudio de nuevos mercados para la comercialización de especies ícticas nativas de consumo y ornamentales con potencial exportador.

1.9.- Monitoreo, diagnostico, prevención y control sanitario de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales.

1.10.- Divulgar el avance de la Investigación científica y tecnológica de las especies ícticas nativas de consumo y ornamentales.

1.11.- Trasferencia Tecnología para conocer el manejo y mercado de los peces de consumo y ornamentales en otros países (Brasil, Perú, Chile y Singapur).

1.12.- Incremento de la capacidad operativa de Acuica para ofertar la asistencia técnica.

2. Desarrollo del mercado de bienes y factores de la cadena.

2.1.- Incrementar el número de solicitudes, mejorar y agilizar el proceso de estudio, aprobación y desembolso de los créditos.

2.2.- Vinculación de nuevos productores Acuicultores a los Comités Municipales de Piscicultores.

3. Disminución de los costos de transacción entre los distintos agentes de la cadena.

3.1.- Mejorar la calidad y presentación de la carne de pescado para el posicionamiento en los mercados.

3.2.- Incrementar la producción de larvas de Arawana Plateada con potencial de exportación.

3.3.- Generación de valor agregado a productos y subproductos de la carne de pescado.

4. Desarrollo de alianzas estratégicas de diferente tipo.

4.1.- Promover y fortalecer alianzas estratégicas entre los diferentes actores de la cadena para mejorar competitividad a nivel comercial.

5. Mejora de la información entre los agentes de la cadena.

5.1.- Difundir la normatividad vigente en materia sanitaria, ambiental y otras normas.

5.2.- Promover estrategias de comunicación interna que mejoren la cohesión y sentido de pertenencia de los eslabones de la cadena.

5.3.- Establecer fincas Acuícolas sensoras en el manejo de la sanidad acuícola en la región.

6. Vinculación de los pequeños productores y empresarios a la cadena.

6.1.- Mejorar la participación de los pequeños productores y empresarios en la organización de cadena.

6.2.- Fomentar nuevos comités municipales de piscicultores donde no estén organizados.

6.3.- Plan Integral para el fortalecimiento Socio-empresarial y comercial a las asociaciones y comités municipales de Piscicultores y Acuica.

6.4.- Realización de Encuentro y/o Foro Regional de Piscicultura y Acuicultura.

7. Manejo de recursos naturales y medio ambiente.

7.1.- Implementar Buenas Prácticas Agrícolas - BPA, Buenas Prácticas Producción Acuícola - BPPA Buenas Prácticas de Manejo y Embalaje - BPM.

7.2.- Implementar todos los procesos para la certificación de predios en Buenas Prácticas Agrícolas – BPA, Buenas Prácticas de Producción Acuícola – BPPA, Buenas Prácticas de Manejo y Embalaje – BPM.

8. Formación de recursos humanos.

8.1.- Implementar una agenda de formación de técnicos, tecnólogos, profesionales y Productores, (A nivel técnico - profesional - posgrado) que demande el sector de la acuicultura.

9. Investigación y desarrollo tecnológico.

- 9.1.- Implementación de la Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena de la acuicultura.
- 9.2.- Evaluar especies ícticas nativas de consumo y ornamentales con potencial en el mercado nacional e internacional.
- 9.3.- Ajustar y validar tecnologías para el desarrollo de nuevos productos y subproductos a partir de especies ícticas nativas de consumo para el mercado.
- 9.4.- Métodos Estandarizados de los procesos de cosecha y postcosecha de los peces de consumo y ornamentales.
- 9.5.- Medición de la eficacia de la transferencia de Tecnología.
- 9.6.- Investigación Socio económica, productiva y ambiental de los socios de las asociaciones y comités municipales de piscicultores y acuicultores.
- 9.7.- Formalización de requisitos ambientales requeridos a los productores.
- 9.8.- Formalización de requisitos de cultivo, sanitarios y de comercialización requeridos a los productores
- 9.9.- Estudio de requerimientos nutricionales y suplementos alimenticios para las especies ícticas de consumo y ornamentales con potencial exportador.

