

# Caracterización de la piscicultura en Santander

Estudio aplicado en Bajo Simacota, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja



Escuela de Economía, Administración y Negocios

*Cultivo de piscicultura en tierra. Lugar: en Bajo Simacota*



Gladys Elena Rueda Barrios  
Ledis Bohórquez Farfán  
Juan Carlos Reyes Figueroa



### **Gladys Elena Rueda Barrios**

Doctora en Integración de las Tecnologías de la Información en las Organizaciones, de la Universidad Politécnica de Valencia (España) y Administradora de Empresas de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Profesora interna en el área organizacional de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga (Colombia), investigadora en categoría Asociada y líder del Grupo de Investigación en Administración GIA categoría A del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Colombia. Sus intereses de investigación incluyen la cultura organizacional, las Tecnologías de la Información, el Emprendimiento y la Responsabilidad Social. Par evaluador en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y del Consejo Nacional de Acreditación CNA  
ORCID:  
<https://orcid.org/0000-0002-5896-094X>  
Contacto: [gladys.rueda@upb.edu.co](mailto:gladys.rueda@upb.edu.co)



### **Ledis Bohórquez Farfán**

Profesora e investigadora del Departamento de Formación Humanística, Escuela de Ciencias Sociales, Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Con doctorado en Derechos Humanos, Paz y Desarrollo Sostenible, Magíster en Educación y Desarrollo Humano. Sus trabajos de investigación están alrededor de los Derechos Humanos, en particular las víctimas del conflicto armado colombiano, el ejercicio de ciudadanía y procesos de construcción de paz. Tiene gran experiencia en acompañamiento directo a comunidades en procesos de reconstrucción integral de sus proyectos de vida en diversas zonas del territorio colombiano. El libro Caracterización de la piscicultura en Santander, contempla la situación del sector piscícola en el departamento a fin de ofrecer insumos a piscicultores, entidades públicas y privadas para el diseño de estrategias que potencialicen la piscicultura como fuente de seguridad alimentaria.  
Contacto: [ledis.bohorquez@upb.edu.co](mailto:ledis.bohorquez@upb.edu.co)



### **Juan Carlos Reyes Figueroa**

Ingeniero de Sistemas y Magíster en ingeniería área de informática y ciencias de la computación de la Universidad Industrial de Santander - UIS, Especialista en aplicación de TIC para la enseñanza Universidad de Santander - UDES, Certificado internacional en negociación bdguidance. Docente de Programas de Ingeniería en instituciones de educación superior como UIS, UDI, Santo Tomás, UCC, Uniciencia, UTS, UPB, Docente de maestría UDES Virtual y docente adscrito a la Secretaría de Educación de Santander (magisterio). Pare evaluador del Consejo Nacional de Acreditación CNA.  
Contacto: [juancarlosreyesfigueroa@gmail.com](mailto:juancarlosreyesfigueroa@gmail.com)

Gladys Elena Rueda Barrios  
Ledis Bohórquez Farfán  
Juan Carlos Reyes Figueroa

# Caracterización de la piscicultura en Santander

Estudio aplicado en Bajo Simacota, El Carmen de  
Chucurí, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja



639.31  
R918

Rueda Barrios, Gladys Elena, autor  
Caracterización de la piscicultura en Santander. Estudio aplicado en Bajo Simacota, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja / Gladys Elena Rueda Barrios, Ledis Bohórquez Farfán y Juan Carlos Reyes Figueroa – 1 edición -- Medellín : UPB, 2021.  
143 p., 16.5 x 23.5 cm.  
ISBN: 978-628-500-010-2

1. Piscicultura – Santander (Colombia) – 2. Peces – Cultivo – I. Bohórquez Farfán, Ledis. autor – II. Reyes Figueroa, Juan Carlos, autor – III. Título

CO-MdUPB / spa / rda  
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Gladys Elena Rueda Barrios  
© Ledis Bohórquez Farfán  
© Juan Carlos Reyes Figueroa  
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana  
Vigilada Mineducación

**Caracterización de la piscicultura en Santander. Estudio aplicado en Bajo Simacota, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja.**

ISBN: 978-628-500-010-2

DOI: <http://doi.org/10.18566/978-628-500-010-2>

Primera edición, 2021

Escuela de Economía, Administración y Negocios

Escuela de Ciencias Sociales

Facultad de Administración de Empresas

Departamento de Formación Humanística

Grupo de Investigación en Administración GIA. Grupo Interdisciplinario de estudios sobre cultura, derechos humanos y muerte. Proyecto: Caracterización de las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de las unidades productivas del sector piscícola en Santander". Radicado: 016-0716-2500.

Dirección de Investigaciones y Transferencia - DIT

Seccional Bucaramanga

**Arzobispo de Medellín y Gran Canciller UPB:** Mons. Ricardo Tobón Restrepo

**Rector General:** Pbro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

**Rector Seccional Bucaramanga:** Presbítero Gustavo Méndez Paredes

**Vicerrectora Académica Seccional Bucaramanga:** Ana Fernanda Uribe Rodríguez

**Decana Escuela de Economía, Administración y Negocios Seccional Bucaramanga:** Gladys Mireya Valero Córdoba

**Decana Escuela de Ciencias Sociales Seccional Bucaramanga:** Ara Mercedes Cerquera Córdoba

**Director Facultad de Administración de Empresas Seccional Bucaramanga:** Jairo Alexander González Bueno

**Jefe del Departamento Formación Humanística Seccional Bucaramanga:** Zoraida María Cote Rueda

**Gestora Editorial Seccional Bucaramanga:** Ginette Rocío Moreno Cañas

**Editor:** Juan Carlos Rodas Montoya

**Coordinación de Producción:** Ana Milena Gómez Correa

**Diagramación:** María Piedad Salazar

**Corrección de Estilo:** Natalia Andrea Uribe Angarita

**Dirección Editorial:**

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2021

Correo electrónico: [editorial@upb.edu.co](mailto:editorial@upb.edu.co)

[www.upb.edu.co](http://www.upb.edu.co)

Telefax: (604) 354 4565

A.A. 56006 - Medellín - Colombia

**Radicado:** 2089-22-04-21

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

## **AGRADECIMIENTOS**

A quienes se dedican al ejercicio de la piscicultura y visualizan, en este sector, una oportunidad de desarrollo y bienestar para ellos, sus familias y sus comunidades.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga, y a las unidades académicas que hacen parte de este proyecto: Facultad de Administración de Empresas, Departamento de Formación Humanística y Facultad de Ingeniería de Sistemas, departamentos que confiaron, respaldaron y financiaron este ejercicio académico.

A la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP, por el acompañamiento en el proceso y por facilitar información referida a las unidades piscicultoras de Santander.

A las alcaldías del municipio de Simacota, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja, por abrirnos sus puertas y facilitarnos información sobre la piscicultura en su territorio.

A la Parroquia San Vicente Ferrer del municipio de San Vicente de Chucurí, por ofrecernos información pertinente sobre el contexto del municipio y de la dinámica de la piscicultura en la zona.

A la Cámara de Comercio de Barrancabermeja y Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria - UMATA de Barrancabermeja, por convocar a los piscicultores de la zona del Magdalena Medio.

A los estudiantes Daniela Gómez Díaz, María Paula Sierra, Carolina Cabrera y Liliana Rocío Velásquez Hernández, del programa de Comunicación Social Periodismo, y Juan Manuel Carreño Hernández, del programa de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Pontificia Bolivariana, por el apoyo en la revisión documental, la logística para el desarrollo del trabajo de campo, diseño de instrumentos y el registro fotográfico.

# Contenido

<b>Presentación .....</b>	<b>10</b>
<b>1. La piscicultura en Colombia .....</b>	<b>13</b>
1.1. Crecimiento del sector en Colombia .....	21
1.2. Producción y comercialización piscícola .....	24
1.3. Retos de la actividad piscícola en Colombia.....	29
1.4. Brechas relacionadas con capacidades tecnológicas, productivas, ambientales y sociales.....	30
1.5. Aspectos para tener en cuenta para cofinanciación de iniciativas productivas .....	31
1.6. Entidades relacionadas con el sector piscícola en Colombia...	32
1.8. Mecanismos de fomento .....	34
<b>2. Descripción del proyecto de investigación .....</b>	<b>37</b>
2.1. Contextualización del problema .....	37
2.2. Justificación.....	39
2.3. Objetivos del estudio .....	41
2.3.1. Objetivo general.....	41
2.3.2. Objetivos específicos .....	41
<b>3. Marco referencial.....</b>	<b>43</b>
3.1. Antecedentes.....	43
3.2. Marco teórico.....	52
3.2.1. Piscicultura.....	52
3.2.2. Tipos de piscicultura.....	53
3.2.3. Etapas del proceso de producción piscícola .....	54
3.2.4. Caracterización de las unidades productivas .....	56
3.3. Marco normativo.....	60
<b>4. Diseño metodológico .....</b>	<b>62</b>
4.1. Enfoque y alcance de la investigación .....	63
4.2. Variables de investigación .....	63
4.3. Población y muestra.....	64
4.4. Fases del trabajo de campo .....	66
4.5. Ficha técnica del estudio .....	67

<b>5. Contexto geográfico, sociodemográfico y económico de los municipios de estudio .....</b>	<b>69</b>
5.1. Barrancabermeja .....	71
5.2. El Carmen de Chucurí.....	77
5.3. San Vicente de Chucurí.....	80
5.4. Bajo Simacota .....	85
<b>6. Resultados del estudio.....</b>	<b>88</b>
6.1. Características sociodemográficas de las unidades piscícolas.....	89
6.2. Caracterización económica de las unidades productivas .....	92
6.3. Caracterización tecnológica de las unidades productivas ....	103
6.4. Dificultades para el crecimiento del sector piscicultor .....	105
<b>7. Conclusiones.....</b>	<b>109</b>
<b>8. Registro fotográfico del trabajo de campo.....</b>	<b>111</b>
8.1. Socialización del proyecto con los piscicultores .....	112
8.2. Aplicación del instrumento de diagnóstico .....	115
8.3. Entrevistas a piscicultores .....	116
8.4. Observación de los procesos productivos en la piscicultura	117
<b>9. Equipos e infraestructura para la producción piscícola ..</b>	<b>121</b>
9.1. Equipo del proyecto en el ejercicio de la investigación.....	126
<b>Referencias.....</b>	<b>132</b>
<b>Anexo 1. Encuesta .....</b>	<b>140</b>
<b>Lista de tablas</b>	
<b>Tabla 1.</b> Especies cultivadas en Suramérica .....	15
<b>Tabla 2.</b> Especies cultivadas en Colombia.....	16
<b>Tabla 3.</b> Tipos de piscicultura y características .....	54
<b>Tabla 4.</b> Variables de medición en el estudio.....	64
<b>Tabla 5.</b> Ubicación geográfica de la muestra del estudio .....	65

<b>Tabla 6.</b>	Ficha técnica del proyecto .....	67
<b>Tabla 7.</b>	Tiempo de experiencia en la piscicultura por cada municipio.....	92
<b>Tabla 8.</b>	Mano de obra .....	94
<b>Tabla 9.</b>	Conformación de la propiedad de la unidad productiva por municipio .....	96
<b>Tabla 10.</b>	Constitución legal como negocio según municipio.....	98
<b>Tabla 11.</b>	Especies y área (m <sup>2</sup> ) destinada al cultivo piscícola en la muestra .....	99
<b>Tabla 12.</b>	Cultivo de alevinos .....	99
<b>Tabla 13.</b>	Tipo de estanques utilizados para los cultivos .....	100
<b>Tabla 14.</b>	Realización de mediciones para controlar la calidad de agua (%) .....	101
<b>Tabla 15.</b>	Comercialización de productos (%).....	102
<b>Tabla 16.</b>	Tecnologías para aireación mecánica de estanques (%) ...	104
<b>Tabla 17.</b>	Realización de mediciones para controlar la calidad del agua (%).....	105

### **Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b>	Localización de granjas piscícolas .....	27
<b>Figura 2.</b>	Hidrografía de Santander.....	71

### **Lista de fotografías**

<b>Foto 1.</b>	Convocatoria de la actividad en los municipios.....	112
<b>Foto 2.</b>	Socialización del proyecto con piscicultores y pescadores en Barrancabermeja .....	113
<b>Foto 3.</b>	Reunión con piscicultores y pescadores en Barrancabermeja .....	113
<b>Foto 4.</b>	Acompañamiento de la AUNAP con piscicultores y pescadores en Barrancabermeja .....	113
<b>Foto 5.</b>	Reunión con piscicultores en El Carmen de Chucurí ..	114
<b>Foto 6.</b>	Reunión con piscicultores en Bajo Simacota .....	114
<b>Foto 7.</b>	Piscicultores de Bajo Simacota .....	114
<b>Foto 8.</b>	Aplicación de instrumento en mujeres emprendedoras del sector piscícola en Bajo Simacota .....	115
<b>Foto 9.</b>	Aplicación del instrumento a piscicultores en Bajo Simacota.....	115
<b>Foto 10.</b>	Entrevista a piscicultor en El Carmen de Chucurí.....	116

<b>Foto 11.</b> Charlas de piscicultores con representante de la AUNAP en Santander .....	116
<b>Foto 12.</b> Entrevista a mujeres emprendedoras en el sector piscícola en el Magdalena Medio .....	117
<b>Foto 13.</b> Visita a piscícolas en estanques de tierra en Bajo Simacota .....	117
<b>Foto 14.</b> Cría de alevinos en el Carmen de Chucurí .....	118
<b>Foto 15.</b> Proceso de cría de alevinos .....	118
<b>Foto 16.</b> Geomembrana para criadero de especies.....	119
<b>Foto 17.</b> Estanques de tierra para criadero de especies en el Carmen de Chucurí .....	119
<b>Foto 18.</b> Alimentación de especies .....	120
<b>Foto 19.</b> Cosecha de especies .....	120
<b>Foto 20.</b> Estanque de geomembranas redondas .....	121
<b>Foto 21.</b> Estanques en tierra en el Carmen de Chucurí.....	121
<b>Foto 22.</b> Estructura para limpieza y recirculación del agua de geomembranas.....	122
<b>Foto 23.</b> Mallas para proteger geomembranas de otras especies.....	122
<b>Foto 24.</b> Alimento para el cultivo de especies.....	122
<b>Foto 25.</b> Figura espantapájaros para proteger el cultivo de las aves.....	123
<b>Foto 26.</b> Atarraya para recolección de cosecha en estanques de tierra.....	123
<b>Foto 27.</b> Piletas para lavado de cosecha .....	124
<b>Foto 28.</b> Criadero de alevinos en el Carmen de Chucurí.....	124
<b>Foto 29.</b> Equipos para el control de las especies .....	124
<b>Foto 30.</b> Equipos para el control de la calidad y oxigenación del agua .....	125
<b>Foto 31.</b> Equipos para cultivo de alevinos.....	125
<b>Foto 32.</b> Equipo de trabajo de la Universidad Pontificia Bolivariana.....	126
<b>Foto 33.</b> Líder del proyecto de investigación UPB .....	126
<b>Foto 34.</b> Investigadores del proyecto en la UPB .....	127
<b>Foto 35.</b> Grabaciones del proyecto .....	127
<b>Foto 36.</b> Equipo del Centro de Proyección Audiovisual UPB ...	128
<b>Foto 37.</b> Trabajo en el proyecto.....	128
<b>Foto 38.</b> Grabaciones en los municipios.....	129
<b>Foto 39.</b> Paisaje en la vía a San Vicente de Chucurí - Embalse del Topocoro .....	130-131

# Presentación

Uno de los principales problemas de la sociedad actual es la carencia de productos de consumo con nutrición pertinente para asegurar la alimentación saludable. De ello dan cuenta las cifras de diversos estudios que evidencian problemas como la desnutrición infantil y de adultos mayores en zonas de alta vulnerabilidad, situación en aumento, así como la escasez de bienes destinados al consumo humano y la pérdida de capacidad adquisitiva para obtener productos de alta calidad.

La dramática situación de las poblaciones rurales que se enmarca en la pobreza, la violencia y la ausencia de una política de desarrollo rural que propenda por la superación de las dificultades del sector, ha conducido a un despoblamiento en las zonas rurales y una superpoblación de los sectores urbanos, sin resolver la situación de fondo: las múltiples carencias que garanticen una vida digna.

Sumado a lo anterior, la implementación de megaproyectos, la inclemencia del cambio climático y las acciones humanas, han causado el secamiento de afluentes hídricos, con la consecuencia lógica de disminución de la producción de peces y el deterioro de las condiciones de vida de las comunidades que subsisten de la pesca artesanal.

En este contexto, se identifican fortalezas y oportunidades para garantizar la seguridad alimentaria de las zonas rurales y, en general, de la población total del país, así como de superación de las condiciones de pobreza y pauperización de los pobladores de las riveras. Una de estas grandes fortalezas se encuentra en el sector piscícola que se erige en el departamento de Santander.

De esta manera, la Universidad Pontificia Bolivariana, desde su razón de ser, apuesta por la reflexión y análisis de este sector de la economía, desde tres de sus unidades académicas (Facultad de Administración de Empresas, Departamento de Formación Humanística y la Facultad de Ingeniería de Sistemas), con el propósito de identificar las condiciones de esta línea de desarrollo y gestionar potenciales proyectos colaborativos.

En efecto, el propósito de la Universidad se concretó en el proyecto de investigación: *Caracterización de las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de las unidades productivas del sector piscícola en Santander*, desarrollado entre los años 2017 y 2018, y liderado por la investigadora principal, Ph.D. Gladys Elena Rueda Barrios, y soportado, como coinvestigadores, por la Ph.D. Ledis Bohórquez Farfán y por el Mg. Juan Carlos Reyes Figueroa.

La propuesta de investigación tuvo como objetivo caracterizar los aspectos sociales, económicos y tecnológicos del sector piscícola en Santander, como una primera fase para establecer la situación real del sector en San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Simacota y Barrancabermeja, dado que, actualmente, no hay información precisa por parte de organismos privados o públicos. De esta manera, obteniendo la línea de base, se puede continuar a futuro con el planteamiento de modelos asociativos y económicos de la cadena productiva, así como con propuestas de orden tecnológico para la optimización del manejo de cosecha, post-cosecha y comercialización de tilapia y cachama, como fuentes generadoras de ingresos y desarrollo social en la región. Actualmente, este proyecto es de interés, porque el sector se encuentra en primer nivel de priorización de la agenda nacional de I+D+i, y en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, donde predominan los pequeños productores. Así mismo, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación lo ha incluido como un tema prioritario de investigación en la línea agroindustria.

El libro que se presenta contiene los resultados del trabajo de investigación, que se explica en siete capítulos:

El primer capítulo contextualiza el sector piscícola en el ámbito nacional. El segundo apartado presenta la descripción general del problema, justificación, y los objetivos del proyecto. El tercer capítulo evidencia los estudios previos en la temática, y el marco teórico y normativo de la piscicultura. El cuarto capítulo expone las características metodológicas de la investigación.

Por su parte, el quinto capítulo ofrece una contextualización geográfica y económica de los municipios de Santander, que fueron objeto del estudio. El sexto capítulo presenta los resultados del proyecto en los tres

grandes ejes temáticos analizados: la caracterización sociodemográfica, las condiciones productivas de las unidades piscícolas, y las condiciones tecnológicas de las mismas.

El último capítulo se concentra en las conclusiones del estudio a partir de los objetivos planteados y los hallazgos encontrados.

# Capítulo 1



## 1. La piscicultura en Colombia

La acuicultura ha sido definida por el gobierno de Colombia como una actividad de alta prioridad, razón por la cual se creó la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP que, en conjunto con la Dirección de Cadenas Pecuarias, Pesqueras y Acuícolas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, promueven el desarrollo sostenible de la actividad (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014). El Artículo 286 del Decreto 2811 de 1974, por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, define la acuicultura como el cultivo de organismos hidrobiológicos con técnicas apropiadas, en ambientes naturales o artificiales, y generalmente bajo control (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP, 2014, p. 8).

Según la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca

la pesca y la acuicultura en Colombia representan dos importantes sectores de la producción de alimentos para consumo nacional y la exportación, y dos multiplicadores de la economía local que contribuyen a la superación de la pobreza en las zonas rurales. (2014, p. 7).

Una de las principales razones por las que Colombia posee grandes condiciones adecuadas para el cultivo de especies, tanto tropicales como subtropicales, es su excelente posición y características geográficas tanto continentales como marinas; es un país atravesado por la línea ecuatorial, con una superficie total de 1 141 748 km<sup>2</sup> de área continental y 928 660 Km<sup>2</sup> de área marítima, cuenta con una gran riqueza hídrica, representada en dos océanos, seis vertientes hidrográficas, siete centros hidrográficos ubicados en las tres ramas de la cordillera de los Andes, 45 cuencas y 742 668 microcuencas, lagunas, ciénagas y numerosos ríos; el país tiene una extensión de tierras aproximadamente de 10 398 000 ha, con siete grandes conjuntos de relieve: montañas, piedemonte, lomerío, altiplanicie, superficies de aplanamiento residual, planicies y valles, con sus pisos bioclimáticos que influyen en la diversidad de climas, favorables para el cultivo de diferentes especies y actividades de la ganadería (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 2015).

Según la Federación Colombiana de Acuicultores - FEDEACUA (2015), en Suramérica los mayores productores de piscicultura continental son Brasil (72.95 %), Colombia (9.62 %), Chile (7.1 %), Ecuador (4.86 %), Perú (3.53 %) y el resto de los países del subcontinente generaron el 1.93 %. En la Tabla 1 se muestran las especies más cultivadas en esta región (Federación Colombiana de Acuicultores, 2015).