10. Otros (Institucional)

- 10.1. Promover y divulgar el avance de las acciones implementadas por el Consejo Nacional de la Cadena Acuicultura - CNCA

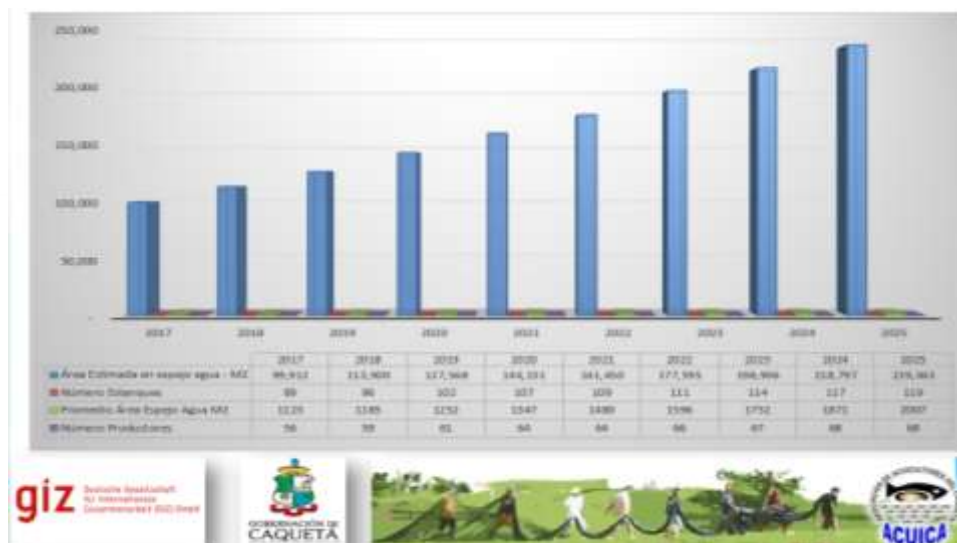
Proyección de la Infraestructura Productiva destinada a la producción de la Piscicultura y la Acuicultura en cada uno de los municipios del departamento entre los años 2017 al 2025

Esta consultoría realizó una serie de consultas e investigaciones en campo con productores, directores de Umatas, coordinadores agropecuarios y ambientales, secretario de agricultura y ambiente municipal, técnicos, tecnólogos y profesionales del subsector piscícola y acuícola que hacen presencia en cada uno de los municipios del departamento, en vista de que no existe a nivel institucional una base de datos actualizada que nos permitiera establecer la realidad del subsector, ya que la información suministrada en las Evaluaciones Agropecuarias – EVA del año 2015 no es la más acertada y exacta en cuanto áreas de producción, cosechada y el total carne de pescado producida y comercializada en el departamento; con toda esta información recopilada se realizó una proyección partiendo de un área en espejo de agua – M2, un

número de estanques y un número de productores, existentes en el año 2017 hasta llevarla al año 2025, por cada uno de los municipios.

En las siguientes Figuras podemos observar cómo se realizó esta proyección en el tiempo; para que todas aquellas personas que están involucradas y de la misma institucionalidad tanto pública como privada en que el subsector de la acuicultura sea mucho más productivo, competitivo y sostenible en lo social, técnico-productivo y ambiental, se preocupen en llevar todas las estadísticas de producción/productor, hasta obtener unas cifras más confiables/municipio, con estos datos se pueden elaborar las diferentes propuestas de proyecto a nivel socio-organizativo y empresarial, comercial, investigación, transferencia de tecnología, innovación tecnológica y de comercialización, con el fin de obtener mayores recursos del Estado, las Agencias de Cooperación Internacional, a través de cada uno de los planes, programas y proyectos formulados para el subsector de la pesca y de la acuicultura en el departamento del Caquetá.

Figura: 138.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Albania



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Figura: 139.- Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Belén de los Andaquíes

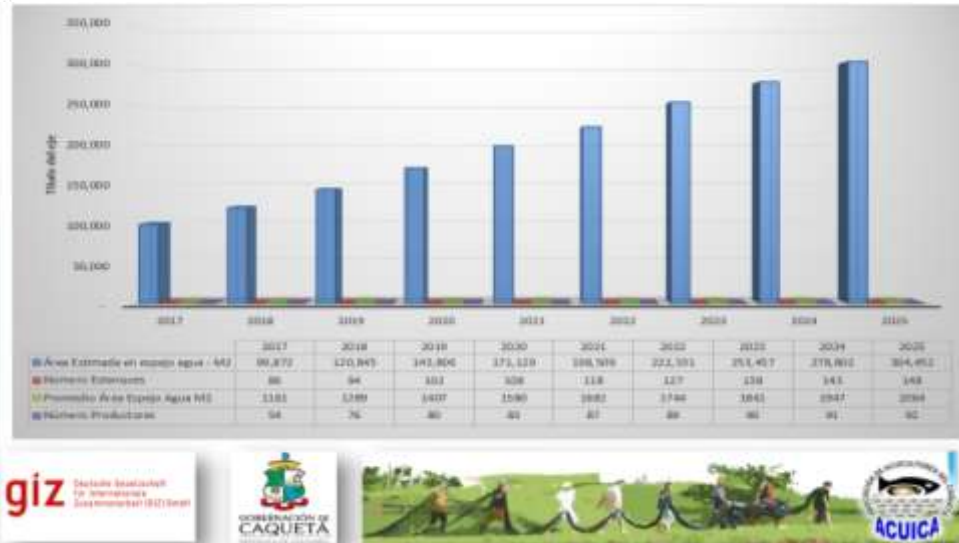


Figura: 140 Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Cartagena del Chaira



Figura: 141.- Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Curillo

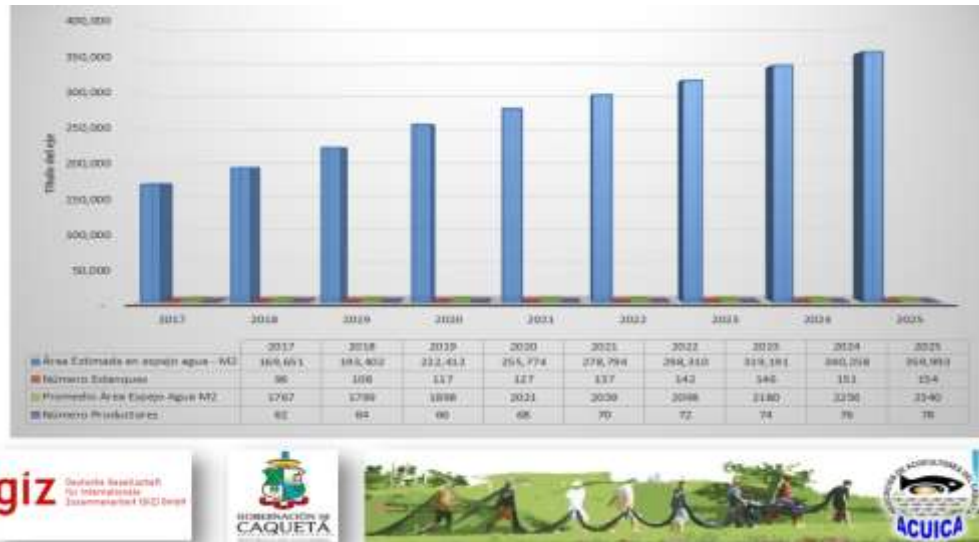
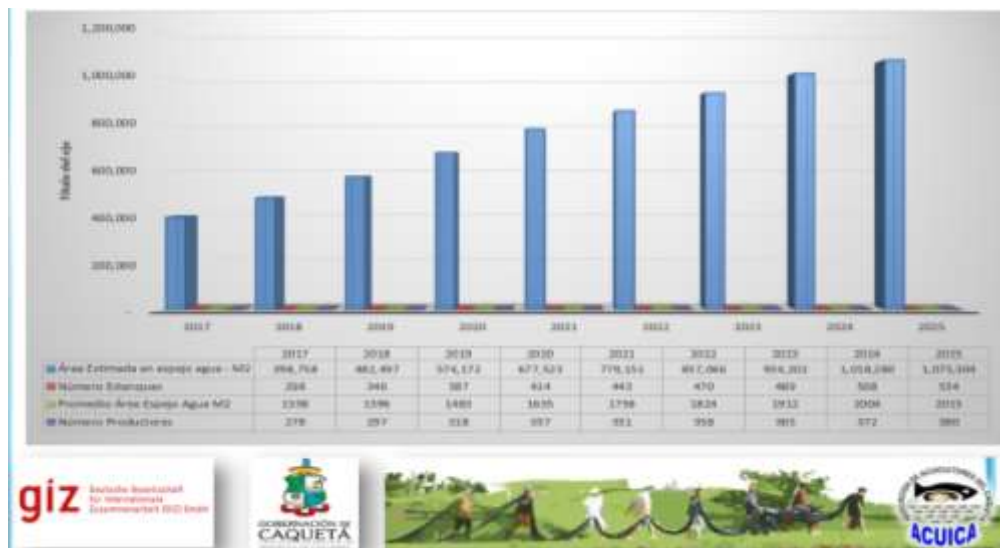


Figura: 142.- Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Florencia



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción
de la Cadena Productiva de la Acuicultura en
el departamento del Caquetá