**Tabla 1.** Especies cultivadas en Suramérica

<b>Especies más cultivadas en Suramérica</b>			
<b>Especie</b>	<b>Producción en el continente (Ton )</b>	<b>% Producción en el continente</b>	<b>% Producción en el mundo</b>
<b>Tilapias</b>	386 009	32,62	1,02
<b>Cachama</b>	161 123	29,92	0,43
<b>Trucha</b>	67 377	6,82	0,18
<b>Pacotana</b>	56 224	6,66	0,15
<b>Carpas</b>	40 896	5,16	0,11
<b>Total</b>	<b>712 230</b>	<b>81,17</b>	<b>1,89</b>

*Fuente: Federación Colombiana de Acuicultores (2015, p. 46).*

Algunos estudios afirman que las primeras actividades iniciaron en Colombia, con la carpa común, en 1912 (Gómez Restrepo, Pasculli Henao, & Bagés Mora, 2014), luego, en 1930, con el cultivo de trucha para el sostenimiento de pequeños agricultores, y en los años 70, con la tilapia, y la cachama blanca y negra (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2013).

El sector de la piscicultura en Colombia representa un renglón importante para la producción alimenticia de consumo en el contexto nacional y es una buena alternativa de exportación, que permite impactar de manera positiva en las economías locales propendiendo por la superación de la pobreza en zonas de tipo rural. La actividad acuícola ha crecido en la últimas décadas, en parte debido a que el país cuenta con un enorme potencial para el desarrollo intensivo en el sector de la acuicultura por el hecho de poseer una gran riqueza hídrica de tipo continental y marina,

un clima ideal para el cultivo de especies tropicales y subtropicales y una amplia gama de organismos acuáticos con aptitud para la domesticación (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014); la mayor producción acuícola se da en cultivos en estanques de tierra y jaulas flotantes para la producción en climas cálidos, donde hay mayor producción de especies como la tilapia roja y la cachama blanca, y la trucha en climas más templados. Sin embargo, el crecimiento y consolidación del sector han sido lentos y parciales en relación con su potencial y comparado con otros sectores agropecuarios, en parte, esto se debe al apoyo incipiente de los organismos del Estado que han relegado el avance tecnológico de este renglón a intereses de tipo privado, que en la mayoría de casos no han logrado consolidarse. También se cuenta la falta de estabilidad en la oferta, demanda y precios de los productos dados por políticas gubernamentales que afectan los costos de los insumos.

La Federación Colombiana de Acuicultores (2015) relaciona que el cultivo de las especies y su producción es similar a otras regiones de Suramérica con las mismas especies, como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.** Especies cultivadas en Colombia

<b>Especie</b>	<b>Producción (Ton)</b>	<b>% Participación</b>
<b>Tilapia roja</b>	41 732	51,77
<b>Tilapia plateada</b>	10 913	13,54
<b>Cachama</b>	17 308	21,47
<b>Trucha</b>	6 121	7,59
<b>Otras especies</b>	4 535	5,63
<b>Total</b>	<b>80 609</b>	<b>100</b>

*Fuente: Federación Colombiana de Acuicultores (2015, p. 48).*

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), ha propuesto dentro de los lineamientos estratégicos para la transformación del campo colombiano 2018-2022, fortalecer el sector de la pesca y la acuicultura, hacer competitiva y rentable esta actividad productiva, tanto para

el consumo como la generación de ingresos, empleo y exportaciones (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

El Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - PLANDAS (2014) presentado por parte de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), como ente que hace parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR) expone que:

El escaso desarrollo del sector se refleja en la poca generación de riqueza y el mínimo nivel de satisfacción de las necesidades alimenticias de los consumidores en Colombia y de la población rural y urbana de estratos bajos, en particular. Así, de este modo (sic), el crecimiento de la acuicultura en Colombia ha sido desigual, pues se han creado estructuras empresariales relativamente grandes para la producción de camarón marino, tilapias y trucha arcoíris, con organizaciones sólidas y respaldo económico orientadas a la exportación, al tiempo que se han multiplicado empresas piscícolas pequeñas y medianas y unidades de producción con recursos muy limitados que impiden su autosostenibilidad, que incluyen productores aislados geográficamente, cuya ubicación les impide organizarse y aprovechar los beneficios de la asociatividad. (2014, p. 6)

A pesar del avance tecnológico y desarrollo de los sistemas de información del gobierno colombiano, no hay datos precisos de las granjas piscícolas en el territorio nacional, según un informe realizado por Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) en el 2011 con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, se estimó que hay 26 304 granjas de acuicultura de recursos limitados (AREL) y 2854 del tipo acuicultura de la micro y pequeña empresa (AMyPE) en el país; la estimación de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca sobre el número de acuicultores medianos y grandes es de aproximadamente 245, localizados en su gran mayoría en los departamentos de la región Andina y en algunos departamentos de las regiones de la Orinoquia y la Amazonia, en donde casi todos los cultivos se ubican en el pie de monte de la cordillera Oriental. Luego, el estudio de zonificación de las actividades piscícolas desarrollado por Hortúa Cortés (2013), presenta un mapa de la localización de las granjas piscícolas (ver Figura 2) a partir de la validación de estudios y censos aplicados con anterioridad.

Con respecto a la superficie total dedicada a la piscicultura en el país, ha de enunciarse que es reducida, con un estimado de solo 2130 hectáreas dedicadas para este fin; de las cuales, la gran mayoría (98,67 %) usan estanques en tierra, lo que refleja un grave problema de alta dispersión y atomización productiva, el 1,33 % restante utilizan el sistema de jaulas flotantes en diferentes cuerpos de agua en el territorio nacional.

Otro argumento que refleja el abandono del sector tiene que ver con las importaciones y exportaciones piscícolas que ha realizado el país en los últimos años, la producción acuícola colombiana en el año 2006 fue de 71 168 toneladas, de las cuales hubo exportaciones por un total de 15 768 toneladas, mientras que para el año 2011 la producción alcanzó un total de 82 733 toneladas y las exportaciones fue de 9968 toneladas. Mientras lo que corresponde a las importaciones hubo un incremento de 57 859 toneladas en 2006 a 71 850 toneladas en 2011.

En la actualidad existen algunos programas de apoyo para el crecimiento del sector de la acuicultura, que se dan a corto plazo y de manera desarticulada entre los diferentes actores, que son insuficientes para un verdadero desarrollo de la actividad. Entre ellas se encuentran:

- Las convocatorias públicas de fomento del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural- INCODER, cuyo objeto es cofinanciar proyectos de acuicultura marina y continental (producción, transformación o comercialización), cuyo producto se destine para el consumo familiar o la comercialización, que beneficien a familias categorizadas como pequeños productores.
- Crédito y financiación, conformado por las líneas de crédito especiales del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario - FINAGRO para las actividades agropecuarias con las siguientes líneas de crédito para acuicultura: capital de trabajo, compra de animales, compra de equipos e infraestructura.
- Apoyos a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) para la acuicultura que ofrecen el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación- Minciencias y el MADR, que fundamentalmente buscan apoyar y financiar proyectos de investigación, de-

sarrollo tecnológico e innovación, en coherencia con la política nacional de Ciencia y Tecnología.

Como se evidencia en el aparte anterior, se reflejan algunas iniciativas relevantes por parte del gobierno nacional en lo que respecta al progreso del sector piscícola, aun así, falta mayor compromiso y asignación de recursos por parte del Estado para el diseño y ejecución de proyectos de ciencia, tecnología e innovación que contribuyan al incremento de eficiencia y competitividad de las unidades productivas, y, por ende, al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores y emprendedores de este tipo de actividades.

Es tan evidente el desinterés por el sector piscícola en Colombia, que la misma Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (2015) ha identificado algunas debilidades permanentes que se enuncian a continuación:

- No existe continuidad en los programas de investigación relacionados con la acuicultura.
- El apoyo de las entidades gubernamentales es escaso para el desarrollo de investigaciones en este sector.
- No se encuentra información actualizada sobre desarrollo tecnológico y científico para el cultivo de especies nativas en el país.
- Falta conocimiento sobre tecnologías y protocolos de bioseguridad para el cultivo de especies exóticas de interés.
- Los productores y los centros de investigación tienen pocas fuentes de financiación para la investigación en el sector y, por lo tanto, se dificulta la articulación entre estos actores.
- Falta formación del recurso humano calificado para el desarrollo, productividad y competitividad de la acuicultura.
- Se presentan dificultades para lograr la transferencia de conocimiento y tecnologías al sector e inexistencia de normatividad, así como un bajo compromiso por organismos como el Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (SINTAP) quien debería velar por impulsar iniciativas en pro del mejoramiento del sector piscícola en Colombia.

Estos hechos impactan de manera negativa en el desarrollo del sector, y evidencia la necesidad de implementar soluciones que proyecten y posi-

cionen al sector en el mercado nacional e internacional, mediado por la formación de recurso humano, el apoyo gubernamental, y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para aportar en el avance tecnológico de la piscicultura en las regiones.

En el contexto colombiano, se ubican importantes municipios en el desarrollo de la piscicultura, es el caso de los ubicados en el Magdalena Medio santandereano, Barrancabermeja, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Simacota; sin embargo, las condiciones no son alentadoras debido a que se replican en el micro contexto todas las dificultades que ya se enunciaron en lo nacional, incrementadas porque se carece de un censo actualizado de las unidades productivas (personas y familias) que se dedican a la producción piscícola, y mucho menos se tienen datos reales con respecto a la producción y comercialización del producto final; todo ello se evidencia, entre otros asuntos, en que no hay un ente gubernamental que en la actualidad posea información completa acerca de las granjas piscícolas y su producción en kilogramos por especie cultivada, que es otra de las debilidades que se presentan en el Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia (PlaNDAS, 2014, p. 20) que determina lo siguiente: “Hay carencia de un sistema adecuado de colecta, análisis, sistematización y difusión de la información estadística del sector”, lo que garantizaría el análisis de los datos para facilitar la toma de decisiones basados en estimaciones reales a las autoridades locales y que puedan alinear con los intereses de la agenda nacional de investigación en pesca y acuicultura entre las que se destacan (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019):

- Formular las políticas de ordenamiento, registro y control de la actividad pesquera.
- Formular políticas de investigación de los recursos pesqueros a fin de que su ejecución sea efectuada por cuenta de entidades públicas o privadas que demuestren idoneidad técnica y científica para dicho propósito.
- Sugerir y proponer planes y programas para propiciar la modernización y la diversificación productiva y el desarrollo empresarial de los sectores acuícola y pesquero.
- Contribuir al fortalecimiento de la actividad pesquera y acuícola mediante la promoción del aprovechamiento de estos recursos.

## 1.1. Crecimiento del sector en Colombia

La producción acuícola en Colombia se realiza principalmente de manera industrial en zonas costeras, y artesanal, en las cuencas de los ríos Magdalena, Sinú, Atrato, Orinoco y Amazonas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019); las regiones de mayor producción son la Andina, que concentra el 58 % con su producción de tilapia y trucha. Le siguen la región Caribe, con el 17,5 %, y la región del Pacífico, con el 6,5 %, cuya producción se sustenta principalmente en camarón y en un cultivo emergente de tilapia. La Orinoquia produce el 16 % aportado básicamente por el Meta con su producción de tilapia y cachama, y la Amazonia aporta el 2 % mayoría través de los peces ornamentales (Programa de Productividad y Competitividad Agropecuaria del Huila, 2011).

Según lo expresado en el documento *Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia* (2013, p. 5), la cantidad de piscicultores y el impacto de la práctica piscícola en el PIB de Colombia

se calcula en alrededor de 29 400, 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.

De acuerdo con la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 260 000 personas en Colombia se dedican a la piscicultura, de las cuales 55 000 están formalizadas (La República, 2019).

Aunque la actividad acuícola ha crecido en forma acelerada en las últimas décadas, el desarrollo y consolidación del sector han sido lentos y parciales en relación con su potencial, y en comparación con otros sectores agropecuarios (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014). La piscicultura ha tenido un importante crecimiento, al que ha contribuido en gran parte el Huila con la producción de tilapia, en cambio, la producción de camarón ha venido en declive (Programa de Productividad y Competitividad Agropecuaria del Huila,

2011). El país cuenta con tres áreas pesqueras muy amplias y diferentes que son el océano Pacífico, el mar Caribe y las áreas continentales, los volúmenes de captura en las tres han presentado una tendencia decreciente que se ha acelerado en los últimos años (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014). Los efectos negativos sobre la producción pesquera se dan por diferentes causas, como son la colmatación y disminución de la profundidad de los lechos de los ríos ocasionada principalmente por la deforestación en los nacimientos y a lo largo de las riveras de los ríos, lo que impide las adecuadas migraciones de los peces; la desecación de muchos de los cuerpos de agua que conforman las cuencas, lo que disminuye las áreas de larvicultura; la contaminación con metales pesados procedentes de explotaciones mineras, las aguas servidas de los asentamientos humanos riverseños y la pesca de forma inadecuada por realización de capturas en épocas de reproducción, irrespeto de las tallas mínimas de captura establecidas y el uso de artes de pesca no selectivos (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014, p. 11).

Según el 3.º Censo Nacional Agropecuario (Departamento Administrativo Nacional de Estadística- DANE, 2016, p. 384), para el año 2014, en Boyacá, Cundinamarca, Antioquia y Nariño se registra el 44,3 % del número de unidades de producción acuícola que representan el 12,5 % del área rural dispersa censada, mientras que Vaupés, el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y Guainía registran el 0,4 % de estas, con un 11,2 % del área rural dispersa censada. En los departamentos de Antioquia, Santander, Córdoba, Tolima y Cundinamarca se encuentran 10 795 (43 %) UPA con actividad acuícola en el área rural dispersa censada.

En general, la producción pesquera nacional de los últimos 25 años registra una fuerte disminución, especialmente en aguas dulces, mientras que la acuicultura se ha incrementado, llenando parcialmente el espacio dejado por la pesca extractiva.

Sin embargo, para el sector piscícola el crecimiento ha sido desigual y con poca planificación, pues se han creado estructuras empresariales relativamente grandes para la producción de camarón marino, tilapias y trucha arcoíris, con organizaciones sólidas y respaldo económico, que se orientan a la exportación; de manera paralela, se han multiplicado empresas piscícolas pequeñas y medianas y unidades de producción, con recursos muy limitados que impi-

den su autosostenibilidad, e incluyen productores aislados geográficamente, cuya ubicación les impide organizarse y aprovechar los beneficios de la asociatividad (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014).

La producción pesquera y acuícola total entre 2009 y 2018 fue de 151 579 toneladas promedio anual, de las cuales el 40% fue de pesca continental. En 2015 fue de 150 465, de los cuales el 70,6% de acuicultura, el 22,9% pesca marina, y el 6,2% de pesca continental. En 2018 la producción fue de 134 807 toneladas, distribuida así: tilapia (65.3%), cachama (21.5%), trucha (7.6%), y otras especies continentales (5.6%) (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019).

En el Huila, se encuentra la mayor actividad de la piscicultura con granjas industriales semiintensivas, las cuales tienen un impacto económico importante, aunque en muchos casos no es suficiente por el tamaño de las explotaciones. Hasta el momento, la acuicultura del pequeño productor, si bien sostiene el ingreso o la seguridad alimentaria de más de 1000 familias en la región, dada la limitación de recursos y capacidades de sus actores, es sustentada a través de subsidios y apoyos externos, principalmente gubernamentales (Programa de Productividad y Competitividad Agropecuaria del Huila, 2011).

El desarrollo de este subsector está supeditado a la creación de nichos de mercado locales, que en muchos casos son restringidos debido al escaso consumo de pescado (Programa de Productividad y Competitividad Agropecuaria del Huila, 2011).

Según el DANE (2019), para el 2013 el sector de la pesca y la acuicultura aportó 1 439 778 empleos entre directos e indirectos, el 68% de ellos en zonas rurales en donde las oportunidades de trabajo son escasas, y desarrolladas por personas desplazadas del conflicto armado o asentamientos indígenas, y el 32% en zonas urbanas; se estima que, actualmente, 1 500 000 personas en Colombia viven de la pesca y la acuicultura (piscicultura) como mecanismo de seguridad alimentaria, y generación de ingresos (OCDE, 2016). Para el 2018, mientras el crecimiento nacional fue de 0.17%, para este sector fue de 2.68%. Aunque una limitante para este estudio es la escasa información o datos confiables y actualizados para establecer el comportamiento y situación real del país.

## 1.2. Producción y comercialización piscícolas

La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca estableció en la Resolución 1352 de 2016, la clasificación de los acuicultores comerciales en Colombia de acuerdo con la actividad, el sistema y el volumen de producción, que deberán obtener el permiso de cultivo que expide la organización enunciada, establecido en la Ley 13 de 1990 y el Decreto 1071 de 2015, mediante los requisitos y procedimientos que establezca.

De acuerdo con la actividad realizada (Artículo 1. °):

**Productores de semilla (material genético):** Son los acuicultores que producen y comercializan la semilla (material genético) para los diferentes cultivos manejados en acuicultura, ya sea en etapa de ovas, larvas, postlarvas, alevinos, etc.

**Productores de carne:** Son los acuicultores que producen y comercializan carne o similares de productos de la acuicultura, destinados directamente al consumo humano. Parágrafo 1. °. Debido a que para la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) es importante y necesario conocer y autorizar la producción de material genético, especialmente en lo relacionado con especies y zonas donde se establecen, todos los productores de semilla de recursos pesqueros y de la acuicultura, independientemente de su escala de producción, deberán obtener el permiso de cultivo que expide la AUNAP, establecido en la Ley 13 de 1990 y el Decreto No. 1071 de 2015, mediante los requisitos y procedimientos que establezca la AUNAP.

En relación con el sistema de producción utilizado (Artículo 2. °):

**Productores en estanques:** Son los acuicultores que realizan la actividad en estanques de tierra, piedra-cemento, concreto, geomembrana, fibra de vidrio o cualquier otro material, en tierra firme, y se clasificarán de acuerdo con el volumen de producción obtenida y los requisitos para la obtención de su permiso de cultivo variará en relación con dicho volumen.

**Productores en cuerpos de agua de uso público:** Son los acuicultores que realizan los cultivos en jaulas o jaulones (flotantes, de media agua

o de fondo), encierros piscícolas, corrales y cultivos suspendidos en cuerpos de agua de uso público, marino o continental, los cuales requieren de permiso de ocupación de cauce por parte de las autoridades ambientales competentes.

Con base en el volumen de la producción (Artículo 3. °):

**Pequeños acuicultores:** Son aquellos que realizan la actividad de forma exclusiva o complementaria en diferentes niveles de producción (principalmente extensiva o semiintensiva, con mono o policultivos), emplean fertilización y suministran productos de la finca o alimento concentrado específico para peces, cuando disponen de recursos para ello.

De acuerdo con los ingresos del productor, el destino de los productos va dirigido hacia el autoconsumo o a la comercialización. Se clasifican como *pequeños acuicultores* quienes producen hasta 22 toneladas por año, y cuyos activos totales no superan el equivalente a 284 salarios mínimos legales mensuales vigentes, incluidos los del cónyuge o compañero permanente. Dentro de esta clasificación se encuentran incluidos los AREL y AMyPE. También se considera como pequeños acuicultores a las personas jurídicas (asociaciones, agremiaciones o cooperativas), siempre y cuando todos sus miembros clasifiquen individualmente como tales.

**Medianos acuicultores:** Son los acuicultores que producen entre 22,1 y 240 toneladas por año o sus activos totales sean inferiores o iguales a 5000 salarios mínimos legales mensuales vigentes, lo cual debe estar reflejado en estados financieros o mediante certificación de contador público, según corresponda.

**Grandes acuicultores:** Son aquellos que producen más de 240 toneladas por año o sus activos totales sean superiores a 5000 salarios mínimos legales mensuales vigentes, lo cual debe ser soportado en estados financieros certificados por un contador público.

El diagnóstico de la acuicultura de recursos limitados (AREL) realizado por el INCODER en el 2011, con apoyo de la Organización de las Nacio-

nes Unidas para la Agricultura y la Alimentación, estimó que para esa fecha había 26 304 granjas AREL y 2854 tipo AMyPE (acuicultura de la micro y pequeña empresa) en el país. La estimación de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca del número de acuicultores medianos y grandes es de cerca de 245, estando la gran mayoría de ellos localizados en los departamentos de la región Andina y en algunos departamentos de las regiones de la Orinoquia y la Amazonia, en donde casi todos los cultivos se ubican en el pie de monte de la cordillera Oriental.

La superficie total dedicada a la piscicultura en Colombia es muy reducida, con apenas 2130 hectáreas utilizadas. El 98,67 % de las granjas usan estanques en tierra, lo cual es indicativo de alta dispersión y atomización productivas. El 1,33 % restante se producen en sistemas de jaulas flotantes con diferentes cuerpos de agua nacionales. El mayor número de granjas que utilizan estanques se encuentra en Tolima, aunque los departamentos que tienen mayor área con espejo de agua son Meta y Huila (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014).

El estudio de zonificación de las actividades piscícolas desarrollado por Hortúa Cortés (2013), presenta un mapa de la localización de las granjas piscícolas (ver Figura 1) a partir de la validación de estudios y censos aplicados con anterioridad.

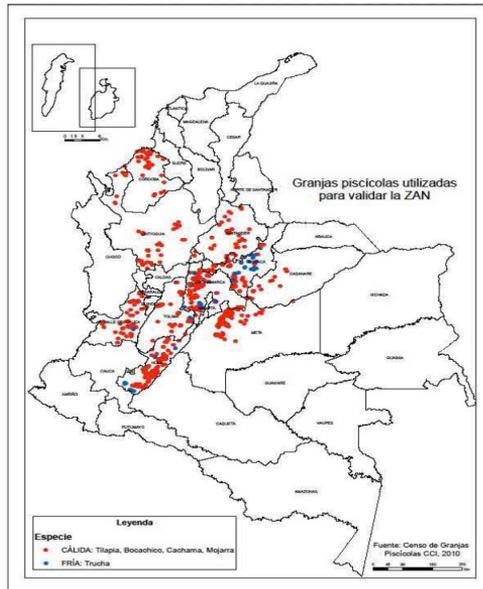
**Figura 1.** Localización granjas piscícolas

Figura 37. Localización de las granjas piscícolas utilizadas en la validación.