Figura: 143 Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio La Montaña

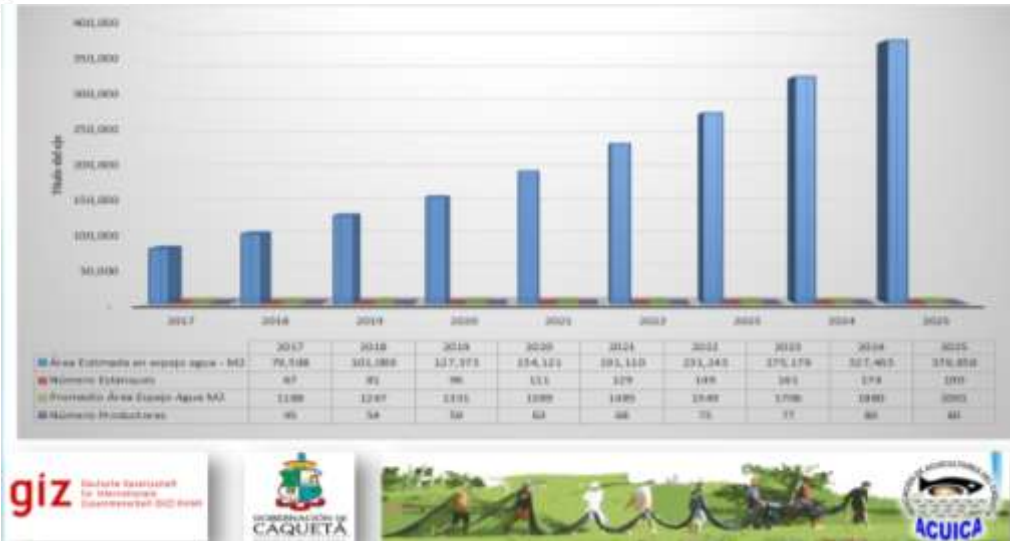
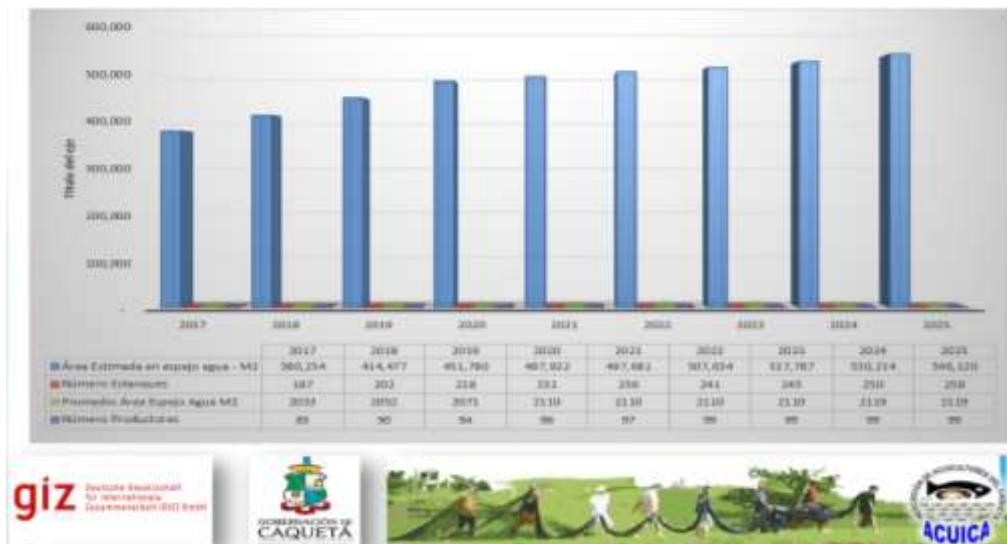


Figura: 144.- Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio El Paujil



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Figura: 145.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio El Doncello

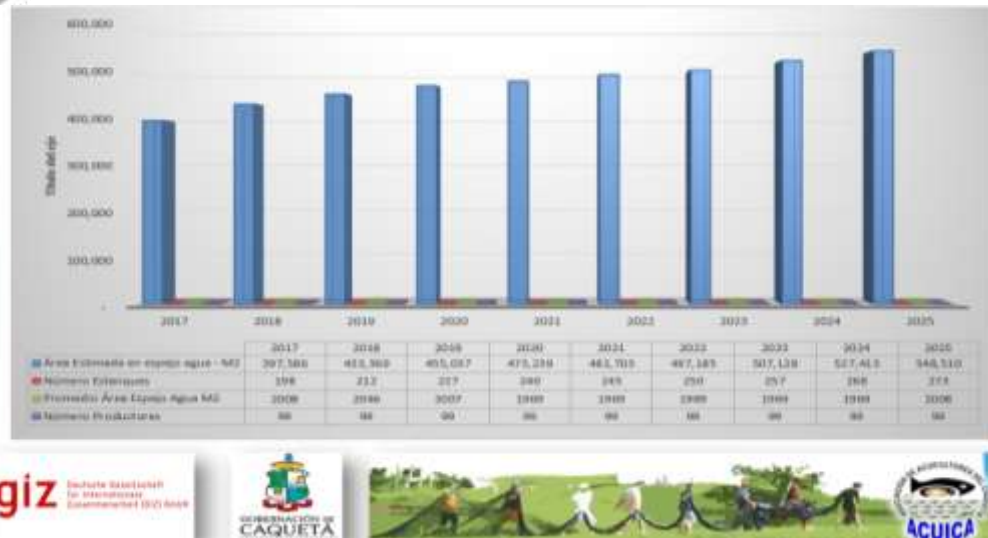


Figura: 146.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Milán

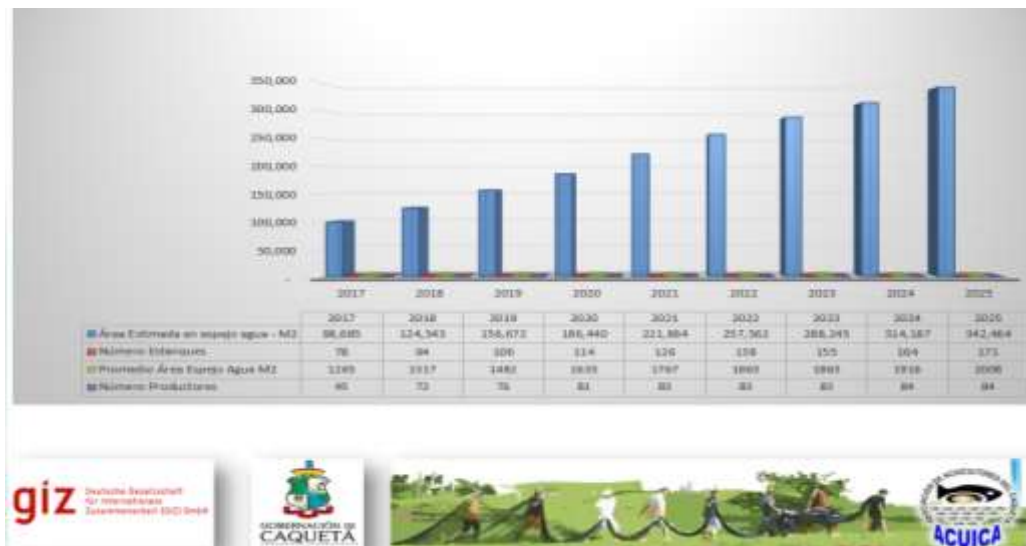


Figura:147.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Morelia

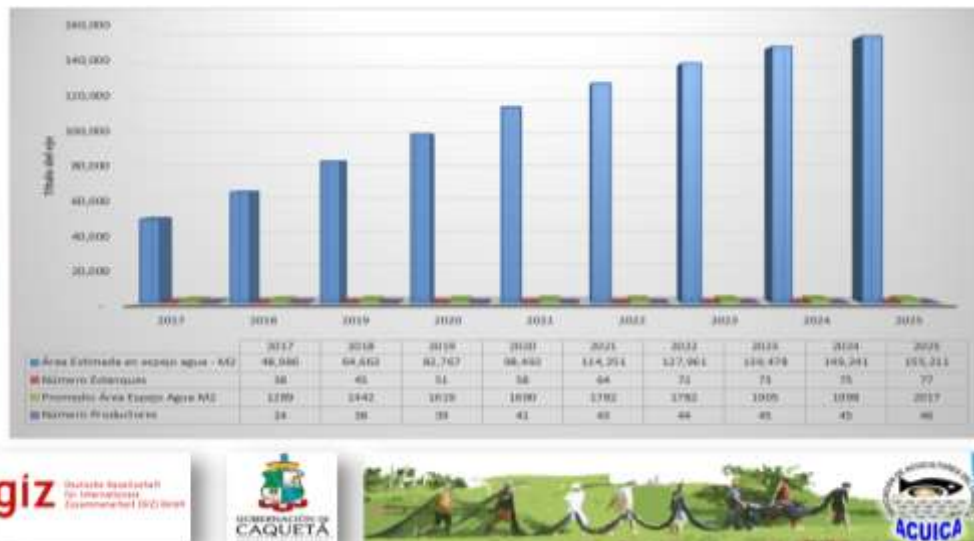


Figura: 148.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Puerto Rico



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

Figura: 149.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio San José del Fragua