Recuperado de: <https://www.fao.org/3/as118s/as118s.pdf>

Un análisis por departamentos indica que el Huila mantiene el liderazgo en el país, participando con el 46 %, le siguen Meta (13 %), Tolima, Antioquia, Cundinamarca, y Boyacá con el 5 %, representando el 74 % de la producción nacional. Antioquia (8 %), Cauca (2 %), Santander (2 %), Boyacá (2 %), Córdoba (2 %) y otros (10 %) (Cadena de la Acuicultura, Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, 2018).

Según el informe de gestión del Ministerio de Agricultura (2018), en el país se contaba con 13 plantas de proceso certificadas para el mercado de exportación. Las exportaciones de la tilapia y trucha se incrementaron en 1355 toneladas, pasando de 5641 en 2017 a 6996 en 2018, y también incrementó el valor en 9.4 millones de dólares, de 41.6 millones en 2017 a 51.1 millones en 2018. Principalmente se notó el aumento en las exportaciones a los mercados de Estados Unidos, Canadá, Alemania e Islandia.

En el marco de la gestión en el sector desde el Comité Ejecutivo para la Pesca y el Ministerio de Agricultura, se expidió la Resolución No. 0403 del 25 de octubre del 2018, que establece las cuotas de pesca de las diferentes especies para el aprovechamiento, así se está trabajando en el proyecto de Ley del Fondo Nacional de la Piscicultura (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2018).

En los últimos años, la producción piscícola muestra un aumento superior comparado con otros sectores agropecuarios del país, y, por tanto, un incremento de su participación tanto en el mercado nacional como internacional. Para el año 2018 se estimó el consumo en 6.18 kg /persona/año, y en el año 2019 se estimó el consumo en 8 kg /persona/año, aunque sigue siendo una cifra bastante inferior comparada con el consumo mundial que se encuentra en un promedio de 20 kg /persona/año (La República, 2019).

Gran parte de la producción piscícola se comercializa en Colombia, principalmente de especies como la tilapia, cachama, y trucha; su distribución y comercialización se torna difícil para los pequeños productores, que cuentan con una infraestructura precaria para la conservación del producto; la mayor parte del pescado se comercializa en el ámbito local en fresco, con muy baja capacidad de refrigeración. A los centros de consumo más grandes el pescado llega fresco, conservado en hielo o congelado. El transporte se hace en camiones cerrados cargados con hielo y solamente unos cuantos comercializadores cuentan con camiones refrigerados que permiten un mejor manejo de los productos pesqueros (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014).

Los productos como la trucha y la tilapia han mostrado un crecimiento en el mercado internacional, con un 34 % en el 2018, por encima del 2017 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019). Los destinos de exportación de trucha son, en un 60 %, el mercado de Estados Unidos, y en un 40 %, el de Europa (Alemania) (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2014); la trucha arcoíris de granja está ocupando el primer lugar de demanda especialmente por Estados Unidos (trucha entera congelada) que en 2012 importó 159 toneladas de Colombia, y Alemania (filete congelado) con 94 toneladas. El filete de tilapia fresca es otro producto que ha ido creciendo, los destinos de exportación

son, con un 95 %, el mercado de Estados Unidos, y con un 5 %, el suramericano (Chile); en el 2012, la participación en el mercado estadounidense fue del 11.4 % y del 14 % en 2013. Otro producto de gran importancia en el mercado internacional es la cachama, que se cultiva mayoritariamente en América del Sur (Gómez Restrepo, Pasculli Henao, & Bagés Mora, 2014). En 2018 las ventas de tilapia en el exterior aumentaron considerablemente, pasando de USD 18,6 millones en 2017, a USD 25,7 millones en 2018, generando un crecimiento del 37,6 % (Dinero, 2018).

### **1.3. Retos de la actividad piscícola en Colombia**

Según lo expuesto en el Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2018 - 2022 (Departamento Nacional de Planeación, 2018) el sector piscícola se ha considerado en primer nivel de priorización como parte de la línea Campo con progreso:

Una alianza para dinamizar el desarrollo y la productividad de la Colombia rural y Transformación empresarial: desarrollo productivo, innovación y adopción tecnológica para la productividad. (p. 226).

En el 2013, el Programa de Transformación Productiva (PTP) de Bancoldex, incluyó la piscicultura continental como uno de los sectores con gran posibilidad de fortalecimiento y competitividad para el mercado mundial, dado su crecimiento promedio del 5 % anual en los últimos años, un incremento del 19 % en las exportaciones, la generación de más de 24 mil empleos directos y 72 mil indirectos (Gómez Restrepo, Pasculli Henao, & Bagés Mora, 2014).

Colombia, a través de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, formuló políticas públicas para la acuicultura y presentó el Plan Nacional para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en Colombia, con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2014). El objetivo del programa es promover el avance y consolidación de la acuicultura en Colombia en un marco de sostenibilidad ambiental y equidad social, a partir de políticas de expansión, producción, y consumo.

Para lograr que el sector piscícola sea sostenible y competitivo a mediano y largo plazo debe (Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura, 2014):

- Mejorar la eficiencia y reducción de los costos de producción.
- Diversificar el portafolio de oferta con especies potenciales de mejores rendimientos, como el bagre.
- Ampliar las áreas de producción e involucrar esquemas asociativos que impliquen la formalización de la actividad.
- Implementar mejoras tecnológicas en pequeños y medianos productores, con programas de capacitación y transferencia tecnológica.
- Generar integración horizontal entre pequeños, medianos y grandes productores para buscar ingresar a mercados nacionales e internacionales.
- Ampliar la oferta y los mercados, posicionar los productos acuícolas con agresivas campañas de promoción.
- Garantizar el orden público y el mejoramiento de la infraestructura vial en zonas de la actividad acuícola.
- Mejorar la competitividad buscando eficiencia productiva.
- Incrementar o desarrollar competencias laborales.
- Desarrollar nuevas zonas de cultivo potencialmente aptas.
- Promover programas especiales: certificación de origen, marca región.
- Incrementar las investigaciones en innovación y desarrollo tecnológico.
- Mejorar la logística y servicios de apoyo para medianos y pequeños productores.
- Mejorar la participación en esquemas empresariales y de seguridad alimentaria en nichos de mercado especiales.
- Garantizar la asistencia técnica y acompañamiento socioempresarial para una producción estable y competitiva.
- Adoptar y promocionar tecnologías apropiadas y sostenibles, adaptadas a los recursos disponibles en los diferentes eslabones de la cadena.

#### **1.4. Brechas relacionadas con capacidades tecnológicas, productivas, ambientales y sociales**

Entre las dificultades y limitantes que se perciben entre los diferentes actores o grupos de interés involucrados con el sector de la piscicultura, se mencionan (Autoridad Nacional de Acuicultura, 2014):

- Limitado conocimiento de tecnologías adecuadas de cultivo.
- Altos costos de producción.
- Baja capacidad de producción con valor agregado.
- Dificultad para obtener los permisos ambientales.
- Cobro excesivo de los servicios ambientales (consumo vs. uso del agua).
- Ausencia de modelos adecuados de asistencia técnica y extensionismo.
- Baja formalización de los pequeños acuicultores.
- Bajo interés en procesos de asociatividad.
- Baja capacidad gerencial y empresarial que impiden mejorar la competitividad.
- Bajo capacidad de acceder a créditos.

### **1.5. Aspectos para tener en cuenta para cofinanciación de iniciativas productivas (Merino & Zamudio, 2018)**

- La colectividad o asociación debe contar con una estructura organizativa clara y legal.
- Contar con la sana posesión del terreno.
- Idealmente, la propuesta de proyecto debe surgir por iniciativa de la comunidad, para lo cual deberían tener clara la problemática local, identificar las necesidades que están afectando la calidad de vida de los miembros de la colectividad y tener claros tanto el objetivo general como los objetivos específicos que quieren lograr.
- Se recomienda que el apoyo a pequeños productores se haga mediante el desarrollo de iniciativas que involucren tecnologías amigables y de carácter tradicional.
- El sitio de desarrollo de la iniciativa debe ser de fácil acceso y contar con vías que permitan el ingreso de suministros y la salida de productos para su comercialización.
- Tener clara la estrategia de comercialización de los productos: cantidad y presentación final de los productos a comercializar, precios de venta y posibles compradores.
- Contar con los permisos ambientales: concesión de aguas u ocupación de cauce.

## 1.6. Entidades relacionadas con el sector piscícola en Colombia

La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca es la máxima autoridad en acuicultura y pesca en el territorio colombiano, este organismo es el que lidera los procesos y políticas públicas del sector y maneja las demás organizaciones que hacen parte del mapa piscícola en Colombia, entre las que se encuentran cinco ministerios del Gobierno Nacional: Ambiente y Desarrollo Sostenible, Defensa Nacional, Salud y Protección Social, Comercio Industria y Turismo y Hacienda y Crédito Público; de los cuales, además, se desprenden instituciones de carácter público como corporaciones autónomas regionales (CAR), Dirección General Marítima (DIMAR), instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Corporación Colombiana de investigación Agropecuaria (CORPOICA), Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (FINAGRO); y algunas organizaciones de carácter privado como la Asociación Nacional de Acuicultores de Colombia (ACUANAL) y La Federación Colombiana de Acuicultores (FEDEACUA).

### **Entidades adscritas al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR:**

- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP, ejerce la autoridad pesquera y acuícola de Colombia.
- El Instituto Colombiano Agropecuario - ICA, realiza la vigilancia y el control de los aspectos relacionados con la sanidad animal y vegetal en general.
- La Agencia de Desarrollo Rural - ADR, tiene a su cargo el fomento de la pesca artesanal y acuicultura de recursos limitados.
- La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, - CORPOICA, es la encargada de generar conocimiento científico y soluciones tecnológicas a través de actividades de investigación, innovación, transferencia de tecnología y formación de investigadores.
- La Unidad de Planificación Rural Agropecuaria - UPRA, encargada del Ordenamiento productivo del sector agropecuario.

### **Entidades adscritas al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MAyDS:**

- La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, es una unidad administrativa especial que se encarga de realizar la evaluación, seguimiento y control de los proyectos objeto de licencia, permiso o trámite ambiental.
- El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis.
- El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI.
- El Instituto de Investigaciones del Pacífico - IIAP.
- Las corporaciones autónomas regionales (cerca de 40) son las autoridades ambientales en las diferentes regiones del país.
- El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM suministra datos e información ambiental y realiza el levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país.

### **Otras entidades:**

- El Departamento Administrativo para la Prosperidad Social - DPS, que encabeza el sector de inclusión social y reconciliación, y tiene como objetivo formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar las políticas, planes generales, programas y proyectos para la superación de la pobreza, la inclusión social, la reconciliación, la recuperación de territorios, la atención a grupos vulnerables, población discapacitada y la reintegración social y económica y la atención y reparación a víctimas de la violencia.
- El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA, adscrito al Ministerio de Salud, que regula y vigila los riesgos de los alimentos a la salud humana en los expendios comerciales y en las importaciones de productos.
- El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS, que es el principal organismo de la Administración pública encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en los campos de investigación científica, tecnología e innovación.

- El Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA da formación profesional integral a los trabajadores de todas las actividades económicas.
- El Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario - FINAGRO, que ofrece productos y servicios, que responden a la ejecución de instrumentos de política rural y agropecuaria.
- El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo lleva el registro de las exportaciones e importaciones de todos los productos; el Programa de Transformación Productiva - PTP del Ministerio de Comercio fomenta la productividad y la competitividad de sectores con elevado potencial exportador, es decir, sectores de talla mundial, por medio de una coordinación más eficiente entre el sector público y privado.
- El Banco de Desarrollo Empresarial Colombiano - Bancoldex, que diseña y ofrece nuevos instrumentos para impulsar la competitividad, productividad, innovación, crecimiento y desarrollo de las empresas colombianas.
- La Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME, la cual tiene por objetivo planear, de forma integral, indicativa, permanente y coordinada con las entidades del sector minero-energético, tanto entidades públicas como privadas, el desarrollo y aprovechamiento de los recursos energéticos y mineros.
- La Unidad Administrativa Especial Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN, adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, que tiene a su cargo la administración y control al debido cumplimiento de las obligaciones tributarias, aduaneras y cambiarias.

## 1.8. Mecanismos de fomento

- Créditos para acuicultura por departamentos - FINAGRO.
- Apoyos directos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Fondos concursales para investigación - MADR, para camarón y piscicultura.
- Apoyos para la implementación de proyectos productivos en pesca y acuicultura de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.
- Adjudicaciones por oferta del INCODER años 2013-2015, mediante focalización y priorización de familias y zonas para acuicultura de recursos limitados y pesca artesanal.

- Apoyos financieros de la Agencia de Desarrollo Rural - ADR por oferta y demanda (línea de cofinanciación de activos productivos, comercialización, asistencia técnica y adecuación de tierras).
- Fondo Agropecuario de Garantías (FAG).
- Líneas especiales de créditos.
- Programa Nacional de Reactivación Agropecuaria (PRAN).
- Incentivo a la capitalización rural (ICR).

# Capítulo 2

Cultivo en zona rural de Barrancabermeja

## **2. Descripción del proyecto de investigación**

### **2.1. Contextualización del problema**

Colombia es un país privilegiado por ser catalogado como una de las regiones con mayores recursos hídricos en el mundo, debido a que cuenta, en su territorio, con grandes cuencas o macrocuencas hidrográficas, de acuerdo con el inventario del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales del Plan Nacional para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en Colombia Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - FAO Colombia - IDEAM.

Este sector tiene un gran potencial de desarrollo en la región, según el 3.º Censo Nacional Agropecuario (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2016, p. 362), Colombia tiene 25 084 unidades productivas agropecuarias (UPA), con actividad acuícola, y 101 904 UPA con actividad pesquera. En el último censo realizado en Colombia por el DANE en el año 2014, específicamente en Santander, organismos como la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), unidades municipales de asistencia técnica agropecuaria (UMATA), y secretarías de agricultura municipales adolecen de información fiable sobre el comportamiento social, económico o tecnológico de las unidades productivas con presencia piscícola.

Al realizar una búsqueda documental en diferentes bases de datos y revisar los informes de organismos como la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca y el Ministerio de Agricultura, se evidencia que la información reciente relacionada con el sector piscícola es escasa, especialmente, respecto a los municipios estudiados. Por tanto, el diagnóstico elaborado como resultado de la investigación se convierte en un aporte relevante para el sector piscícola en la región, puesto que sirve como marco de referencia para el planteamiento de nuevas propuestas que puedan ser apoyadas por universidades, empresas y Estado, así como por organismos nacionales e internacionales. Es necesario partir de una línea base sobre el comportamiento social, económico y tecno-

lógico de las unidades productivas piscícolas desde la cual se puedan priorizar necesidades y plantear iniciativas.

En este sentido, y luego de algunas indagaciones iniciales con pequeños productores de la región del Magdalena Medio, se hacen evidentes sus necesidades, pero también su interés por continuar trabajando en el fortalecimiento de sus unidades productivas, a pesar de la ausencia del Estado, inestabilidad en la normatividad y gobernabilidad del sector, la falta de formación técnica y empresarial, la ausencia de tecnologías y procesos más desarrollados para optimizar su producción y comercialización. Aspectos que afectan sus ingresos y pérdidas económicas significativas que, en muchos casos, llevan a desistir de dicha actividad y abandonar sus emprendimientos (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2013; Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia, 2014; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016).

De igual forma, se presentan dificultades con las asociaciones que agrupan este tipo de actividad en los municipios, por lo que terminan siendo esfuerzos individuales de pequeños productores piscícolas, que, si estuvieran apalancados por el gobierno y asociados formalmente, se pudieran convertir de manera estable en alternativa de seguridad alimentaria, y en un sector productivo y competitivo en el contexto nacional, que genere empleo y calidad de vida para quienes participan en ella. Por tal razón, la importancia de trabajar y construir con los piscicultores, unidades productivas sostenibles, con un plan estratégico que genere condiciones prospectivas y producción a gran escala con productos competitivos (Rueda, Bohórquez, Reyes, & Gómez, 2019).

Por lo anterior, se plantea para este estudio la siguiente pregunta de investigación formulada: ¿cuál es la situación actual en los aspectos sociales, económicos y tecnológicos del sector piscícola en Santander?

La posibilidad de contar con un perfil de los piscicultores en Santander, en particular en los cuatro municipios de la intervención, facilitó levantar una línea de base que servirá de soporte para las siguientes fases relacionadas con el modelo asociativo, fortalecimiento empresarial y mejoramiento de las capacidades tecnológicas del sector.

El objetivo principal de la investigación es caracterizar las unidades productivas piscícolas en zonas rurales de Santander (Colombia), para esta fase de estudio se tomaron los municipios de San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Bajo Simacota y Barrancabermeja, donde se encuentra mayor actividad. Los resultados se consideran una línea fundamental para la construcción de proyectos dentro del sistema de ciencia, tecnología e innovación que apunten al fortalecimiento y competitividad de la agroindustria, a partir de modelos asociativos y económicos de las cadenas productivas piscícolas para la optimización de las etapas de cosecha, postcosecha y comercialización (Rueda, Bóhórquez, Reyes, & Gómez, 2019).

## **2.2. Justificación**

Hasta el 2008 la totalidad de la producción piscícola se queda en el mercado nacional; actualmente, por la apertura de mercados, se han incrementado las exportaciones de manera considerable con buenas proyecciones para el corto plazo, lo que hace evidente una buena oportunidad de negocio para los pequeños y medianos productores, lo que impacta de manera positiva en la reducción de la brecha de pobreza del sector rural en el país.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia se plantea los siguientes objetivos dentro su propósito como ente encargado del sector agropecuario en el país (Ministerio de Agricultura, 2015, p. 3):

- Promover el desarrollo rural con enfoque territorial y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de los productos agropecuarios, a través de acciones integrales que mejoren las condiciones de vida de los pobladores rurales, permitan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, generen empleo y logren el crecimiento sostenido y equilibrado de las regiones.
- Propiciar la articulación de las acciones institucionales en el medio rural de manera focalizada y sistemática, bajo principios de competitividad, equidad, sostenibilidad, multisectorialidad y descentralización, para el desarrollo socioeconómico del país.

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, la superficie total del territorio de Colombia es de 2 070 408 Km<sup>2</sup>, distribuidos en

1 141 748 Km<sup>2</sup> de área terrestre y 928 660 Km<sup>2</sup> de zona marítima. La superficie marítima corresponde a dos litorales, uno al norte sobre el mar Caribe, con una longitud de 1600 km, y el otro, al occidente, sobre el océano Pacífico, con 1300 km de costas.

Colombia es una región con características propias para ser potencia en la producción y comercialización de productos del sector piscícola. Gracias a sus condiciones ambientales, estos sistemas de producción involucran aspectos demográficos, biofísicos, productivos y financieros que integran un gran número de variables que dificultan comprenderlos, pronosticar las consecuencias de las decisiones tomadas sobre cada una de ellos u optimización de las actividades llevadas a cabo y por ende mejoran la calidad de vida de los involucrados (Merino M., 2018).

A partir de este diagnóstico, se podrán plantear nuevos proyectos de investigación en alianza con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS, para apalancar el fortalecimiento social, empresarial y tecnológico, que incluye un análisis situacional, un mapa de posición competitiva del sector, y la formación de las personas involucradas en las unidades productivas a través de talleres con la metodología “aprender haciendo”. Así mismo, el desarrollo de herramientas mediadas por las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para la optimización de la cadena de producción piscícola en Colombia.

Los municipios de Santander en los cuales se llevará a cabo el proyecto, se identificarán según la división político-administrativa, la cual, en su mayoría, recoge poblaciones históricamente de vocación agrícola y campesina que han visto aumentar el número de sus habitantes debido a la oleada de migrantes que se han asentado en ellas en la búsqueda de nuevas posibilidades para la sobrevivencia y a partir de la apertura de rutas de acceso y corredores que conducen a la salida al río.

## **2.3. Objetivos del estudio**

### **2.3.1. Objetivo general**

Identificar las características sociales, productivas, tecnológicas de las unidades piscícolas en el departamento de Santander, específicamente en los municipios de San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Bajo Simacota y Barrancabermeja.

### **2.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las características demográficas y sociales de la población que participa en las unidades productivas piscícolas.
- Caracterizar la estructura administrativa, productiva (cosecha y post-cosecha) y legal del negocio en las poblaciones objeto del estudio.
- Caracterizar la infraestructura física y tecnológica para desarrollar la actividad piscícola en las poblaciones objeto del estudio.
- Identificar las necesidades y dificultades que tiene el sector para lograr la sostenibilidad y competitividad.

Se espera que con los resultados recuperados en este proyecto se aporte al desarrollo de la región y, especialmente, al sector de la agricultura y desarrollo rural, tal como lo ha priorizado el Gobierno Nacional. La investigación en esta área permite definir, sistematizar y establecer la situación real del sector y plantear nuevas propuestas de investigación que apunten al fortalecimiento del sector piscicultor, como programas de fortalecimiento económico, modelos asociativos, y desarrollo de tecnología para mejorar la productividad del sector.