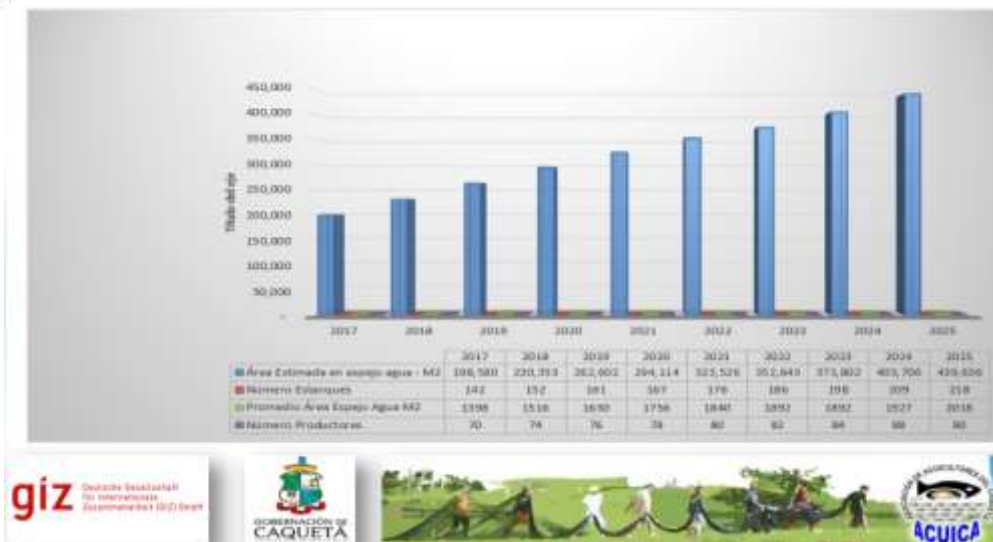


Figura: 150.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio San Vicente del Caguán

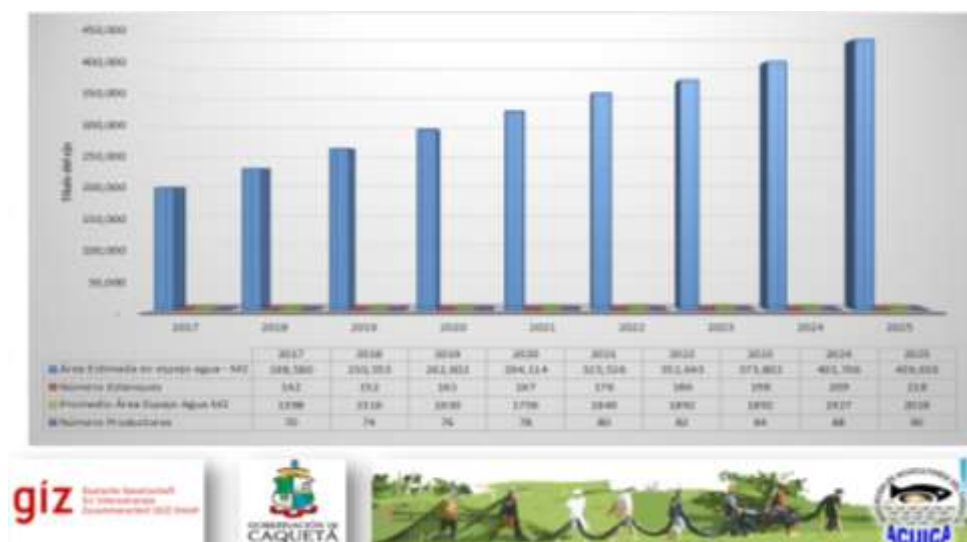


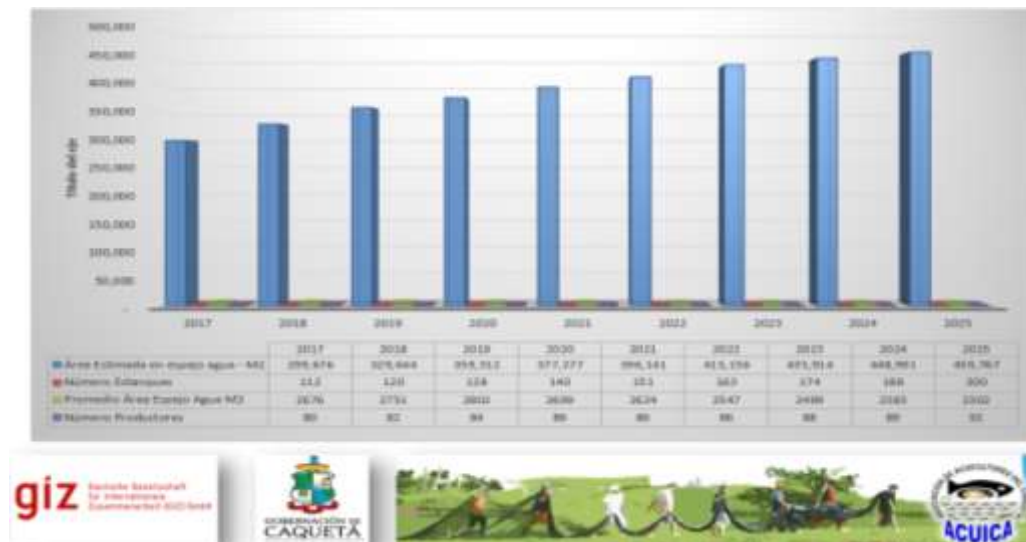
Figura: 151 Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Solano



Figura: 152.- Proyección Área en espejo de agua - m²/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Solita



Figura: 153.- Proyección Área en espejo de agua - m2/año, Número de Productores y Estanques en el municipio Valparaíso



Procesos de formación de capital humano en lo técnico, científico, productivo y ético que permita crear capacidades locales para transferir el conocimiento a través de la capacitación, asistencia técnica y uso de tecnologías sostenibles, que contribuyan al cambio cultural de los acuicultores en la región de la Amazonia.

Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad de la Amazonia y Asociación de Acuicultura del Caquetá - ACUICA, Octubre/2011.

Convenio Específico celebrado entre la Asociación de Acuicultores del Caquetá – Acuica y la Universidad de la Amazonia.- Fomentar el Cultivo de Especies ícticas nativas de consumo y ornamentales en el departamento del Caquetá.



Foto: Estanques en tierra Granja Santo Domingo – Universidad de la Amazonia convenio Acuica

Figura: 154.- Foto Satelital Granja Santo Domingo, Universidad de la
Amazonia, municipio de Florencia - Caquetá



BIBLIOGRAFIA

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura para un mundo sin hambre Departamento de Pesca y Acuicultura <ftp://ftp.fao.org/FI/STAT/summary/a-1.pdf>

Resumen histórico del marco regulatorio general aplicable al recurso íctico ornamental. Anexo III.- Tomado del libro: IV. Diagnóstico de la pesca ornamental en Colombia. Serie recursos hidrobiológicos y pesqueros continentales de Colombia, paginas 150, 151, 152 (ref.38)

Página de internet del Sepec (<http://sepec.aunap.gov.co>)

FAO. 2016. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma. 224 pp.

Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2016. La diversidad biológica de las aguas continentales. En: *Convenio sobre la Diversidad Biológica* (disponible en www.cbd.int/waters). Acceso: 8 de mayo de 2016.

Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2015. Wetlands and the Sustainable Development Goals (disponible en www.cbd.int/waters/doc/wwd2015/wwd-2015-press-brief-sdg-en.pdf). Resumen de prensa. Acceso: 8 de mayo de 2016.

Somerville, C., Cohen, M., Pantanella, E., Stankus, A. y Lovatelli, A. 2014. Small-scale aquaponic food production. Integrated fish and plant farming. Documento técnico de pesca y acuicultura n.º 589 de la FAO. Roma, FAO. 262 págs. (disponible en www.fao.org/3/a-i4021e/index.html).

Roy, H., Schonrogge, K., Dean, H, Peyton, J., Branquart, E., Vanderhoeven, S., Copp, G., Stebbing, P., Kenis, M., Rabitsch, W., Essl, F., Schindler, S., Brunel, S., Kettunen, M., Mazza, L., Nieto, A., Kemp, J., Genovesi, P., Scalera, R. & Stewart, A. 2013. Invasive alien species – framework for the identification of invasive alien species of EU concern (ENV.B.2/ETU/2013/0026) (disponible en http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Final%20report_12092014.pdf). Acceso: 15 de enero de 2016.

Bureau of Fisheries, China. 2000. China Fisheries Statistical Compilation (1994–1998). Bureau of Fisheries, Ministry of Agriculture. China Ocean Press, Beijing, China. 182 pp.

Ivin, V.V. 1999. Present situation, problems and perspective in Japanese Kelp cultivation in Russia. Presented at the International Symposium "Earth – Water – Humans", Kanazawa, Japan, 30 May–1 June, 1999.

Jia, J. & Chen, J. 2001. Sea Farming and Sea Ranching in China. FAO Fisheries Technical Paper No. 418. FAO, Rome, Italy. 71 pp. McHugh, D.J. 2003. A guide to the seaweed industry. FAO Fisheries Technical Paper No. 441. FAO, Rome, Italy. 105 pp.

Miao, G., Chen, J & Cui, Y. 1984. Generation of Japanese kelp (*Laminaria japonica*) and its breeding of seedling. Ocean Press, Beijing, China 222 pp.

Ohuo, M. 1986. The Resources and Cultivation of Seaweeds, Monographs on Aquaculture Science Vol. 10. Green Publishing House, Tokyo, Japan. 354 pp. (in Japanese).

Tseng, C.K. 1955. On the cultivation of Haidai (*Laminaria japonica*) by summering young sporophytes at low temperature. *Plant Transactions*, 4(3):255–264.

Tseng, C.K. 1963. Study on growth and development of Haidai (*Laminaria japonica*) transplanted at the Zhejiang coast. *Proceedings on Sea Science* (Qingdao Oceanography Institute), 3:102–118.