# Capítulo 3



## 3. Marco referencial

### 3.1. Antecedentes

Los estudios y análisis sobre la producción piscícola en el país se remontan a la década de los noventa, y algunos informes encontrados, posteriormente, al 2015. El rastreo documental evidencia la carencia de procesos de investigación sistemáticos sobre un renglón tan importante en Colombia, no solo desde el ámbito económico de la producción, sino en la gran potencialidad que tiene para la seguridad alimentaria de múltiples poblaciones campesinas.

En la Conferencia de la Red Nacional de Acuicultura, el Capítulo Huila representado por Giraldo (1988) mencionaba como asuntos de discusión en su organización, los enfoques alternativos de cómo interpretar la problemática rural y cómo operar sobre ella, utilizando la piscicultura como instrumento básico. El punto de fondo de la discusión estaba dado sobre la forma cómo se estaba trabajando la piscicultura en la región enmarcado en un enfoque tradicional de hacer desarrollo rural, lo cual, desde su óptica, se expresaba en los siguientes aspectos:

- Una transferencia tecnológica que no había evolucionado con profundidad hacia la disyuntiva de si la piscicultura se entiende como un instrumento de apoyo a la subsistencia campesina o como mecanismo adicional de vinculación de la producción al sistema moderno.
- El hecho de haber gastado tantos años en identificar aún el rol de la piscicultura respecto a la diversidad de combinaciones típicas de la economía campesina, caracterizada por la coexistencia de productos y hábitos culturales (p. 1).

Para Giraldo (1988), “estamos hablando de una tecnología que no está hecha a escala de la producción parcelaria, lo cual viene retando el ejercicio científico y técnico de una región, que no obstante lo mencionado, se le reconoce de manera eufemística como líder piscícola en el ámbito nacional” (p. 9).

El Huila, destacado como uno de los lugares del país donde la piscicultura ha tenido un importante desarrollo, tuvo sus inicios en la década

del cincuenta, a partir de iniciativas del gobierno departamental y el Ministerio de Agricultura, aunque la génesis de la piscicultura regional fue tomada a partir de la puesta en operación de la Estación Piscícola del alto Magdalena del INDERENA. La estrategia de mercado del INDERENA logró masificar el consumo de la especie e incrementar la oferta, lo cual obligó a la estación a especializarse en la producción de semilla. Esto condujo a una estrategia de fomento y el abandono de la actividad investigativa, manteniéndose una práctica subordinada a la oferta de semilla “poco conectada con la asistencia técnica, sin alguna planificación y totalmente carente de políticas de evolución de la piscicultura para el alto Magdalena” (Giraldo, 1988, p. 10). La llegada de este novedoso renglón de producción, visto como potencialidad económica, generó el ingreso de los programas DRI-PAN del Ministerio de Agricultura y de especies menores del Comité Departamental de Cafeteros, en la primera mitad de la década de los años 80.

No obstante, estos programas que atendían comunidades rurales son objeto de las inconsistencias ya mencionadas en los procesos de transferencia tecnológica. Es decir, “sucede el ingreso de nuevos agentes difusores de una tecnología que aún no conocían sus implicaciones en la economía parcelaria” (Giraldo, 1988, p. 11). La desarticulada gestión institucional llevará a la instalación de una gran cantidad de infraestructura en estanques de carácter comercial y de subsistencia, los cuales usarán una misma tecnología para la producción. Aunado a lo dicho, se inicia una serie de acciones institucionales desarticuladas entre sí “propiciándose una irracional utilización de los recursos presupuestales, técnicos y humanos, incluso al interior de cada entidad” (Giraldo, 1988, p. 11).

Esta situación trajo algunos resultados críticos como: a) la reactividad de las comunidades campesinas frente a la práctica piscícola dado que no respondió a las expectativas y propiciando dificultades en el pago de los créditos de fomento; b) carencia de asistencia técnica permanente en un alto porcentaje del área de producción; c) el usufructo por parte de grandes y medianos piscicultores comerciales del subsidio al alevinaje, que las instituciones ofrecen, con ausencia de tarifas diferenciales que cumplan el cometido del subsidio de fomento y d) paulatina y estacional saturación de los mercados locales en detrimento de los pequeños productores. Todo ello llevó a señalar que en “el Huila hacia 1986 había

dominado el reino de la empuña, en el que todo funcionó al pálpito intuitivo de los técnicos y estuvo ausente la evaluación de los costos sociales, políticos y económicos de los proyectos institucionales” (Giraldo, 1988, p. 11).

Para 1988, este autor describía la situación de la piscicultura en la región huilense como programas sin planificar, cuyos progresos obedecían a asuntos circunstanciales y medidos con indicadores que no se comparan con las posibilidades de desarrollo cualitativo de las áreas rurales, así como no se consideraron aspectos estratégicos en el diseño y práctica de una política tecnológica más relacionada con las características que definen los sistemas de producción prevalentes en la región.

De esta manera, el paquete tecnológico ha tenido mayor diseminación en una realidad rural diferente a la agricultura comercial productiva y a la producción, lo cual obligaría a tratamientos diferentes. Aunque se pudiera flexibilizar el paquete tecnológico piscícola a la realidad campesina, se deberían tener en cuenta otros aspectos como la ubicación geográfica de los pequeños productores, la utilización intensa de tierras de baja calidad, la práctica de sistemas de producción complejos y tradicionales, bajo consumo de insumos, escaso acceso a recursos, entre otros.

Adicionando a ello que al productor campesino no le interesa el resultado de un solo producto (como lo presupone la práctica piscícola) sino el resultado global de la parcela. Sus resultados están centrados en parámetros distintos a la rentabilidad y productividad. Además, hay que reconocer que la economía campesina se funda en la producción de alimentos como requisito irrenunciable para la supervivencia, lo cual implica diversificación (Giraldo, 1988, p. 14).

Uno de los componentes dentro de los cuales se puede ubicar la piscicultura es en el marco de lo que se ha denominado como economía campesina monetarizada, que implica la necesidad de convertir en dinero parte de la producción, con el fin de adquirir productos que no produce la parcela. En este último punto se justifica la acción institucional, pero la errada intervención histórica que ha tenido aunada a los ineficientes canales de comercialización regional complejiza la situación (Giraldo, 1988, p. 14).

En síntesis, el nivel de mejoramiento tecnológico no ha sido significativo respecto a la demanda regional, debido a que el uso de la tecnología y la gestión estatal han favorecido a los productores que han especializado su producción y pueden comprar asistencia técnica, pues la cobertura institucional es incipiente. Así mismo, no se han logrado superar los niveles de ajuste de las tecnologías propias del sistema de producción típicos de la agricultura comercial, generándose así una nueva forma de dependencia (semilla, alimento, insumos, asistencia técnica).

Para Giraldo (1988), los principales retos del Capítulo Huila, en ese momento, eran los siguientes: las entidades deben entender en la piscicultura la capacidad de afectar la forma de funcionar de los procesos productivos existentes en el área rural, pero ello será posible si se concibe cada proyecto como un instrumento de incidencia en la realidad socioeconómica de la región. Se debe atender el desarrollo piscícola de tipo comercial como una actividad diferente, con impulso diferenciado al que se hace a la economía parcelaria, teniendo en cuenta que en esta última se hallan las mayores implicaciones sociales; en la piscicultura se debe cambiar el esquema asistencialista por un modelo integrado de entidades - comunidad participante, involucrando a los beneficiarios en la conducción de los proyectos. Esto implica ampliar el concepto de participación comunitaria concebido como un asunto meramente formal ligado a días de campo o cursos puntuales de capacitación; se propone invertir la intencionalidad social, esto es, considerar la creación de formas asociativas de producción de insumos (semillas, alimento), mercado, asistencia técnica, y otros.

En lo pertinente a estrategias se señala la importancia de cualificar el ejercicio institucional a través de programas de investigación y desarrollo con enfoque interdisciplinario sobre el análisis y la acción de la economía parcelaria y que propicien un replanteamiento de los sistemas de extensión y transferencia.

Un estudio reciente sobre la piscicultura en Colombia, fue el realizado por Roca Lanao, Polonia Rivera, Altamar, Duarte & Manjarrés Martínez, (2016), quienes desarrollaron la investigación *Caracterización de granjas y evaluación de la producción de acuicultura en Colombia durante el año 2016: un análisis basado en once núcleos geográficos*, trabajo rea-

lizado por la Universidad del Magdalena y contratado por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.

El estudio parte del reconocimiento del gran potencial que tienen los océanos y las aguas continentales para contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional de la población mundial. Además, que la acuicultura en Colombia ha presentado un aumento equiparable al crecimiento mundial de esta actividad en particular en empresas de mediana y pequeña escala. A tal punto que ha ido reemplazando la producción pesquera nacional de extracción. Por tal razón, se considera que es necesario organizar y controlar esta actividad y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca adelanta, a través del Servicio Pesquero Colombiano (SEPEC) la caracterización y el registro de los volúmenes de producción de las granjas dedicadas a la acuicultura. Se seleccionaron así, para este estudio, 11 sectores geográficos a los que se les denominó “núcleos”: Atlántico, Casanare, Cauca, Córdoba, Huila, Meta, Nariño y Tolima (Roca et al., 2016).

La caracterización se hizo en los 8 departamentos mencionados y 39 municipios donde fueron referenciadas un total de 548 coordenadas geográficas de granjas. Para la recolección de datos se utilizaron tres tipos de formularios; de registro de caracterización de las granjas, registro de producción y biomasa y registro de producción de larvas, post-larvas, alevinos y ornamentales. Los formatos se adaptaron para incluir las granjas dedicadas a la producción de carne, como a las que producen semillas. Se estableció un componente de validación y procesamiento de datos, a través de un análisis exploratorio de los mismos, y el uso de herramientas en Excel que verificaban que no hubiese registros atípicos. Además, se diseñó un módulo de consultas públicas para usuarios externos que permitía buscar información sobre ubicación geográfica de las granjas, infraestructura, producción anual, producción mensual por municipio y especie, al igual que el precio de venta (Roca et al., 2016, p. 8).

Los resultados destacables de este estudio son:

- Se caracterizaron un total de 575 granjas, 27 adicionales a las que inicialmente estaban previstas.
- Se logró tener un panorama del estado actual (en ese momento) de las granjas. De ello, se destaca que el 82 % de las granjas muestrea-

das se encontraban inactivas, mientras que el 18 % estaban inactivas temporalmente o cerradas por causas económicas, enfermedad en el cultivo o disponibilidad de agua, entre otras razones.

- Sobre la tipificación del propietario, se afirma que la acuicultura es una actividad económica que se adelanta de manera independiente, dado que el 80 % corresponde a propietarios no asociados; solo una quinta parte de ellos integra algún tipo de asociación o agremiación.
- Sobre la infraestructura para las principales especies cultivadas, se encontró que, para las especies más cultivadas, se utilizan principalmente estanques en tierra.
- Sobre la producción de biomasa, las granjas muestreadas alcanzaron una producción anual de 10 286 toneladas en el año de estudio, 2016.
- Sobre la producción por especie, identificaron que la mayor producción anual correspondió a la tilapia roja (5678 t).
- Los núcleos con mayor producción de alevinos se encuentran en los departamentos del Meta, Tolima y Huila.

En términos generales, la discusión del estudio deja ver que uno de los aspectos importantes está relacionado con la falta de asociatividad entre los propietarios, en la mayoría de los casos, los cuales fueron principalmente pequeños y medianos productores. Sin embargo, se identificaron casos exitosos que responden al enfoque de cadena productiva para el desarrollo de la piscicultura. Para ello, y citando a Ruano et al. (2015), se recomienda el fortalecimiento de las redes relacionales para generar capacidades empresariales y tecnológicas en la piscicultura.

Otro elemento importante de la caracterización es la utilización de geomembranas con sistema de producción súper-intensiva con tecnología biofloc, lo cual se veía como una infraestructura incipiente en el país (con menos del 4 % en uso), no obstante, se destaca que esta tecnología comienza a ser interesante para los piscicultores por sus bondades en la producción.

Por último, se evidencia, en el estudio enunciado, el liderazgo de la actividad piscícola en la región sur colombiana, tanto en términos de la producción total como de la producción de tilapia roja.

En el año 2017, se registra la tesis de grado de Vinasco, Duque, & Gutiérrez (2017) *Caracterización de la piscicultura en el municipio de Dosquebradas, Colombia, en el 2017*. El trabajo realizado se fundamenta en la carencia de datos sobre la producción piscícola en el municipio, visualizándose como una necesidad no solo de las comunidades, sino también de los entes gubernamentales.

De acuerdo con Vinasco, Duque, Gutiérrez y Mazo (2017) el municipio de Dosquebradas es un hábitat con abundantes riquezas naturales, como las fuentes de agua que tienen sus corregimientos, lo cual es visto como potencial para la producción de peces. No obstante, la carencia de información sobre la producción piscícola limita las posibles mejoras que se pueden implementar para incrementar la productividad.

La metodología básica para llevar a cabo el estudio fue a través de visitas a las veredas del municipio, identificando las producciones piscícolas, aplicando encuestas para su posterior tabulación a manera de censo. Los componentes indagados se centran en dos ejes; el aspecto productivo en el que se indaga por el área de producción, densidad de siembra en estanques, alimentos, objeto de la producción, especies, peso final y comercialización del producto. El segundo componente fue denominado *aspecto social*, que indagó por la asistencia veterinaria, material de construcción del hogar, servicios públicos, nivel de educación del propietario y personas que viven en el hogar.

Los resultados recuperados exponen que se visitaron 48 productores piscícolas en el municipio. Como conclusiones del estudio se desataca, que el municipio de Dosquebradas cuenta con una cadena piscícola en desarrollo que hace un aporte importante a la economía del municipio. Se resalta y recomienda la importancia de invertir en ayuda al pequeño productor, con capital semilla, capacitarlo en aprovechamiento de recursos y acompañarlo para que vea su predio como una empresa productiva. Todo ello es necesario para que la cadena piscícola se consolide “como cadena pujante en el municipio” (Vinasco, Duque, Gutiérrez y Mazo, 2017, p.10).

En el año 2018, Embus Clavijo (2018) adelantó el estudio *Por una piscicultura y porcicultura sustentables* del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del SENA. La investigación surge por

la inquietud del autor frente a la realidad de la piscicultura y los debates que se tejen alrededor de dicha práctica. Por una parte, se reconoce el incremento de los ingresos y posibilidades de desarrollo para el sector acuícola, pero también aumentan las dudas sobre los impactos reales sobre el medio ambiente (p. 7). Con este estudio, el autor pretende aportar datos reales desde la región del Huila como “alternativas productivas de un subproducto potencialmente contaminante de la actividad piscícola para ser aprovechado por la actividad porcina de manera sustentable y económicamente viable” (p. 7). Uno de los subproductos que genera impacto ambiental son las vísceras de los peces.

El estudio pretende evaluar alternativas usando materias primas para incorporarlas en la dieta de porcinos de levante, de tal manera que el productor pueda adoptar fácilmente y mejore la rentabilidad de esta especie cuya carne es de consumo creciente en Colombia. El estudio señala que las prácticas actuales para la producción de mojarra, cachama y bocachico impactan el medio ambiente en varios aspectos, como el uso de agua en jaulones de represas, estanques en tierra y estanques artificiales plásticos; también, la alimentación no consumida y la materia fecal de los peces.

Llevados a cabo los distintos procesos de estudio, las principales conclusiones gravitan en torno a (Embus Clavijo, 2018, p. 41):

- La inclusión de harina de víscera de pescado en la alimentación porcina tradicional en fase de levante o precebo no influye negativamente en sus parámetros productivos.
- La inclusión de harina de pescado en la alimentación porcina de ceba en fase de levante, contribuye a la disminución de los costos de producción por concepto de rubro alimenticio.
- La inclusión de harina de vísceras de pescado en la alimentación porcina hace un gran aporte a la protección de los recursos naturales y el medio ambiente producido por el impacto ambiental de la explotación piscícola, además es una alternativa alimenticia porcina económicamente viable.

En Santander hay poca evidencia de estudios institucionales o científicos publicados sobre las condiciones sociales y económicas de la piscicultura

de la región. La información sobre el contexto actual se encuentra a partir de reportes que hacen los representantes de las instituciones relacionadas con el sector y que se publican en boletines o medios de comunicación locales. En este sentido, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (2016) manifestaba, que Santander tiene un gran potencial acuícola, porque cuenta con las condiciones climáticas y el recurso hídrico, especialmente la zona del Magdalena Medio, incluso muy superior a otras zonas del país donde se desarrolla esta actividad, como el Cauca, Antioquia y Boyacá, que son los mayores productores de trucha en el país.

De acuerdo con este reporte, hay evidencia de unidades piscícolas legalizadas con cultivos de pequeños productores en la región; sin embargo, aún no hay registro oficial de producción. El embalse de Topocoro, ubicado a una 1 ½ hora de la capital departamento de Santander, también ha impulsado oportunidades para desarrollar el cultivo en jaulas. Según estudios preliminares de la Federación Colombiana de Acuicultores, el embalse tendría un potencial de producción en piscicultura entre 15 000 a 20000 toneladas al año, convirtiéndose en una alternativa económica para la región. Adicionalmente, en la región del Magdalena Medio existen fuentes hídricas permanentes, como el río La Miel, Negro, Carare, Opón, Cimitarra, Sogamoso, Lebrija, que posibilitan el desarrollo industrial del cultivo en estanques como se viene presentando en el Huila y el Tolima, ante la alta demanda insatisfecha del mercado de los Estados Unidos y Europa. Por ello, proponían como estrategia para abrir mercados y comercializar los productos, “el desarrollo en acuicultura a pequeña y mediana escala tal como se ha desarrollado en el Tolima, y establecer núcleos de producción por municipio (modelo factible de dieciséis unidades mínimas de producción de 2500 m y una unidad de proceso con una inversión que no supera los 300 millones por municipio)” (AUNAP, 2016).

En el 2018, la Gobernación de Santander (2018) a través de la Secretaría de Agricultura, informó, durante el evento “Expedición de Santander”, realizado en Cimitarra, que se conformó la Cadena Piscícola de Santander, en la que participarán “todos los eslabones que integran esta red, entre ellos los productores de semillas de peces (alevinos), los procesadores de alimentos para estas especies, delegados de centros de investigación, la academia, de entidades de asistencia técnica, pescadores y los

comercializadores” (Gobernación de Santander, 2018, p. 1). Esto, con el fin de identificar las potencialidades del sector para la economía regional y nacional, y las necesidades para aprobar proyectos de inversión que permitan incentivar el desarrollo de la piscicultura.

Las publicaciones académicas sobre la piscicultura en la región de Santander, refieren a estudios biológicos, fitosanitarios o técnicos (cría y desarrollo) de la producción de algunas especies, desarrollados por investigadores y estudiantes de universidades de la región. Son escasas las publicaciones sobre la productividad, competitividad y sostenibilidad de esta actividad en Santander. La investigación de Ballesteros & Morris (2020) destaca la importancia de hacer actividades productivas para la seguridad alimentaria, a partir de la transformación de productos alimentarios con valor agregado, abriendo la posibilidad de fortalecer las cadenas productivas del sector agrícola, y a su vez dinamizar la economías de la región y mitigar las necesidades de alimentación. Otros estudios existentes son los trabajos de grado de universidades de la región, relacionados con planes de negocios en piscicultura (Suárez España, 2006; González González, 2007; Guevara Burgos, 2009; Rodríguez Arguello, 2014), procesos productivos (Díaz León, 2016; Castro Mojica & Abreu Salamanca, 2015) y desarrollo de software para los procesos de producción (Montañez Gómez, 2017; Contreras Sandoval, 2001).

Como se puede evidenciar en los antecedentes rastreados, los principales estudios sobre la producción piscícola del país tienen como base las zonas del sur de Colombia, lógicamente donde ha estado mayoritariamente concentrada este tipo de producción. Lo dicho, reafirma la pertinencia, importancia y necesidad de la investigación que ocupa este libro, toda vez que se presenta una caracterización de la piscicultura en Santander, región del país poco investigada en este tópico.

## **3.2. Marco teórico**

### **3.2.1. Piscicultura**

La acuicultura es considerada una de las mejores técnicas ideadas por el hombre para incrementar la disponibilidad de alimento, y se presen-

ta como una nueva alternativa para la administración de los recursos acuáticos (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2018). Dentro de este sector, se enmarca la actividad de la piscicultura, que implementa prácticas para el cultivo de diferentes especies de peces, en sus procesos de producción de alevinos, levante y engorde, procesamiento y empaque, y comercialización para el consumo humano (Merino Archila, Salazar Ariza y Gómez León, 2006).

La piscicultura se divide en continental y marina, siendo la continental la de mayor volumen de producción y venta. La producción de la acuicultura se puede dar en aguas marinas o continentales; con mayor oferta la piscicultura continental (Federación Colombiana de Acuicultores, 2015). La acuicultura se divide en diferentes grupos de especies: los peces, los crustáceos, los moluscos, y otras especies. La piscicultura de peces tanto marina o continental supera las demás ofertas en el ámbito mundial. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la piscicultura se desarrolla con base en 354 especies y 5 híbridos de peces, que se pueden agrupar en 35 categorías (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura la Alimetación, 2015).

### **3.2.2. Tipos de piscicultura**

La piscicultura se clasifica según la especie cultivada, la tecnología aplicada y el proceso implementado en: extensiva, semintensiva, intensiva, y superintensiva (ver Tabla 3); y según el número de especies cultivadas en un estanque, en monocultivo (cultivo de una sola especie en un cuerpo de agua) o policultivo (cultivo de varias especies en un mismo estanque) (Merino Archila, Salazar Ariza, & Gómez León, 2006).