Tseng, C.K. 1964. Kelp Farming. A New Industry. *China Reconstructs*, 13(3):36–38.
Tseng, C.K. 1981. Marine Phycoculture in China. In T. Leyring (ed.), *Proceedings of 10th International Seaweed Symposium*, Qingdao, China, pp. 123–152. Walter de Gruyter, Berlin, Germany.

Tseng, C.K. & Borowitzka, M. 2003. Algae culture. In J.S. Lucas & P.C. Southgate (eds.), *Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants*, pp. 253–275. Blackwell Publishing, Oxford, England.

EL CULTIVO DE LAS ALGAS.-

bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/090/html/sec_10.html

3 Plantas ideales para un acuario de agua dulce.- plantas-para.com › marinas

<http://www.acuarioplantado.com/content/16-eleccion-plantas-de-acuario>

Plantas para acuarios tropicales <https://www.laboutiquedelacuario.com/Plantas-Acuaticas-Tropicales>

© 2016 Acolpeces. All Rights Reserved | Design by [W3layouts](http://W3layouts.com) | Administrado [A&D](http://A&D.com)

Dinámica de la Actividad Pesquera de Peces Ornamentales Continentales en Colombia.- Oficina de generación del conocimiento y la información-OGCI- AUNAP – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; Fundación FUNINDES – Colombia 2015.- <http://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/05/Din%C3%A1mica-de-la-Actividad-Pesquera-de-Peces-Ornamentales-Continental-de-Colombia.pdf>.

<http://www.agronegocios.co/noticia/asi-es-el-cultivo-de-peces-ornamentales>

Oportunidades de innovación en productos pesqueros de la región Patagónica: pesca y procesamiento de *Undaria pinnatifida* para la elaboración de wakame en Puerto Madryn.- *Facultad Regional Chubut, Universidad Tecnológica Nacional Av. Del Trabajo 1536, Puerto Madryn, Chubut. *valeriasolana23@gamil.com Centro Nacional Patagónico – CONICET; Bv. Brown 2915, Puerto Madryn, Chubut.; Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Puerto Madryn Bv. Brown 3051, Puerto Madryn, Chubut.*

DANE.-


https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/exportaciones/bol_exp_ene16.pdf

<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/colombia-se-afianza-como-exportador-de-trucha-y-tilapia.aspx>

http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf

IDEAM.- Fenómeno de la Niña y el Niño.- Boletín informativo sobre el monitoreo de los Fenómenos de variabilidad climática "El Niño" y "La Niña" http://www.pronosticosyalertas.gov.co/documents/78690/561551/IFN_DIC_20_2016.pdf/99e639fd-d9f3-4e59-a432-8f9f2c14f0b6?version=1.0

FEDEACUA.- Cifras Sectoriales.- Piscicultura Continental en Colombia.- 2015 http://www.rabobank.com/content/images/mainmap_tcm43-37617.jpg



Documento de Diagnóstico y Plan de Acción de la Cadena Productiva de la Acuicultura en el departamento del Caquetá

AUNAP - Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC - Caracterización de granjas y evaluación de la producción de acuicultura en Colombia durante el año 2016: un análisis basado en once núcleos geográficos.

AUNAP - Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC - Comercialización de productos provenientes de la pesca y la acuicultura en los principales centros de consumo en Colombia durante el período julio a diciembre de 2016.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y PROCOLOMBIA.- Colombia, Crecimiento, Confianza y Oportunidades para invertir.- Inversión en el Sector de la Acuicultura 2016.

Federación Colombiana de Acuicultores – Fedeacua.-
Precio mensual de los principales productos piscícolas registrados en las Granjas o Unidades Productivas Piscícolas - UPP por departamento 2016.

Federación Colombiana de Acuicultores - Fedeacua
Precio mensual de los principales productos piscícolas registrados en Plazas de mercado 2016.

Cadena Comercial de Peces Ornamentales en Colombia.-
Andrés Felipe Echeverri Madrid.-
Director General. Colombian Ornamental Fish

AUNAP – Fundación Funindes Colombia.- Dinámica de la actividad pesquera de peces ornamentales continentales en Colombia.- 2015

Plan de Negocios Sectorial de la Piscicultura Colombiana.- Programa de Transformación Productiva - PTP.- AUNAP.- Fedeacua

Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.- IICA.- Bogotá- Colombia 2011-2012, ISBN-958-57254

Plan Regional de Competitividad Caquetá Visión 2032.- Comisión Regional de Competitividad.- Mayo 2009.

Diagnóstico del estado de la Acuicultura en Colombia.- Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia AUNAP -- FAO.- Bogotá, Mayo de 2013.
Plan Estratégico 2014-2018 estudio prospectivo 2032.

Guía de Acuicultura para pequeños productores.- Modulo base para todo tipo de explotación.- GLOBALG.A.P.

Investigaciones Acuicultura Marina y Continental - AUNAP