**Tabla 3.** Tipos de piscicultura y características

Tipo de piscicultura					
Clasificación	Densidad	Tamaño del estanque	Tipo de estanque	Producción	Tipo de alimento
<b>Extensiva</b>	Baja 1 pez 5 -10 m <sup>2</sup>	Grandes extensiones naturales	Espejos de agua naturales como lagunas, reservorios, embalses o represas	Baja 10 a 25 Ton x hec/ año	Natural
<b>Semiintensiva</b>	Baja 1 a 3 peces m <sup>2</sup>	200 a 2500 m <sup>2</sup>	Estanques o reservorios construidos por el hombre	Media baja 10 a 25 Ton x hec/ año	Natural y concentrado
<b>Intensiva</b>	Alta 5 a 20 peces m <sup>2</sup>	De acuerdo con la tasa de recambio de agua requerida según la especie	Estanque en tierra o geomembranas con sistema de aireación u oxigenación	Alta 50 a 150 Ton x hec/ año	Concentrado
<b>Superintensiva</b>	60 trucha m <sup>3</sup> trucha y 120 – 160 tilapia m <sup>3</sup>	Requiere de un alto nivel de recambio de agua	Jaulas flotantes en lagos o embalses	Alta 800 a 1000 Ton x hec/ año	Concentrado

Fuente: Elaborado a partir de Merino Archila, Salazar Ariza & Gómez León (2006).

### 3.2.3. Etapas del proceso de producción piscícola

El proceso productivo piscícola requiere, en primer lugar, del recurso hídrico y del acondicionamiento del estanque o tanques donde se va a generar el cultivo de peces según las especies; estos estanques pueden

ser naturales o contruidos en tierra, jaulas o geomembranas, y deben tener el tamaño y profundidad adecuados según la cantidad de peces y el tipo de especies proyectadas para la siembra, condiciones del suelo y del agua y mantenimiento del estanque.

Una vez se tienen las condiciones de infraestructura física para el cultivo de los peces, la cadena de esta actividad tiene las siguientes etapas (descripción de manera general, ya que según la especie serán los pesos y procesos en cada una de las etapas) (Merino Archila, Salazar Ariza, & Gómez León, 2006; Vidal-Martínez, y otros, 2017):

1. **Siembra de alevines.** Etapa en la que se realiza la reproducción y cría de la especie. En esta etapa se cuenta con una zona de reproductores, microalgas, y cría larvaria, y es desarrollada por personas con buen conocimiento e instalaciones adecuadas, ya que es la fase que garantiza la reproducción de alevines, que luego son el insumo de especies para los diferentes estanques en las unidades productivas. Luego, los alevinos se trasladan a estanques de mayor tamaño, hasta que alcancen un peso aproximado de 30 gramos, que se obtiene aproximadamente en un mes.
2. **Levante.** Etapa en la que el alevino se debe fortalecer para mantener la especie cultivada con un peso aproximado de 180 gramos, momento en el cual pasan a la siguiente etapa.
3. **Engorde.** El estadio final en el que el pez debe obtener el peso deseado para la venta, alcanzando 300 gramos o más, según los objetivos del piscicultor.
4. **Cosecha.** Etapa en la que se realiza la captura, procesamiento y almacenamiento de la producción. Para la captura se debe seguir un protocolo de manera que no se maltrate el animal, luego deben ser lavados, y eviscerados. Finalmente deben ser conservados para asegurar su valor nutritivo, utilizando diferentes métodos para su conservación (enhielado, secado, salado, ahumado).

Para llevar un buen manejo y control de cultivo y la cosecha, se deben planificar previamente las fechas de siembra, las condiciones climáticas, la adecuación y mantenimiento de los estanques, la disponibilidad del recurso hídrico, la disponibilidad financiera, los insumos (alevinos, alimentación, otros), las herramientas, equipos o tecnologías, la estructura de costos y la proyección de rentabilidad de la cosecha.

Durante el proceso se debe llevar un registro de los datos en cada una de las etapas, como la fecha de la siembra, tipo de especie sembrada, el número de estanque, peso promedio, ganancia de peso, días del cultivo, alimento suministrada, frecuencia de alimentación, tasa de mortalidad. También, se debe llevar un control de las condiciones del estanque y del agua (oxigenación, pH, dióxido de carbono, alcalinidad, y dureza), y las condiciones de los peces en diferentes momentos críticos del día para verificar el estado de aireación.

El proceso de la piscicultura con el tiempo ha venido también incorporando el desarrollo de tecnologías (máquinas, equipos, software, otros) que soportan y hacen más eficiente el proceso productivo, el monitoreo del agua y las condiciones climáticas, el mantenimiento de los estanques y el manejo de residuos generados por la actividad piscícola (Rojas Molina, Tique Pinto, & Bocanegra García, 2017). Para el proceso de alimentación se han desarrollado alimentadores como dispersores, dispensadores, alimentadores de demandas, y alimentadores automáticos (Vidal-Martínez, y otros, 2017). Para el monitoreo de la calidad del agua según los parámetros fisicoquímicos y biológicos, se utilizan equipos para la medición manual (termómetros, medidor de oxígeno manual, medidor de pH manual), y actualmente equipos mucho más sofisticados como el espectrofotómetro, sensores con tecnologías ZibBee con comunicación inalámbrica, sistemas de recambio y aireación del agua (Rojas Molina, Tique Pinto, & Bocanegra García, 2017); se han incorporado tecnologías Biofloc (Collazos-Lasso & Arias Castellano, 2015), y tecnologías disruptivas con detección inteligente que envían información a través de aplicativos webs, jaulas robóticas, drones, impresión 3D de peces robóticos para monitoreo, entre otros desarrollos.

### **3.2.4. Caracterización de las unidades productivas**

Las unidades productivas, desde su revisión conceptual, se describen como la actividad económica del negocio para la producción de bienes que puedan ser competitivos en el mercado, y que permitan la generación de ingresos, empleos, sostenibilidad o auto sostenibilidad (adaptado de Alcaldía de Medellín, 2008, p. 1); también incluye a unidades productivas asociadas o que se han constituido de manera solidaria donde la acción del Estado es “inexistente o ineficaz” (Alzate Cárdenas & Betancur Castaño, 2014, p. 105). El SENA (2020) reconoce una unidad productiva como “una oport-

tunidad para generar espíritu emprendedor y empresarial de la población rural. Su perfeccionamiento apunta a desarrollar la cultura empresarial en comunidades ubicadas en el campo” (p. 1).

Una vez se comprende la definición de unidad productiva, para la investigación es importante citar el concepto de unidades productivas agrícolas (UPA) (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2016, p.20) como

la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en uno o más municipios, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran.

Las unidades productivas agrícolas (UPA) deben cumplir con los siguientes criterios:

- Producir bienes agrícolas, forestales, pecuarios, acuícolas o adelantar la captura de peces destinados al consumo continuo o a la venta.
- Tener un único productor/a natural o jurídico que asume la responsabilidad y los riesgos de la actividad productiva.
- Utilizar al menos un medio de producción como construcciones, maquinaria, equipo o mano de obra en los predios que la integran.

Unos de los tipos de UPA son los desarrollados en la piscicultura, refiriendo a unidades productivas que llevan a cabo actividades de cría y engorde de especies piscícolas que se desarrollan en represas y embalses; en este caso, las tierras son cuerpos de agua, y el área total es el área total concesionada al productor piscicultor; y aquellas que desarrollan actividades no agropecuarias en la tierra, como es el caso de la pesca que se desarrolla en cuerpos de agua continental o marítima fuera de la misma ( (DANE, 2016, p. 20).

De igual forma, el DANE conceptúa sobre el productor agropecuario, como la persona natural o jurídica que dirige la Unidad de Producción Agropecuaria y toma las principales decisiones sobre el cultivo de plantas, la cría de animales, las prácticas agropecuarias, el uso sobre los medios de producción y la venta de los productos agropecuarios. Se excluye de la

definición de productor agropecuario el administrador, capataz, agregado o mayordomo, con o sin remuneración (DANE, 2016, p. 20).

La caracterización sociodemográfica de las unidades productivas permite el análisis de la población (individuos y grupos familiares), como mediadoras en el impulso de las economías locales; necesario para comprender la realidad social y demográfica de quienes viven, trabajan y se relacionan con el sector. Las características y condiciones sociodemográficas de las zonas, explican en parte, el desarrollo de la actividad piscícola, dado que en su mayoría, las unidades productivas agrícolas se encuentran ubicadas en municipios intermedios (para el año 2014 lo constituían 314 municipios entre 25 mil y 100 mil habitantes en la cabecera y una población rural de 3 337 839, y un área de 8,9% del total nacional), zonas rurales (373 municipios que tienen cabeceras de menos de 25 mil habitantes, población rural de 5.402.735 y un área municipal es 19,8%), y rurales dispersos (318 territorios no municipalizados asociados a una población rural de 3.658.702 con una área del 64,9% del total nacional).

Esta clasificación conlleva a reflexionar sobre las necesidades propias de estas zonas y las políticas públicas que se deben plantear para fortalecer el ordenamiento social, servicios públicos, y recursos productivos agropecuarios y acuícolas, y no agropecuarios (Dirección de Desarrollo Rural Sostenible - DDRS, 2014, p. 10). Así mismo, Colombia es un país que, por sus conflictos internos de confrontación armada, ha generado un desplazamiento forzado de los pobladores, principalmente en las zonas intermedias, rurales y rurales dispersas, llevando a cambios y transformaciones en las culturas locales, con pobladores desarraigados de sus lugares de origen que buscan nuevas oportunidades para reconstruir sus vidas, y lograr la supervivencia junto a sus núcleos familiares, principalmente en actividades agrícolas, fundamentales para el desarrollo rural, la generación de empleo, el empoderamiento económico, y la seguridad alimentaria (Naranjo Giraldo, 2001). Según Mello Lopes, y otros (2020), hay patrones determinantes en la estructura social, cultural, política de los grupos familiares o comunidades que desarrollan las actividades productivas agrícolas, en este caso piscícolas, y las transformaciones en el tejido económico y social. Por lo

anterior, y dado que las poblaciones objeto de este estudio cumplen con algunas de las características mencionadas, se seleccionaron variables sociodemográficas que permiten describir y comprender al individuo en el entorno de los proyectos productivos.

La caracterización económica y técnica de las unidades productivas permite identificar y localizar la unidad de producción, y tipo de actividades productivas agropecuarias y no agropecuarias, la condición jurídica del productor, el área y uso de las tierras y espejos de agua, tipos y superficie de los cultivos permanentes y transitorios, prácticas agrícolas, especies y volúmenes de producción, fuente del recurso hídrico y restricción del uso, permisos legales, asociación, asistencia técnica, fuente y destino de los recursos financieros, jornales permanentes, jornales del hogar del productor, jornales adicionales contratados (DANE, 2016, p. 22). De igual forma, dicha caracterización facilita visualizar las variables que caracterizan el origen de estos emprendimientos, las motivaciones para el desarrollo de la actividad, el conocimiento y las capacidades, los recursos tecnológicos, la situación actual en sus procesos de producción, el mercado y la comercialización de los productos, y los apoyos institucionales.

Colombia llevó a cabo, en el año 2014, el 3.º Censo Nacional Agropecuario, con una cobertura operativa del 98.9% del total de la zona rural dispersa, el cubrimiento de 113 millones de hectáreas del área rural del país, área rural de 32 departamentos, 1101 municipios, 20 áreas no municipalizadas. Realizar la caracterización de un territorio contribuye a un mejor conocimiento de sus pobladores, sus actividades productivas y necesidades (Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2016). Se espera, con el censo realizado, que el Gobierno Nacional proyecte el desarrollo sostenible del campo, a partir de políticas públicas para la formulación y ejecución de planes y proyectos que fortalezcan las unidades productivas, la tecnificación de las unidades productivas y el tejido social de los habitantes de estos territorios rurales.

### 3.3. Marco normativo

En Colombia, el sector piscícola se rige por el siguiente marco normativo:

- Ley 13 de 1990, Estatuto General de Pesca.
- Decreto 1071 de 2015, único reglamentario del sector administrativo agropecuario, pesquero y de desarrollo rural.
- Resolución 848 de 2008 del MADS, declara trucha, tilapia nilótica y carpas como especies exóticas invasoras.
- Resolución 2424 de 2009 del INCODER, establece normas de ordenamiento que permitan minimizar los riesgos de escape de especies exóticas de peces a medios naturales o artificiales.
- Resolución 976 de 2010 del MADS, prohíbe la introducción con cualquier propósito de especies exóticas invasoras.
- Resolución 601 de 2012, establece requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos.
- Resolución 602 de 2012, establece el valor de tasas y derechos para el ejercicio de la pesca y la acuicultura.
- Resolución 1193 de 2014 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, minimiza trámites para el permiso de cultivo para los acuícultores de recursos limitados.
- Resolución 1924 de 2015 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, autoriza peces ornamentales aprovechables comercialmente y autoriza el cultivo y la comercialización de algunas especies de peces ornamentales no nativas que son cultivadas para acuariofilia.
- Decreto 1780 de 2015 del MADR, determina que la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca podrá declarar como domesticadas las especies de peces que hayan sido introducidas al territorio nacional.
- Resolución 2287 de 2015 de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, declara especies domesticadas a las truchas y a las tilapias roja y plateada.
- Resolución 064 de 2016 del ICA, establece requisitos para obtener el registro pecuario de los establecimientos de acuicultura.
- Resolución 1352 de 2016, clasifica los acuicultores comerciales.
- Resolución 2281 de 2016, implementa el uso de los salvoconductos.
- Resolución 1500 de 2017, modifica la 2281 estableciendo que el salvoconducto o guía de movilización de productos pesqueros o de la acuicultura rige a partir del 1 de febrero de 2018.

- Resolución 194 de 2017, establece el precio venta de alevinos de las estaciones de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca.
- Resolución 2838 de 2017, establece directrices y requisitos para re-poblamientos.
- Resolución 2879 de 2017, establece requisitos para minimizar riesgo de escape de especies exóticas, domésticas y trasplantadas.
- Resolución 124 de 2018, aplaza indefinidamente la implementación de los salvoconductos.

# Capítulo 4



Aplicación de instrumento de investigación a piscicultores de Barrancabermeja.

## **4. Diseño metodológico**

### **4.1. Enfoque y alcance de la investigación**

El proyecto tuvo un enfoque mixto (cualitativo - cuantitativo) con un alcance descriptivo, y un diseño metodológico no experimental de corte transversal que pretendió describir la realidad de un sector y presentar datos estadísticos del comportamiento social, económico y tecnológico del sector, a través de la aplicación de una encuesta a los piscicultores de la zona de Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Bajo Simacota. También se aplicaron técnicas cualitativas, como entrevistas y reuniones grupales a piscicultores líderes de la zona y funcionarios de las entidades del Estado con presencia en los municipios del estudio; y la observación de los procesos piscícolas y registro mediante fotografía y vídeo (Bernal, C.; 2010), para describir de manera detallada la situación, a partir de un dispendioso trabajo de campo, como una estrategia orientada al cambio y en una dinámica de investigación-acción que permita recoger de la fuente primaria las necesidades y situación real que viven las unidades familiares y productivas del sector. Esta investigación tenía la necesidad de generar conocimiento específico que permita actuar en una situación humana determinada teniendo en cuenta que el investigador debe conocer con anterioridad el marco conceptual, la metodología para la investigación y el área de interés, así como también las relaciones entre estas (Checkland, 1999).

### **4.2. Variables de investigación**

Para el estudio se identificaron tres grandes grupos de variables: sociodemográficas, económicas y tecnológicas, a partir de las propuestas en otros estudios (DANE, 2016); en la Tabla 4 se encuentran los indicadores que se midieron a través de la encuesta aplicada a los piscicultores que participaron en el estudio.

**Tabla 4.** Variables de medición en el estudio

Sociodemográficas	Económicas/ productivas	Tecnológicas
Edad	Rol de la familia en el negocio	Procesos tecnificados
Género	Motivaciones	Uso de tecnologías
Estado civil	emprendedoras	Tecnologías para la aireación
Estrato socioeconómico	Experiencia	Elementos para mediciones
Perfil familiar	Asociatividad	Estándares de calidad
Núcleo familiar	Permisos legales	Maquinaria y equipo
Nivel de escolaridad	Tipos de estanque	Requerimientos tecnológicos
	Especies cultivadas	
	Comercialización	
	Costos y precios de venta	
	Intermediación y clientes finales	

Fuente: *Elaboración propia.*

### 4.3. Población y muestra

La población objeto de este proyecto y beneficiaria del mismo son las familias y grupos de personas que se dedican a la producción piscícola en los municipios de Santander, en los que se destacan Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, y el Bajo Simacota.

Para la construcción del componente social, económico y tecnológico fue importante la identificación de las unidades productivas del sector piscícola ubicadas en Santander, lo que requirió un extenso y detallado trabajo de campo en zonas rurales para el levantamiento de la información, ya que una de las principales limitantes del proyecto es el registro desactualizado de las unidades piscícolas. Para lograr la participación de los piscicultores, se hizo una convocatoria colectiva en cada uno de los municipios, a través de la alcaldía y la Secretaría de Agricultura, Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria y Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Se logró la participación de propietarios o administradores de 53 unidades productivas piscícolas, de los cuales el 39,6% se encuentra ubicado en San Vicente de Chucurí, el 24,5% en

el Carmen de Chucurí, el 18.9% en Bajo Simacota, y el 17% en Barrancabermeja. Se realizaron 9 entrevistas a funcionarios de entidades del Estado que se encuentran ubicados en los municipios mencionados.

En la Tabla 5 se presenta la ubicación geográfica según vereda y municipio en Santander de las 53 unidades piscícolas que participaron en el estudio.

**Tabla 5.** Ubicación geográfica de la muestra del estudio

VEREDA	MUNICIPIO				Total
	San Vicente de Chucurí	El Carmen de Chucurí	Bajo Simacota	Barrancabermeja	
Aguas Blancas			4		4
Albania	2				2
Rural Barranca				1	1
Barranco Amarillo		1			1
Buena Vista	1				1
Caño Limones			2		2
Comuna 4				1	1
Cruz Roja			1		1
Cuatro Bocas				1	1
Danto Bajo			1		1
DivisoLa Colorada			1		1
El 32	1				1
El Limoncito	1				1
Filo de Oro		1			1
Granada Bajo	1				1
Guamales	2				2
La Chava				1	1
La Colorada	2				2
La Fortuna				2	2
Llano Frío	3				3
Marquetalia			1		1
Primavera	1				1
Puente Barco			1		1

VEREDA	MUNICIPIO				Total
	San Vicente de Chucurí	El Carmen de Chucurí	Bajo Simacota	Barranca-bermeja	
Puente Sogamoso				1	1
Puerto Rico	1				1
Rancho Grande		7			7
Río Sucio		1			1
San Silvestre				2	2
Santa Ana			2		2
Santa Inés	5				5
Santo Domingo		1			1
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>53</b>

#### 4.4. Fases del trabajo de campo

El trabajo de campo se puede evidenciar en el video documental sobre el proceso investigativo, las visitas a las unidades productivas piscícolas en los municipios objetos del estudio, y la recolección de información (Rueda Barrios, Bohórquez Farfán, Reyes Figueroa, & Gómez Díaz, 2018).

Las actividades realizadas se describen a continuación:

1. Lanzamiento del proyecto: socializar con la población beneficiaria y las entidades involucradas en el tema de acuerdo con la reglamentación nacional y objetivos misionales.
2. Diseño de aplicación del instrumento para el censo con el fin de compilar información del sector productivo.
3. Visita a las unidades y sistemas productivos de la región para la recolección de la información.
4. Actividades de acercamiento con los piscicultores para la identificación de los procesos y experiencias.
5. Sistematización y análisis de la información recolectada.
6. Validación de la información con los piscicultores.
7. Elaboración final que contiene el censo y las características de los piscicultores de la región.

## 4.5. Ficha técnica del estudio

En la Tabla 6 se describe la ficha técnica del estudio, los instrumentos utilizados que se encuentran en el Anexo 1, la muestra que participó, y las herramientas de análisis estadístico.

**Tabla 6.** Ficha técnica del proyecto

<b>Metodología</b>	Cualitativa - cuantitativa
<b>Alcance de la investigación</b>	Descriptivo y exploratorio
<b>Objetivo general</b>	Caracterizar de las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de las unidades familiares y productivas del sector piscícola en Santander
<b>Objetivos específicos</b>	Identificar las características sociodemográficas de las unidades productivas de piscicultura que existen el departamento de Santander. Identificar la cadena de valor en los procesos de cultivo, postcosecha y comercialización, así como las características y condiciones económicas y financieras del sector piscícola. Identificar la infraestructura física y capacidades tecnológicas en las que se desarrolla la producción piscícola
<b>Instrumentos</b>	Técnicas transversales cuantitativas (encuesta) Técnicas cualitativas (observación de los procesos piscícolas y entrevistas a entidades del Estado)
<b>Población objetivo</b>	Unidades piscícolas de cuatro municipios del departamento de Santander (Simacota, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí y Barrancabermeja)
<b>Tipo de muestreo</b>	Aleatoria simple
<b>Tamaño de muestra</b>	Tasa de respuesta de 53 piscicultores propietarios o administradores de unidades productivas
<b>Participantes por municipio</b>	39,6% (21) San Vicente de Chucurí 24,5% (13) El Carmen de Chucurí 18,9% (10) en Bajo Simacota 17% (9) en Barrancabermeja

---

<b>Participantes de entidades del Estado</b>	Se entrevistaron 8 representantes del Estado de los municipios del estudio: Secretaría de Agricultura municipal, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA
<b>Técnicas de análisis</b>	Estadística descriptiva
<b>Programa estadístico</b>	Excel – SPSS v25

---

# Capítulo 5

Paisaje camino a San Vicente de Chucurí, Embalse de Topocoro

## **5. Contexto geográfico, sociodemográfico y económico de los municipios de estudio**

El departamento de Santander está dividido en 87 municipios, 2 corregimientos, así como numerosos caseríos y sitios poblados. Se divide en dos ámbitos geográficos diferentes. Una mitad oriental, corresponde a la zona de montaña en la Cordillera oriental, que ocupa la mayor parte del departamento con altitudes de 4000 m.; y otra mitad occidental, que ocupa el valle del Magdalena Medio, a cuya cuenca pertenece gran parte de la red hidrográfica del departamento. Al occidente del departamento, se caracteriza por un modelado plano y suavemente ondulado; en las márgenes del río Magdalena predomina la vegetación selvática; al oriente, se encuentra una faja de bosque ecuatorial, el relieve es quebrado y de pendientes fuertes, como en la cordillera de los Lloriquíes o de los Cobardes; otros accidentes orográficos son los páramos, que le sirven de límite, por el oriente con Boyacá sobresalen los páramos de Chontales, Consuelo y Cruz Colorada; por el norte, con Norte de Santander están los de Carcasí, Almorzadero y Santurbán. En la parte occidental, se encuentra la Mesa de Los Santos en forma escalonada, muy erosionada y cortada abruptamente ante el cañón del Chicamocha (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2011; Alcaldía de Barrancabermeja, 2016).

El departamento de Santander tiene una amplia red hidrográfica, conformada por ríos, quebradas, corrientes menores y ciénagas. Entre los ríos que se destacan por sus características hidrográficas, importancia comercial, productiva y turística, se encuentran los ríos Magdalena, Carrare, Lebrija, Opón, Sogamoso, Chicamocha, Suárez, Cáchira, Chucurí, Fonce, Guaca, Onzaga, y, entre las ciénagas, La Colorada, Doncella, El Llanito, Opón, San Silvestre, y Yariguíes, que se encuentran cercanas al río Magdalena; y cuenta con dos importantes puertos en Barrancabermeja y Puerto Wilches (ver Figura 2).

**Figura 2. Hidrografía de Santander**

Fuente: Sociedad Geográfica de Colombia (2011).

Según el tercer censo nacional agropecuario (2014), en Colombia hay 25084 unidades productivas agropecuarias (UPA) con presencia acuícola, de las cuales el 43 % se dedica a la piscicultura en área rural dispersa, que corresponden a Antioquia (10,8 %), Santander (10,3 %), Córdoba (9,3 %), Tolima (6,7 %) y Cundinamarca (5,9 %) (DANE, 2016).

## 5.1. Barrancabermeja

### Características geográficas, climáticas e hídricas

Se encuentra ubicada en la ribera del río Magdalena (con una longitud de aproximadamente 1528 kilómetros y su cuenca abarca el 24 % del territorio nacional, incluyendo 18 departamentos y 724 municipios). El municipio hace parte de la zona del Magdalena Medio, que comprende el valle formado por el río Magdalena entre el municipio de Honda, departamento de Tolima, y la población de La Gloria, en el departamento

del Cesar. Se localiza entre dos de los afluentes del río Magdalena: el Sogamoso, al norte, y el Opón - La Colorada, al sur, a una altitud de 75,4 msnm. Por su ubicación, considerada la principal ciudad intermedia que conecta al país de sur a norte, entre el interior y la Costa Caribe del país. Está rodeada por dos áreas montañosas, al occidente, la Serranía de los Yariguíes, que presenta una altitud de unos 3000 m., y al oriente, zonas más altas de la cordillera por encima de los 4000 m., separados por el valle del río Suárez. El municipio de Barrancabermeja limita, al norte, con los municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres, al sur, con los municipios de Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucurí, al oriente, con San Vicente de Chucurí, Betulia y Girón, al occidente, por el río Magdalena, con el municipio de Yondó (Antioquia) (Alcaldía de Barrancabermeja, 2016).

Es considerado como uno de los municipios con las temperaturas más altas del país, la media anual es de 28,4 °C, con una mínima de 24 °C y una máxima de 37 °C; la evapotranspiración potencial oscila entre 0.50 - 0.75; es decir, que va desde los 2000 hasta los 2100 mm; la sensación térmica es de bastante humedad, predomina el piso térmico cálido, semihúmedo y moderadamente húmedo, con significativas lluvias durante el año y una precipitación media anual: 2000 - 4000 mm/año. Este territorio ofrece gran diversidad en su sistema montañoso, en el que se encuentran selvas y bosque andino, parameras, vegetación hidrófila y zonas de pastos y cultivos. El relieve es bajo y va desde los 150 m.s.n.m. al oriente y hasta los 75 m.s.n.m. en la margen occidental del Río Grande de La Magdalena (Alcaldía de Barrancabermeja, 2016).

La ciudad se encuentra a tan solo 75 m. sobre el nivel del mar, sobre la llanura fluvial del río Magdalena y la desembocadura del río Sogamoso, constituyendo así un área con un sistema hídrico complejo compuesto por ciénagas, humedales, vegas, bajos, islas, orillares y terrazas; en la zona oriental del municipio se encuentran las primeras elevaciones de la Serranía de los Yariguíes.

Barrancabermeja se ubica en el área de influencia de los humedales del Magdalena Medio santandereano, dentro del valle sedimentario del río del mismo nombre. Los ríos de mayor importancia para el municipio, que sirven como linderos naturales de este son: el Magdalena, Sogamoso, Oponcito y La Colorada. Además, cuenta con varios caños y quebradas, entre los que sobresalen: La Llana, Las Lajas, La Arenosa, La Raíz, La Pedregosa, La Lizama, La Putana, La Vizcaína, La Meseta, Tabla

Roja, La Cristalina, Agua Clara, Llanito, Guarumo, Zarzal, Jeringa, De la Muerte, San Silvestre, Rojo, Mal Abrigo, Agua Bonita, La Cira, La María, El Cuarenta y El Salado, entre los principales.

Dentro del área urbana se encuentran varios caños y quebradas, que infortunadamente están siendo utilizados como colectores de aguas servidas de uso doméstico e industrial, siendo los de mayor importancia las quebradas Las Lavanderas, Las Camelias, y los caños Cardales, el Rosario, Palmira, Internacional, Pozo Siete, entre otros.

Igualmente, se encuentran varias ciénagas, pantanos y humedales en área rural, siendo los de mayor representatividad la de El Llanito, La Brava, el Zarzal; mientras que en el área urbana se cuenta con varios cuerpos de agua, que determinan su fisonomía, siendo vecinos permanentes el relicto de ciénaga del Rosario, humedales de campo Galán y Berlín, el complejo cenagoso de San Silvestre, Miramar, Juan Esteban y humedal El Castillo (Alcaldía de Barrancabermeja, 2016).

La mayoría de estas ciénagas ha recibido a través del tiempo diversas descargas de desechos provenientes de aguas residuales de uso doméstico y otras derivadas de la industria de los hidrocarburos, afectando de manera irreversible sus cadenas bióticas y eutróficas, así como su dinámica acuática, siendo la ciénaga de Miramar una de las más perjudicadas históricamente (Alcaldía de Barrancabermeja, 2016).

### **Contexto sociodemográfico y económico del municipio**

De acuerdo con los datos reportados por el DANE, la proyección de población para el municipio de Barrancabermeja al año 2016 es de 191 704 habitantes, de los cuales 173 424 se encuentran localizados en el área urbana y 18 344 habitan en el área rural, siendo el 9,3 % de la población de Santander. Del total de población proyectada por el DANE, a partir del censo del año 2015, 94 619 corresponden a género masculino y 97 085 al género femenino. Con respecto a la población por rangos de edad, entre los 15 y 59 años, se establece que existen 122 340 personas, consideradas como económicamente activas, y 69 428 habitantes, que se establecen en los rangos de edad menores de 15 y mayores de 59 años, como la población inactiva.

Desde la perspectiva económica, la ciudad de Barrancabermeja tiene una dependencia alta, directa e indirecta con el desarrollo de la industria petrolera. Según la ficha de caracterización de la Dirección Nacional de Planeación (DNP), en Barrancabermeja la industria manufacturera participa con el 54 % del valor agregado del municipio y reporta el sector de mayor importancia, seguido en segundo lugar de la extracción de petróleo y gas, con una participación del 14 %. Según los datos reportados por la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, la generación de valor agregado a 2014 en la ciudad fue de 15,8 billones de pesos y tiene un índice de importancia económica del 44 % del valor agregado del departamento de Santander, y del 3 % en el marco nacional. Es el municipio con mayor aporte al PIB del departamento, lo cual quiere decir que, un cambio en la estructura económica del municipio, incide directamente sobre el PIB departamental y su posición en el contexto nacional (Alcaldía de Barrancabermeja, 2016).

En el 2019 se registran inscritas en la Cámara de Comercio de Barrancabermeja 8428 empresas, de las cuales el 93 % son microempresas, 5,2 % pequeñas, 1,2 % medianas, 0,002 % grandes (Compite 360, 2020). La principal economía de la población se encuentra en la industria de hidrocarburos, ya que allí se encuentra la principal refinería de petróleos de Colombia. Por causa de la crisis mundial del petróleo, entre 2018 y 2020 se han cerrado cerca de 3000 empresas (Compite 360, 2020). Las proyecciones realizadas por la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, indican que, a 2013, se tuvo una tasa de desempleo del 19,9 %, la cual se ubica en el año 2015 en el 23 %. En cuanto a la tasa de ocupación a 2015, esta se ubicó sobre el 38 %, representando aproximadamente 61 488 personas, y la tasa de subempleo para este mismo año se llegaron al 28 %, que corresponde a unas 22088 personas. Según la información que reporta la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, las unidades informales representan el 36 % en la estructura económica de la ciudad y se aumenta al 52 % incluyendo los negocios que dejaron de renovar la matrícula mercantil el año 2015 (aprox. 3000 negocios) (Cámara de Comercio de Barrancabermeja, 2016).

En materia de pobreza multidimensional, el municipio de Barrancabermeja tiene una incidencia del 39,2 % para el área urbana, y para el área rural esta cifra aumenta considerablemente, alcanzando un nivel de incidencia del 81 %. El empleo informal y el bajo logro educativo son las

privaciones con mayor porcentaje en el municipio, posteriormente se ubica la alta tasa de dependencia económica y el rezago escolar (Alcaldía de Barrancabermeja, 2016).

### **Producción y comercialización piscícola en Barrancabermeja**

Dentro de la actividad agropecuaria, el municipio se encuentra dividido en una zona urbana y zona rural, esta última se encuentra conformada por seis (6) corregimientos que ocupan una extensión territorial de 1322,37 km<sup>2</sup> corresponden a suelo rural, equivalente al 97,76 % del área total del municipio. En los renglones productivos acuícolas, las principales actividades están representadas en la pesca artesanal y la piscicultura en especies como cachama, mojarra y bocachico.

En el municipio de Barrancabermeja, según lo determinado en el Sistema Regional de Integración Agropecuario "SIRIA", desarrollado en convenio entre la Corporación de Desarrollo y Paz CDPMM y el municipio de Barrancabermeja en el año 2011, se pudo constatar que en el municipio de Barrancabermeja se comercializan y se consumen un total de 60 426 toneladas año, las cuales se reflejan básicamente en un 71 % de productos agrícolas equivalentes a 42 993 toneladas año, un 26 % de productos pecuario-equivalentes a 15 987 toneladas anuales, y 2 % de alimentos semiprocados equivalentes a 1446 toneladas.

De acuerdo con el contenido del Plan de Desarrollo 2016-2019 de la Alcaldía de Barrancabermeja (2016), como resultado de los procesos de investigación de mercado establecidos en el SIRIA pudo establecer la siguiente caracterización:

El rol de las organizaciones y gremios del sector agropecuario de Barrancabermeja y la región es escaso, dado que estas poseen baja capacidad de gestión, poco arraigo por la tierra para fines productivos, bajos niveles de asociatividad y escolaridad, mal estado de las vías rurales, lo que representa baja conectividad, la inexistencia de garantías de compra en los municipios destino, costos de poseer un vehículo propio, la no aplicación de una logística adecuada de recolección y clasificación de la producción entre otras cosas. Todo lo anterior implica costos importantes, que a la hora de considerar una unión en pro de la comercializa-

ción puede disuadir a muchos con la premisa de que un intermediario, aunque pague menos implica menos costos de transacción. Por último, dentro de las razones sociales se encuentran los lazos de confianza y “beneficio doble vía”. Una de las razones del fracaso de las asociaciones está en el hecho de que los asociados decidan vender su producción a intermediarios; esto se podría explicar, ya que este agente no solo representa para el campesino el comprador de su producción, sino un amigo a quien recurrir cuando se necesita dinero rápido para dar solución a un evento inesperado dejando su producción futura como garantía, o aquel que puede hacer las veces de consejero, o es quien le puede traerle hasta su finca productos que no se cultivan, entre muchos otros eventos.

Teniendo este panorama de las organizaciones, es claro que las asociaciones deben avanzar para poder tomar una mayor participación en el mercado y potenciar la producción de sus respectivos municipios, redundando en una mayor expansión de sus empresas. La participación de las asociaciones en conjunto del abastecimiento no alcanza al 3%, cifra que reitera la poca importancia de las asociaciones en la producción y comercialización de alimentos de la región y además de este porcentaje solo el 0.6% lo comercializan las organizaciones directamente y el restante porcentaje lo hacen los productores directamente. Las asociaciones campesinas y no campesinas del territorio presentan un bajo nivel de investigación, esto es demostrado porque, en la actualidad, ninguna se encuentra trabajando en esta área.

El establecimiento de plantas piscícolas en Barrancabermeja va en aumento, no obstante, pese a los esfuerzos del equipo investigador por obtener información precisa sobre el número de estanques, sus niveles de formalización, tecnificación y otra información relevante, no fue posible acceder a tales datos, en particular, porque no se encuentran en las entidades que se encargan de la formación y regulación de tal actividad. El censo más actualizado sobre acuicultura es del 2014 y muestra registrados solo en el municipio de Barrancabermeja 54 estanques, y la empresa más grande del sector, Piscícola San Silvestre. Esta organización nace en 1983 como iniciativa del Estado, con el fin de responder a las necesidades de repoblamiento ícticos en la cuenta del Magdalena. En la actualidad, la sociedad está conformada por Cormagdalena, Fundesmag, el municipio de Barrancabermeja, la Gobernación de Santander y la Asociación de Pescadores y Agricultores del Magdalena Medio (ASOPESAM) (E. Piscícola San Silvestre, 2018).

## 5.2. El Carmen de Chucurí

### Característica geográficas, climáticas e hídricas

El municipio de El Carmen está ubicado sobre la cordillera Oriental en una región montañosa. Pertenece a la Provincia de Mares. El municipio limita al norte y oriente con el municipio de San Vicente de Chucurí, al sur con el municipio El Hato, al occidente con Simacota. Dista de la capital del departamento 313 Km (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

Con base en los rangos de altitud presentes en el municipio de El Carmen, se identifican tres tipos de pisos térmicos:

**Piso térmico cálido:** Está localizado entre 0 y 1000 m, con valores superiores a 24 °C y un margen de altitud en el límite superior hasta de 400 m. Este piso se divide en húmedo y súper-húmedo, de acuerdo con la precipitación, temperatura y altitud el primero entre 2700 y 3000 mm y el segundo entre 2280 y 2700 mm, se localizan en la parte sur central del Municipio y el cerro de los Andes, incluyendo el corregimiento de Santo Domingo, en las veredas Rancho Chile, La Ye, La Colorada, La Reserva, Los Olivos, El Trébol, Tres amigos, Monterrey Bellavista, Santo Domingo, Angosturas de los Andes, Diviso de los Andes, Cabeceras de Río Sucio, Los Alpes, El Indio, El Sinaí y el Líbano; en el sector sur de las veredas Caño Doradas, Caño Lajas, Vista Hermosa, el Porvenir, la Pítala y Alto Cascajales; el sector occidental de las veredas Río Sucio de los Andes, Nueva Granada e Islanda y en parte de las veredas La Victoria, La Belleza, bajo Cascajales, el Edén y El Centenario (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

**Piso térmico templado:** Se divide en húmedo y súper-húmedo. En el primero, la temperatura oscila entre 23°C y 17 °C, con precipitación anual de 2250 y 3000 mm. Este clima se presenta en la cabecera municipal y las veredas La Cima del cerro de los Andes, una pequeña área de las veredas Río Sucio de los Andes y el Diviso de los Andes; un área pequeña al sur de Alto Cascajales, parte oriental de las veredas La Belleza, La Victoria, Alto Cascajales, Diviso Cirales; parte sur de las veredas Cirales, Honduras Alto y Bajo; parte central de las veredas Palo Blanco, Delicias

Alto, El Vergel; parte oriental de las veredas La Fortuna, El Toboso, el Cuarenta, Cañaverales y la totalidad de Tambo Redondo y la Bodega. El clima templado súper-húmedo, presenta un rango de altitud entre 1700 y 2000 mm, con temperaturas de 17°C a 19 °C y precipitaciones superiores a 2800 mm, este clima distribuido en las veredas La Belleza, Victoria y Palo Blanco (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

**Piso térmico frío:** Se localiza entre 2000 y 3000 m de altitud, con temperaturas no inferiores a 12° C y un margen en sus límites altitudinales superior e inferior de 400 m. Se presenta en las veredas El Vergel, Palo Blanco, Delicias Alto y la Victoria (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

La red hidrográfica del municipio de El Carmen hace parte de las cuencas del río Opón y del río Sogamoso que, a su vez, integran la cuenca del río Magdalena. Esta cuenca está conformada por los ríos La Colorada, con su principal afluente, el río Fuego. El río Cascajales, con tres grandes afluentes: río Sucio, el río Vergelano y el río Honduras. El río Opón y sus afluentes, los ríos Oponcito, Cascajales, La Colorada y Quilata y las quebradas Arrugas, (que constituyen el límite El Carmen y San Vicente) y Aguas Blancas. Finalmente, el río Chucurí, con su afluente, la Quebrada Guillermina, el cual alimenta el río Sogamoso (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

La cuenca del río Sogamoso la conforman el río Suárez y el río Chicamocha (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015). La sub-cuenca del río La Colorada inicia su recorrido con el nombre de Quebrada Palo Gordo, siendo el límite municipal entre el Carmen y Simacota y desde su paso por la Vereda Santo Domingo se denomina Río la Colorada. Desemboca en la ciénaga del Opón (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

La sub-cuenca del río Cascajales, la cual nace en la Serranía de los Yariguíes, los afluentes son el río Sucio, el río Vergelano, estos a su vez conforman las microcuencas donde los principales afluentes son la quebrada Playitas, quebrada La Sardina, Quebrada Villaquira, caño Las Moscas, caño de Las Flores, Caño del Caracol, Caño Hotel y Caño Pato (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

### *Contexto sociodemográfico y económico del municipio*

El mayor potencial económico en el municipio El Carmen de Chucurí se encuentra en dos principales renglones, el sector agropecuario y el comercial, siguiendo en grado de importancia el forestal. Entre los cultivos permanentes y semipermanentes más representativos para el municipio se encuentra el cacao tradicional, el aguacate, el café tecnificado, el plátano, los cítricos y el caucho tecnificado. El sector agrícola requiere desde el punto de vista tecnológico mejorar la calidad genética en sus plantaciones para que sean menos susceptibles a enfermedades y plagas, aumentando de esta forma su productividad. Además, es necesario implementar nuevas técnicas para el fortalecimiento del sector agropecuario (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2016).

El sector netamente agropecuario se consolida como uno de los renglones más importantes dentro de la economía del municipio El Carmen; en su grado de importancia le siguen el sector comercial y de servicios, y el minero (Alcaldía municipal El Carmen de Chucurí, 2015).

Entre las necesidades más sentidas que se tomaron de los talleres veredales está la construcción de un centro de acopio, para que los campesinos puedan vender sus productos directamente con el empresario sin necesidad de intermediadores, ya que por la dificultad de sus vías de acceso en ocasiones se hace más difícil conseguir un mejor canal de distribución.

### **Producción y comercialización piscícola en El Carmen de Chucurí**

El municipio de El Carmen tiene una red hidrográfica que permite un suministro permanente para las actividades agrícolas y pecuarias; sin embargo, por la ubicación de estos cauces de los ríos en altas pendientes, para el desarrollo de la piscicultura se han construido en su mayoría geomembranas para el cultivo de las especies. De acuerdo con el registro de la alcaldía del municipio para el año 2019, tienen identificado aproximadamente 85 unidades productiva piscícolas para la explotación comercial, en estanques con poca tecnología en su adecuación, en diferentes regiones a lo largo del municipio. El Plan de Desarrollo del

municipio apuesta por ampliar la capacidad de consecución de ingresos y mejorar la nutrición en la población a través del fomento a la producción de especies piscícolas, organizar los productores en unidades piscícolas desarrolladas a base del aprovechamiento de frutales y otros cultivos cuya producción no se explota con fines comerciales, realizar convenios con instituciones públicas y privadas para la capacitación e industrialización de la piscicultura. Por lo anterior, han declarado los siguientes proyectos: adecuación de estanques, suministro de elementos y alevinos de la unidad piscícola autosuficiente en la granja puesto de monta, producción de peces dirigido a madres cabeza de familia, el fortalecimiento de 20 unidades piscícolas montadas y dotadas, capacitación técnica en alimentación, apoyo en población de estanques y especies de cultivo (Alcaldía de El Carmen de Chucurí, 2018)

### 5.3. San Vicente de Chucurí

#### Características geográficas, climáticas e hídricas

El municipio de San Vicente de Chucurí está enmarcado entre las coordenadas planas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), al norte: 1'226.000 a 1'283.000 y este: 1'036.000 a 1'083.000. Se ubica en la provincia de Yariguíes, al centro occidente del departamento de Santander, subregión de mares, a una distancia de 85 kilómetros de la ciudad de Bucaramanga, capital departamental. Posee un área total de 1195,4 Km<sup>2</sup>, de los cuales 1183,4 Km<sup>2</sup> corresponden al área rural, conformado por 6 centros poblados, 37 veredas y 5406 predios. Mientras que en el área urbana posee una superficie de 11 966 Km<sup>2</sup> y cuenta con 31 barrios. En materia político-administrativa es importante mencionar que mediante Decreto 270 de 1991 el municipio de San Vicente de Chucurí determinó la jurisdicción de los corregimientos de Albania, Yarima, Puente Murcia, Guacamaya, Llana Fría, Llana Caliente y Pozo Nutrias. Las actividades principales del municipio son la agricultura, la ganadería y la extracción minero energéticas. Sus límites están definidos, al norte, con los municipios de Barrancabermeja y Betulia, al oriente, con Zapatoca y nuevamente Betulia, al sur con El Carmen de Chucurí y Simacota, y al occidente de nuevo con Simacota y Barrancabermeja (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

El bosque húmedo tropical, es la zona predominante en el municipio, dado que San Vicente de Chucurí posee una biotemperatura media de 27.8 °C y un promedio anual de lluvias entre 1900 y 3100 mm, cuyas aguas deben dejar el suelo por escurrimiento o por infiltración. El bosque húmedo tropical se localiza en la parte occidental del municipio, también a través de una franja paralela a lo largo del río Chucurí, partiendo del sur, se dirige hacia el centro y posteriormente se extiende hacia el norte siguiendo la cota de los 800 metros de altura (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

El municipio de San Vicente presenta suelos medianamente evolucionados en la parte media y alta del municipio, mientras que en la parte colinada se han formado suelos de formas aluviales en las partes topográficamente más bajas, a manera de relleno, y como producto del depósito directo de sedimentos transportados tanto por el río Magdalena, como por los ríos Sogamoso, Opón, Chucurí y Carare, en la medida que pierden capacidad de carga y energía (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

El uso actual del suelo de San Vicente de Chucurí en general está distribuido entre los bosques, los sistemas agroforestales y la agricultura y ganadería, actividades estas de gran impacto en el medio físico especialmente en la parte baja del municipio (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

La cobertura vegetal está determinada climáticamente dentro de las siguientes zonas de vida: bosque pluvial montano (bp-M), bosque pluvial pre montano (bp- PM); bosque pluvial montano Bajo (bp-MB); bosque muy húmedo montano (bmh-M), bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), bosque húmedo premontano (bh-PM), bosque muy húmedo premontano (bmhPM), bosque húmedo tropical (bhT), por lo que la vegetación potencial posee una alta biodiversidad, desde selva, hasta casi subpáramo con variaciones locales determinadas por el drenaje del suelo y (hacia las tierras bajas al occidente) el régimen de inundaciones, y los abrigos rocosos. Igualmente, la presencia de 8 zonas de vida genera un alto número de especies de gran importancia y de hecho deben existir especies endémicas en muchos sectores, tanto de flora como de fauna (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

En el municipio se encuentran varios tipos de vegetación, entre bosque natural, bosque primario intervenido, bosque secundario, potreros y rastrojos, vegetación de vega baja y orillares (bosques de galería, vegetación riparia), sistemas agroforestales (cacao y café con sombrío, y frutales), cultivos densos, cultivos limpios y semilimpios (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

### **Contexto sociodemográfico y económico del municipio**

En el municipio, la población económicamente activa (PEA) es de 4532 personas y la población en edad de trabajar (PET) es de 6338, es decir, el 71 %, de los habitantes del municipio. De este porcentaje, la tasa de ocupación (TO), es el 83 %. Debe destacarse que en el mercado laboral de San Vicente predomina la participación del género masculino, ya que la PEA, es decir, la oferta laboral para los varones corresponde al 81 % mientras que la PEA para el género femenino es de 42 %. A su vez, la tasa de ocupación masculina es del 87 % y la femenina es del 77 % (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

En San Vicente de Chucurí, la actividad predominante, después de la agropecuaria, es la comercial. El 61,2 % de los establecimientos se dedica al comercio, le sigue en orden, servicios con el 21,8 %, industria con el 11,1 % y el 5,9 % a otras actividades (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

El municipio de San Vicente basa su economía especialmente en el desarrollo del sector agropecuario. De allí depende básicamente el ingreso de las familias. Se ha estimado que cerca del 85 % de la población rural está dedicada a las labores agrícolas tradicionales, el 14 % se especializa en labores pecuarias y tan solo el 1 % desempeña labores de tipo minero. En cuanto al uso potencial del suelo rural, de acuerdo con el PBOT, aproximadamente el 46,49 % del suelo municipal tiene vocación silvoagrícola, mientras que los cultivos densos y semi-limpios representan el 16,45 %. Por su parte, el bosque protector, junto con las áreas de protección, constituye en conjunto el 37,03 % (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

El servicio de transporte que se presenta en el municipio de manera informal se realiza con dos tipos de vehículos; el mototaxismo, fenómeno que ha venido creciendo a tasas significativas como resultado del desempleo. El número de estos asciende aproximadamente a doscientos. El otro, se presta con vehículos tipo camionetas, y se presta en dos situaciones particulares; desde y hacia la ciudad de Bucaramanga en camionetas doble cabina, que, junto con la carga, transporta pasajeros a quienes recoge en sus casas. Igualmente, este tipo de vehículos es el utilizado para prestar el servicio de carga y pasajero desde y hacia las veredas (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

### **Producción y comercialización piscícola en San Vicente de Chucurí**

Es de vital importancia fortalecer el sector agropecuario con proyectos, programas y convenios interinstitucionales que reactiven la economía de los pequeños y medianos agricultores. Por eso es de vital importancia la implementación de programas como las huertas caseras, especies menores (avicultura, piscicultura, cunicultura, apicultura, etc.), así como la actualización capacitación y realización de ruedas de negocios, agroferias y la implementación de tecnología en este sector para la reactivación de la economía chucureña (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

El municipio de San Vicente de Chucurí no es muy fuerte en sus cadenas productivas de especies menores. Los pobladores y productores tienen estas explotaciones pecuarias como otra fuente de ingreso en sus canastas básicas alimenticias y se producen en menor cantidad (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

Dentro de las más destacadas y sobresalientes están la cría y levante de cerdos con número aproximado de 1476 animales registrados por el ICA así como la presencia de 2991 ovino y la suma de 770 caprinos. No se tienen datos exactos de las aves de corral como pollos de engorde, gallinas ponedoras, y peces (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

Dentro de las principales dificultades que se encuentra en este subsector, sobresale la falta de organización de los productores de especies menores, pues no se encuentran asociados; y la falta de asistencia técnica y ausencia de ayudas gubernamentales que impulsen estas iniciativas (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

La economía agropecuaria chucureña se ha basado históricamente en el sistema productivo del cacao y, en menor proporción, del café (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

El cultivo del cacao en Santander corresponde a un tipo de explotación de economía campesina, se desarrolla sobre todo en la mediana y pequeña propiedad. El nivel tecnológico de este cultivo oscila entre medio a bajo. El sistema de producción se caracteriza por la interacción de varias especies dentro del mismo arreglo tales como aguacate, cítricos y plátano. El sistema de siembra con sombrío es una práctica de conservación que permite aprovechar mejor los suelos y el agua (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

Particularmente, en San Vicente, los impactos negativos en la competitividad del cultivo se relacionan con la infraestructura incipiente en el municipio para el acopio y la transformación del cacao, donde predomina la industria casera de tipo artesanal sobre la base de trabajo familiar. Desde el punto de vista tecnológico, las mayores limitantes se refieren a la calidad genética, el uso de mezcla de materiales con susceptibilidad a enfermedades, y el manejo fitosanitario (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

De acuerdo con la última evaluación agropecuaria durante el año 2013 se produjeron 21 570 toneladas de grano en el departamento de Santander, reflejando un incremento de 5.12% respecto al año inmediatamente anterior, resultado de un aumento en el área cosechada del 4.5%, la cual pasó de 37 407 ha cultivadas a 39 169 ha. Del total de esta producción, el 45.8% fue aporte directo de los municipios de San Vicente de Chucurí y El Carmen. Estos municipios han contribuido anualmente con la producción de 10 000 toneladas promedio de grano, lo que los convierte en los mayores productores de cacao del departamento de Santander (Alcaldía municipal de San Vicente de Chucurí, 2016).

## 5.4. Bajo Simacota

### Característica geográficas, climáticas e hídricas

En la zona rural del Bajo Simacota se explotan yacimientos petrolíferos y se cuenta con reservas de uranio no explotadas en la serranía de Los Cobardes. Gran parte de su extenso territorio lo ocupa el Parque Reserva Natural de los Yariguíes (Alcaldía de Simacota, 2016).

La cabecera municipal se encuentra al 134 Km de la capital santandereana, Bucaramanga, de los cuales 120 Km hacen parte de la red vial principal del departamento y 14 Km de vía pavimentada que lo comunican con El Socorro. El casco urbano se encuentra a tres horas de Bucaramanga y a cinco horas de Barrancabermeja (Alcaldía de Simacota, 2016).

El municipio de Simacota está demarcado por barreras naturales, algunas de las cuales sirven como límites municipales (Alcaldía de Simacota, 2016). Oriente (E): municipio de El Socorro, por medio del río Suárez; occidente (W): municipio de Barrancabermeja, por medio del río Opón y el municipio puerto Parra; norte (N): municipios de Hato y El Palmar, por medio de la quebrada Cinco Mil, con el Carmen por medio del río La Colorada; sur (S): municipios de Chima, Palmas y Santa Helena del Opón. Extensión total: 1413 Km<sup>2</sup>. Distancia de referencia: 134 Km de Bucaramanga.

El territorio de Simacota se encuentra entre los 6° 26' y 6° 58' de latitud norte y entre los 73° 20' y 73° 57' de latitud este, y 1000 metros de altura sobre el nivel del mar, temperatura promedio de 23° C, respecto al meridiano de Greenwich; es decir, se halla en una zona intertropical (Alcaldía de Simacota; 2016). Esta localización determina características tales como:

- Permanece todo el año expuesto a los rayos solares; es decir, recibe insolación permanente.
- Las oscilaciones de temperaturas promedias son mínimas durante todo el año, solo son apreciables las oscilaciones diarias.

El municipio de Simacota se encuentra ubicado hacia el centro - occidente del departamento de Santander, abarca terrenos sobre la cordille-

ra Oriental (Serranía de Yariguíes) y sobre el Valle del Magdalena Medio, con alturas que oscilan entre los 1050 m.s.n.m y los 3400 m.s.n.m (Alcaldía de Simacota, 2016).

Simacota cuenta con una red hidrográfica compleja, comprendiendo dos grandes cuencas, que son la cuenca del río Suárez, que, además, sirve de límite con El Socorro y se constituye en recolector de 4 microcuencas que riegan la parte oriental del municipio (Cinco Mil, Santa Rosa, Guamacá, sector del río Suárez). También se encuentra la cuenca del Río Opón, que, además, sirve de límite con Barrancabermeja y se constituye en recolector de 4 microcuencas, que riegan el sector occidental del municipio (ríos La Verde, La Colorada y Opón, quebrada La Araya) (Alcaldía de Simacota, 2016).

La red hídrica está conformada por ríos, quebradas y cauces temporales, enmarcados en el contexto de la cuenca del río Suárez y la cuenca del río Opón, actuando como divisoria de aguas de estas la Serranía de Los Cobardes (Alcaldía de Simacota, 2016).

### **Contexto sociodemográfico y económico del municipio**

La actividad económica de los pobladores de Simacota se desarrolla en los tres sectores de la producción de acuerdo con la vocación productiva del municipio, que por tradición, ha sido la agropecuaria, por la calidad de los suelos, la topografía del terreno y las relaciones urbanas y regionales, que determinan unas características socioeconómicas por las diferentes zonas que lo componen: alto, medio y bajo Simacota (Alcaldía de Simacota, 2016). La mayoría de la población rural deriva su sustento de la explotación agropecuaria tradicional y en el sector urbano las fuentes de ingreso corresponden al comercio y a la función pública. Resalta la producción de panela en las veredas San Pascual, Llanita, Nauno, Montuosa, Santa Ana de Flores, Santa Ana de Olvido. Y la producción de palma en la vereda Agua blanca, Puerto Nuevo, y Pull Papel (Alcaldía de Simacota, 2016).

No hay oportunidad de crear empresa en el municipio, no se cuenta con una política pública municipal de generación de empleo y erradicación de la pobreza, no existe un programa de capacitación en cooperativismo que permita la organización y creación de cooperativas agropecuarias

veredales, no existe un censo de población ocupada en el sector formal e informal de la economía, no existen grupos organizados de trabajadores informales en el municipio, no existe un estudio sociodemográfico de las condiciones laborales del municipio de Simacota (Alcaldía de Simacota, 2016).

Actualmente se explota el potencial turístico del municipio especialmente con deportes de aventura como espeleología, canotaje, caminatas ecológicas y escalada bajo agua (Alcaldía de Simacota, 2016).

A escasos 2 kilómetros del casco urbano se ubica el balneario Santa Rosa, alimentado con agua pura proveniente de la quebrada del mismo nombre, que nace en las altas montañas de la Serranía de los Yariquíes. El municipio hace parte del circuito turístico Ruta Comunera (Alcaldía de Simacota, 2016).

La agricultura se ha constituido en la principal ocupación productiva de la familia simacotera. El producto de la actividad agrícola, en su mayoría, es utilizado para su propia subsistencia, del cual consume el 40 % de lo cosechado. Los principales productos son el café, yuca, seguido por la caña de azúcar, plátano, maíz, frutales, tomate, cítricos, millo, cacao, aguacate, palma africana, caucho (Alcaldía de Simacota, 2016).

Respecto a la ganadería, se explota en las etapas de crías y leche, levante y ceba, destacándose en la explotación la raza de cruces con ganado criollo, pardo y normando (Alcaldía de Simacota, 2016).

### **Producción y comercialización piscícola en Bajo Simacota**

La mayor actividad piscícola se encuentra en el Bajo Simacota, debido al gran caudal de los ríos como el Opón, Río la Colorada, Ciénaga de Opón, Río Magdalena y sus afluentes, así como la variedad de climas y tierras extensas y aptas para el cultivo de especies; sin embargo, continúan con una explotación de forma artesanal, que se emplea para el consumo familiar y el comercio (Alcaldía de Simacota, 2016). En el Alto Simacota, se ha ido incrementando la explotación del pescado en pequeños estanques artificiales en varias veredas del municipio, y se están fomentando las especies como la mojarra plateada, tilapia y cachama (Alcaldía de Simacota, 2016).

# Capítulo 6

Producción de Cachama en Bajo Simacora



## **6. Resultados del estudio**

### **6.1. Características socio-demográficas de las unidades piscícolas**

Las unidades productivas piscícolas que participaron en el estudio están conformadas en un 96 % por grupos familiares, en su mayoría personas entre 26 y 55 años que se dedican a esta actividad, se destaca un alto porcentaje de familias conformadas en unión libre, con un 43 % y el 41 % casado, el 10 % de los entrevistados aducen ser solteros, 4 % separados y 2 % viudos. El perfil familiar es fundamental porque permitirá, más adelante, identificar el aporte que la piscicultura hace al sostenimiento de los integrantes de la familia, ya sea como actividad principal, como actividad complementaria o como una alternativa recientemente explorada en aras de la sostenibilidad. La conformación del núcleo familiar que sobrevive de la piscicultura es un elemento importante, toda vez que posibilita medir la contribución de esta actividad familiar a la manutención de los involucrados.

En los perfiles sociodemográficos de la población de piscicultores de los cuatro municipios seleccionados (Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, y Bajo Simacota), se encuentra que la mayoría de las personas dedicadas a la labor son hombres (81 %) con un porcentaje femenino del 19 %. La pesca históricamente ha sido un oficio al que se dedican hombres, por tal razón es de esperarse que la piscicultura tenga una similitud; sin embargo, también se encontró un número significativo de mujeres dedicadas a tal actividad. Cabe aclarar que las mujeres son emprendedoras del negocio de la piscicultura, dueñas y administradoras de las unidades de producción, no necesariamente quienes realizan las labores básicas que es requerida.

Los piscicultores participantes en el estudio son en su mayoría habitantes permanentes de la zona, tiene entre 33 y 54 años viviendo en el municipio. Al cruzar información de los años viviendo en la zona y sus promedios en edad, podría decirse que muchos nacieron allí, sus familias tienen propiedades en el lugar y, por consiguiente, cuentan con uno de los elementos fundamentales para la piscicultura que es la tierra.

Los líderes de las unidades productoras, en su mayoría conforman, alrededor de su negocio, sus unidades familiares, el 41 % son casados y 43 % viven en unión libre; lo cual permite ver otro factor fundamental en el perfil de los piscicultores y de la unidad productiva como tal, y es que este es un negocio mayoritariamente familiar. En los municipios, todavía no es posible hablar de procesos complejos e industrializados para la producción piscícola, como sí ocurre en otras zonas del país como en Huila y Tolima, donde la actividad piscícola se ha consolidado, logrando la industrialización de sus procesos, y se ha convertido en una fuente real de posibilidades de mejoramiento económico de los pobladores del lugar.

Dentro del núcleo familiar, los hombres son los que más se dedican al ejercicio de la producción piscícola, en este caso, el 72 % son jefes de hogar, aunque se menciona también la participación de la madre, hijas e hijos en el proceso.

Los niveles de educación formal al que han accedido la mayoría de los piscicultores, es la básica primaria (41 %), seguido por un porcentaje de quienes han alcanzado el bachillerato completo (27 %), y en un bajo porcentaje profesionales (12 %). Los niveles educativos permiten deducir que, para el ejercicio de la piscicultura, no es requisito indispensable la educación formalizada, pero es de destacar que, si se cuenta con ella, se tienen más opciones de recibir capacitación técnica, por ejemplo, del Servicio Nacional de Aprendizaje -SENA-, o de acceder a propuestas tecnológicas que pueden mejorar los procesos piscícolas en todas sus etapas.

El nivel económico de la mayoría de la población piscicultura es bajo (50 %), lo cual permite explicar por qué las experiencias piscícolas que existen en la región no cuentan con los medios y procesos de tecnificación que potencializarían la producción y la comercialización de los productos, dado que la inversión es alta.

El tiempo de experiencia de los piscicultores en la actividad, pone de manifiesto en la mayoría que es más de tres años (56 %). Podría decirse que, para lo que tiene que ver con el posicionamiento del negocio y para alcanzar resultados altamente efectivos, el tiempo especificado es poco,

por ello, resulta interesante cruzar esta información con los datos sobre el éxito de los proyectos y las razones que la población aduce para ello.

Al ser preguntados por las ocupaciones u oficios en los que se han ocupado los piscicultores a lo largo de su vida, el 38 % dice que, en cacao y ganadería, y el 27 % en agricultura. Los piscicultores, en general, han estado involucrados con el mundo del agro, este les es familiar y de él han devengado el sustento propio y el de sus familias. En varios lugares se pudo observar, que la piscicultura no es el primer proyecto al cual se dedica la población piscicultora, por el contrario, fue evidente que la piscicultura ha surgido como una segunda opción económica, para diversificar la que ya se tiene o para ensayar algo que pueda ser más productivo. Sin embargo, algunos de los piscicultores y pescadores artesanales que participaron, manifestaron como una de sus principales dificultades, la falta de acceso a tierra, pues el arriendo de este componente para el ejercicio del piscicultor resulta muy oneroso y con escasas posibilidades de ser rentable.

La principal motivación para incursionar en la piscicultura es, sin lugar a dudas, la posibilidad de contar con otros ingresos (33 %) y por el sostenimiento, negocio familiar (22 %). La relación que hay entre las condiciones de vida de los piscicultores y sus familias (la gran mayoría de estratos socioeconómico bajo) y la motivación para emprender esta actividad como negocio, deja ver que el mejoramiento de la calidad de vida es la mayor aspiración de los piscicultores.

Uno de los aspectos consultados en la investigación a los piscicultores, fueron las principales dificultades que afrontan como sector para que este renglón de posibilidad económica se convierta en una realidad, siendo competitivos. En los resultados del estudio se evidencian la multiplicidad de factores que obstaculizan un real crecimiento del sector piscícola en los cuatro municipios objetivo. Se desataca, en primer lugar, la falta de apoyo económico por parte del Estado, seguido de los intermediarios que, en muchas ocasiones, se quedan con la mayor parte de la ganancia, la poca formación en la gestión y administración del negocio (57 %) lo relacionan como un factor importante, se explica que los aprendizajes sobre la piscicultura han sido de ejercicios autodidactas o de la comunicación informal con otros piscicultores.

## 6.2. Caracterización económica de las unidades productivas

En el estudio, las características de las unidades productivas del estudio varían debido a la diversidad de tamaños y tipos particulares de cultivos, así como los sistemas que emplean para la producción, muchos de ellos, productores a pequeña escala que comercializan o aseguran para la alimentación de su familia. El tiempo de experiencia en la actividad piscícola se ve representada así, el 19% de piscicultores con menos de 1 año de experiencia, el 28% entre 1 y 3 años, y el 51% con más de 3 años de experiencia; en la Tabla 7 se muestra en detalle el tiempo de experiencia de los piscicultores por cada municipio. El 12% de las unidades productivas fueron creadas antes del año 2000, el 40% a partir de ese año, y el 47% hace menos de 3 años, siendo pioneros los municipios de Barrancabermeja y Bajo Simacota, muy cercanos geográficamente. Las unidades productivas fueron emprendidas, en su mayoría, por grupos familiares, y en la actualidad, aún se mantiene esta predominancia, aunque hay presencia del 19% de unidades piscícolas conformadas por socios.

**Tabla 7. Tiempo de experiencia en la piscicultura por cada municipio**

Municipio	Tiempo de experiencia en la piscicultura por cada municipio					
	Unidades piscícolas	Menos de 6 meses (%)	6 -12 meses (%)	1 – 2 años (%)	2 – 3 años (%)	Más de 3 años (%)
<b>San Vicente de Chucurí</b>	21	9,5	4,8	23,8	19,0	42,9
<b>El Carmen de Chucurí</b>	13	0,0	7,7	0,0	7,7	84,6
<b>Bajo Simacota</b>	10	20,0	20,0	20,0	10,0	30,0
<b>Barranca-bermeja</b>	9	0,0	25,0	25,0	0,0	50,0
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>52</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la entrevista realizada a los propietarios de las unidades productivas ellos expresaron que la piscicultura es una forma de generar ingresos, diferente a otros cultivos tradicionales que se dan en la agricultura, siendo una actividad bastante aceptada, y fácil de comercializar en las cabeceras municipales sin desplazarse a las principales ciudades, brinda solución a la escasez de alimentos, y genera empleo entre familiares y vecinos. Ellos se sienten motivados, dadas las condiciones de los terrenos donde se encuentran, en su mayoría son tierras propias donde construyen los estanques, se pueden cultivar diferentes especies simultáneamente; sin embargo, necesitan de mayor conocimiento técnico y administrativo, ya que al inicio de los emprendimientos se hace de forma empírica a prueba y error, ocasionando pérdidas considerables que afectan su economía. El 32 % de los piscicultores afirma haber recibido capacitaciones de forma esporádica de cursos o talleres por parte del SENA, Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA, la Universidad de La Paz, La Federación Colombiana de Acuicultores, Corporación Autónoma Regional de Santander, o algunos proveedores de semillas y alimentos para peces; y el 58 % dice no haber recibido ningún tipo de capacitación; el aprendizaje de la actividad viene de experiencias de vecinos y amigos, o información publicada en Internet. Sobre las necesidades en formación, el 51 % manifestó estar interesado en procesos de producción, tecnologías y gestión empresarial, el 20.8 % específicamente en procesos de producción, el 15 % en implementación de tecnologías para el proceso productivo, y el 13 % en conocimientos administrativos y financieros para la gestión y administración del negocio.

En relación con la contratación de personal como mano de obra para la ejecución de actividades en la unidad productiva (ver Tabla 6), el 66 % contrata personal externo principalmente para actividades como jornalero, y el 34 % no contrata externos, ya que en ellas participan miembros de su familia (ver Tabla 8). De ellos, el 33 % recibe menos de 1 salario mínimo mensual vigente, y el 64 % manifiesta recibir 1 SMLV con un promedio de 8 a 10 horas laborales diarias.

**Tabla 8.** Mano de obra en la piscicultura

<b>Municipio</b>	<b>Jornalero (%)</b>	<b>Cuidador viviente (%)</b>	<b>Adminis-trador (%)</b>	<b>No contrata externos (%)</b>
<b>San Vicente de Chucurí</b>	28,6	14,3	4,8	52,4
<b>El Carmen de Chucurí</b>	92,3	7,7	0,0	0,0
<b>Bajo Simacota</b>	60,0	0,0	0,0	40,0
<b>Barrancabermeja</b>	55,6	11,1	0,0	33,3
<b>% por municipio</b>	54,7	9,4	1,9	34,0

*Fuente: Elaboración propia.*

En el marco de una economía globalizada, la asociatividad es un componente fundamental para garantizar el éxito de los distintos emprendimientos económicos, como lo son las pequeñas, medianas y grandes empresas piscícolas. En efecto, es tan importante la organización y la pertenencia de los piscicultores a una agremiación, que los escasos apoyos que ofrece el Estado, están condicionados a que haya un grupo organizado, pues no los entregan a personas particulares. Así, este es uno de los agravantes de las familias que se han dedicado a la piscicultura en la región, porque, de los participantes en el estudio, un 72 % no pertenece a ninguna organización. Solo un 28 % manifestó vínculos con asociaciones formalizadas.

Las organizaciones mencionadas en el estudio son la Asociación de Productores de Peces El Carmen de Chucurí, Morapez, Asociación de Bageros de Barrancabermeja, Asociación Multiactiva de Trabajadores y Pescadores de Cantagallo, Cooperativa de Pescadores Coopez. Algunas son municipales y otras regionales. La mayoría de los afiliados mencionaron Aprovezca como la organización a la que pertenecen.

Como se evidencia, los procesos organizativos de los piscicultores son frágiles, por lo tanto, la posibilidad de acceso a los apoyos del Estado

también disminuye. Por consiguiente, el fortalecimiento de las organizaciones actuales y la creación de nuevos espacios para la asociatividad es un apartado pendiente que se debe fortalecer.

La formación en el ámbito propio del oficio, como se había explicado en párrafos anteriores, ha sido adquirida de manera autodidacta, en la mayoría de los casos a través de la experiencia de otros piscicultores o del ensayo error un 37 % y un 21 % ha recibido formación de parte del SENA.

Al ser indagados sobre los aspectos en lo que tienen especial interés de capacitación, manifestaron que en técnicas de producción un 38 %, dado que es evidente en las visitas de campo, al poder comparar entre municipios o entre unidades piscicultoras, los niveles de desarrollo de aquellos que cuentan con una técnica de producción específica y aquellos que aún son incipientes en procesos de producción muy simples que, a la larga, complejizan más la labor, pero no así, aumentan los niveles de producción ni las ganancias. Otro 34 % de los cultivadores entrevistados manifestó interés de capacitación en nuevas tecnologías que puedan ayudar a mejorar los procesos productivos y la comercialización del producto. Por último, un 28 % manifestó interés en capacitarse en gestión empresarial, otro aspecto fundamental para que la unidad de producción sea vista y manejada como un emprendimiento real y no solo como una iniciativa empírica de una persona o una familia.

En la región, la Gobernación de Santander, en septiembre de 2008, creó la Cadena Piscícola de Santander, con el fin de articular y facilitar la asociatividad y formulación de proyectos que incentiven el desarrollo de la piscicultura en la región; con apoyo de Secretaría Departamental de Agricultura, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, con la participación de los actores que intervienen en la cadena y que están representados en productores de semilla, proveedores de alimentos, productores, asistencia técnica, y universidades; de esta manera se articula el sector a la Cadena Piscícola Nacional que maneja el Ministerio de Agricultura, especialmente en la parte baja de la provincia de Vélez y el Magdalena Medio (Gobernación de Santander, 2018).

En las poblaciones objeto del estudio, el 28 % de los piscicultores están dispersos en distintas asociaciones locales o regionales como Apropezca, Morapez, Asociación de Bagreros de Barrancabermeja, Asociación Multiactiva de Trabajadores y Pescadores de Puente Sogamoso, Asociación de Bagreros de Barrancabermeja, Asopesca, Coopez; todas ellas creadas para apalancar la actividad productiva de manera grupal, establecer relaciones con diferentes organismos público-privados, mejorar y tecnificar los procesos productivos, solicitar recursos para beneficio del sector, entre otras actividades. El 72 % restante no registra participación en este tipo de gremios; lo anterior obedece a que consideran que no se ha gestionado correctamente tanto la información como los recursos, lo que hace que este tipo de gremios pierdan credibilidad y por lo tanto, cuenten con altos niveles de deserción. Se evidenció en la región la necesidad de fortalecer este aspecto, promover una cultura de valores y principios enmarcados en la ética, el bien común, la asociatividad y la transformación del sector.

Es evidente el rol de la familia en el desarrollo de la unidad productiva, dado que en las mismas tierras donde se da el asentamiento de la vivienda se origina la creación y producción de la unidad de negocio. Como se muestra en la Tabla 9, la familia tiene un papel muy importante en la creación del negocio y la actividad laboral dentro del mismo, en todos los municipios del estudio el comportamiento muestra que la unidad familiar es protagonista en la unidad productiva, con el 51 % la participación en el negocio, y como único dueño el 31 %, y el personal empleado en un 34 % pertenecen a la familia.

**Tabla 9.** Conformación de la propiedad de la unidad productiva por municipio.

Municipio	Único dueño (%)	Familiar (%)	Socios (%)
<b>San Vicente de Chucurí</b>	38,1	47,6	14,3
<b>El Carmen de Chucurí</b>	46,2	46,2	7,7
<b>Bajo Simacota</b>	20,0	70,0	10,0
<b>Barrancabermeja</b>	0,0	50,0	50,0
<b>Total</b>	<b>30,8%</b>	<b>51,9%</b>	<b>17,3%</b>

Fuente: Elaboración propia.

La piscicultura, como unidad de negocio, requiere de permisos por entidades competentes, así (Federación Colombiana de Acuicultores, 2018):

Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP:

- Derechos de uso de terrenos para el cultivo y comercialización de las cosechas
- Permiso de cultivo que se otorga por 10 años, según la infraestructura (tanques, estanques, acuarios, piletas, canaletas, etc.) para el cultivo de peces clasificado como pequeño, mediano y grande acuicultor.

Corporación Autónoma Regional de Santander-CAS

- Concesión de aguas, cuando capta o extrae el agua del medio natural para el desarrollo del cultivo de peces.
- Vertimiento, cuando entrega el agua de cultivo a un río, quebrada o al suelo.
- Ocupación de cauce, cuando cuenta con infraestructura construida (generalmente jaulas flotantes).
- Aquellos piscicultores con sistemas de producción de ciclo cerrado deben solicitar una visita técnica donde se determine la necesidad o no de tramitar los respectivos permisos ambientales para el desarrollo de la actividad piscícola, lo cual deberá quedar constatado mediante un concepto técnico.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA:

- Registro pecuario de establecimientos acuícolas

En la Tabla 10 se muestra que en estas zonas las actividades se hacen al margen de la legalidad requerida por el Estado, en su mayoría argumentan la dificultad para obtener los permisos del Corporación Autónoma Regional de Santander y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca debido a procesos demorados, falta de presencia de los actores del Estado en la zona.

**Tabla 10.** Constitución legal como negocio según municipio

Municipio	ICA (%)		CAS (%)		AUNAP (%)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
<b>San Vicente de Chucurí</b>	7,1	92,9	14,3	85,7	0,0	100,0
<b>El Carmen de Chucurí</b>	20,0	80,0	30,0	70,0	10,0	90,0
<b>Bajo Simacota</b>	11,1	88,9	22,2	77,8	11,1	88,9
<b>Barranca-bermeja</b>	100,0	0,0	50,0	50,0	0,0	100,0
<b>Total</b>	<b>25,6</b>	<b>74,4</b>	<b>25,6</b>	<b>74,4</b>	<b>5,3</b>	<b>94,7</b>

Fuente: *Elaboración propia.*

La producción de la acuicultura se puede dar en aguas marinas o continentales; con mayor oferta la piscicultura continental. La acuicultura se divide en diferentes grupos de especies: los peces, los crustáceos, los moluscos, y otras especies. La piscicultura de peces tanto marina o continental supera las demás ofertas en el ámbito mundial. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la piscicultura se desarrolla con base en 354 especies y 5 híbridos de peces, que se pueden agrupar en 35 categorías. En la Tabla 11 se pueden consultar las especies más cultivadas en Suramérica (La Federación Colombiana de Acuicultores, 2015).

En la muestra participante para este estudio, se evidencia que las especies más cultivadas son tilapia roja y cachama, y las áreas de cultivo van desde 20 m<sup>2</sup> hasta más de 5000 m<sup>2</sup>, tal como se muestra en la Tabla 11. Sobre la aplicación de estándares de calidad el 60.5 % manifiesta no cumplirlos, y el 39.5 % lo hace. En relación con el costo de los insumos, la etapa a la que se asigna mayor presupuesto es la etapa de levante y engorde. Las fuentes de financiación del negocio se obtienen en 29.7 % de proveedores comerciales, el 13.5 % de entidades financieras, y el 56.8 % de préstamos informales.

**Tabla 11.** Especies y área (m<sup>2</sup>) destinada al cultivo piscícola en la muestra

Área de cultivo	% unidades piscícolas	Especie cultivada	% de especies
20 m <sup>2</sup> - 500 m <sup>2</sup>	31,9	Tilapia roja	36,9
501 m <sup>2</sup> - 2000 m <sup>2</sup>	11,3	Cachama	39,5
2001 m <sup>2</sup> - 5000 m <sup>2</sup>	34,5	Bocachico	10,8
Más de 5000 m <sup>2</sup>	22,3	Dorada	12,8

Fuente: Elaboración propia.

Para iniciar los cultivos en piscicultura se deben obtener los alevinos, de acuerdo con la muestra, el 69.2% compra los alevinos, y el 30.8% tiene criadero de producción de alevinos. Ver Tabla 12.

**Tabla 12.** Cultivo de alevinos

Municipio	Comprado en empresas dedicadas a esta labor (%)	Cría su propio alevino (%)
San Vicente de Chucurí	52,4	47,6
El Carmen de Chucurí	92,3	7,7
Bajo Simacota	70,0	30,0
Barrancabermeja	75,0	25,0
<b>Total</b>	<b>69,2</b>	<b>30,8</b>

Fuente: Elaboración propia

Sobre la transformación del producto, en la zona no se generan subproductos de los cultivos, y, por lo tanto, no son aprovechados en otras presentaciones para la comercialización industrial, esto debido a la falta de tecnologías y recursos económicos para invertir. Solo en la Piscícola San Silvestre, ubicada en Barrancabermeja, se observó este tipo de productos.

Cada proyecto de piscicultura tiene unas condiciones propias según el tipo de especie cultivada, el tamaño, el estanque, y la zona donde se desarrolla. Los estanques pueden establecerse en cualquier tipo de terreno, siempre que exista la disponibilidad de agua. Los tipos de estanques utilizados son: estanques en tierra sin flujo de agua, estanques en tierra con flujo constante, sistemas en concreto con flujo constante, cultivos en jaulas flotantes, geomembranas con sistemas de recirculación.

Para las unidades productivas del estudio, como se muestra en la Tabla 13 predominan los estanques regulares en tierra (92.1 %), seguido de los estanques circulares en cemento (5.2 %), y los estanques flotantes en río o ciénaga (2.6 %). Este último, debido a la cercanía de Barrancabermeja a ciénagas y ríos.

**Tabla 13.** Tipo de estanques utilizados para los cultivos

Municipio	Estanques regulares en tierra (%)	Estanques circulares de cemento (%)	Estanques flotantes en río o ciénaga (%)
<b>San Vicente de Chucurí</b>	91,6	8,3	0,0
<b>El Carmen de Chucurí</b>	90,9	9,1	0,0
<b>Bajo Simacota</b>	100,0	0,0	0,0
<b>Barrancabermeja</b>	83,3	0,0	16,7
<b>Total</b>	<b>92,1</b>	<b>5,2</b>	<b>2,6</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

En relación con el número de estanques por unidad productiva, se encontró que el 68.5 % tiene menos de 5 estanques, el 29 % entre 5 - 10 estanques, y el 2.6 % más de 10 estanques. Este último se encuentra en Barrancabermeja en la Piscícola San Silvestre, donde tienen procesos tecnificados y a mayor escala de producción, con ventas nacionales.

Para la medición de parámetros de calidad de agua en los estanques se deben tener en cuenta el nitrato, PH, oxígeno, entre otras variables. En el estudio se encontró que el 68.4 % de los piscicultores lo hace por intui-

ción o experiencia, porque no cuentan con herramientas o desconocen la técnica correcta para hacerlo, como se evidencia en la Tabla 14.

**Tabla 14.** Realización de mediciones para controlar la calidad del agua (%)

Municipio	Medidores de nitrato (%)	Medidores de PH (%)	Medidores de oxígeno (%)	Experiencia o intuiición (%)	Todos los anteriores (%)	Otro (%)
<b>San Vicente de Chucurí</b>	0,0	0,0	0,0	78,5	0,0	21,4
<b>El Carmen de Chucurí</b>	10,0	10,0	0,0	50,0	30,0	0,0
<b>Bajo Simacota</b>	0,0	0,0	12,5	87,5	0,0	0,0
<b>Barranca-bermeja</b>	1,7	1,7	0,0	50,0	1,7	0,0
<b>Total</b>	<b>5,3</b>	<b>5,3</b>	<b>2,6</b>	<b>68,4</b>	<b>10,5</b>	<b>7,9</b>

Fuente: *Elaboración propia.*

La comercialización de los productos de la piscicultura en Colombia ha tenido un crecimiento nacional con una tasa media anual de 10.81%, y las exportaciones un crecimiento muy superior con una tasa anual del 24.46%, esto debido a que la tilapia colombiana en filetes frescos se ha convertido en un producto de aceptación internacional. Sin embargo, también se evidencia un crecimiento en las importaciones con una tasa del 14.5% anual, aunque siendo menor que las exportaciones, puede considerarse un porcentaje alto que compite con la producción nacional, por productos provenientes de China y Vietnam (Federación Colombiana de Acuicultores, 2015).

En los municipios del estudio, la comercialización de los productos se hace en las cabeceras de las poblaciones aledañas a los cultivos, principalmente de tilapia roja y la cachama, como se muestra en la Tabla 15, los principales clientes son: el 71.7% vecinos, amigos y en plaza del mu-

nicipio; el 13.2 %, restaurantes y negocios de comidas de la población; el 3.8 %, en centros de abastos; y el 11.3 %, a intermediarios, es decir, el 88.7 % son clientes directos. El motivo es la dificultad de vender a otras zonas por la ausencia de cadenas de frío, costos de almacenamiento y transporte, y falta de infraestructura vial adecuada, que garanticen la distribución y calidad del producto. Se evidencia una ausencia de buenas prácticas de manejo y manipulación del producto, higiene y conservación, desde el momento de preparación hasta la venta, por la falta de asesoría técnica y condiciones para mantenimiento del producto. Sobre la fijación de precios a los productos, el 100 % de los encuestados manifiesta tener en cuenta el precio del mercado, o el precio que le ofrece el intermediario, teniendo en cuenta los costos en los que ha incurrido para el cultivo y producción; en las pequeñas unidades productivas las ventas oscilan entre \$1 500 000 y \$6 000 000 mensuales. Sobre la importación de producto, el 55.5 % de los piscicultores locales consideran que se han afectado sus ventas, y el 44 % no lo reconoce así.

**Tabla 15.** Comercialización de productos (%)

Municipio	Directo Vecinos, familia, plaza (%)	Directo Negocios de comidas (%)	Directo Centro abastos (%)	Intermediarios (%)
<b>San Vicente de Chucurí</b>	85,7	9,5	4,8	0,0
<b>El Carmen de Chucurí</b>	7,9	7,7	0,0	15,4
<b>Bajo Simacota</b>	50	20,0	10,0	20,0
<b>Barrancabermeja</b>	55,	22,2	0,0	22,2
<b>Total</b>	<b>71,7</b>	<b>13,2</b>	<b>3,8</b>	<b>11,3</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **6.3. Caracterización tecnológica de las unidades productivas**

La tecnificación de los procesos en las unidades productivas piscícolas es necesaria para mejorar el ciclo productivo, tales como los niveles de oxigenación y temperatura del agua, los parámetros de crecimiento y peso de las especies, el control de bacterias y parásitos, procesos de manipulación, conservación y acopio para su posterior comercialización y venta, con el fin de garantizar la calidad del producto y generar valor agregado; así como procesos tecnificados para el aprovechamiento de residuos como vísceras, cabezas y escamas, que pudieran generar otro tipo de subproducto comercializable.

Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2012) el sector de la piscicultura demanda tecnologías necesarias para el mejoramiento de los procesos, el impacto ambiental y la sostenibilidad de los recursos. Actualmente existe una brecha tecnológica bastante amplia en el sector que no permite la competitividad y sostenibilidad, esto se evidencia en las siguientes necesidades de desarrollo tecnológico para el sector:

Se necesitan tecnologías para:

- El manejo integral del cultivo.
- El sacrificio y la conservación del producto.
- La producción y conservación de semilla.
- El diagnóstico y control sanitarios.
- El manejo de sistemas de flujo de agua y sistemas de recirculación.
- La calidad y el uso eficiente del recurso hídrico.
- La reutilización de desechos y generación de subproductos.
- La trazabilidad e inocuidad del producto.
- El transporte de semilla y carne.
- La adopción de la cadena de frío.
- El mejoramiento en el diseño de los estanques y jaulas.
- Sistemas de información que contribuyan al monitoreo administrativo, productivo, y ambiental.

En la observación realizada durante el trabajo de campo en los cuatro municipios de Santander y en la encuesta aplicada, es evidente el incipiente uso de las tecnologías en todo el proceso, desde la siembra de la semilla hasta la comercialización del producto, el 8% manifiesta no tener algún tipo de tecnologías en sus procesos, y solo el 13.9% tiene alguna tecnificación incorporada.

Específicamente, sobre el manejo de tecnologías para la aireación, mejora de los índices de producción y densidad de los peces, se observa que el 75% de los piscicultores participantes en el estudio no implementa ninguna tecnología para ello, y solo el 25% lo hace, como se muestra en la Tabla 16.

**Tabla 16.** Tecnologías para aireación mecánica de estanques (%)

Municipio	Blower con mangueras micro difusoras	Aireadores splash	Aireador de paletas	Blower aireadores	Ninguno
<b>San Vicente de Chucurí</b>	4,8	0,0	0,0	9,5	85,7
<b>El Carmen de Chucurí</b>	7,7	15,4	0,0	15,4	1,5
<b>Bajo Simacota</b>	0,0	10,0	0,0	0,0	90,0
<b>Barranca-bermeja</b>	25,0	12,5	12,5	0,0	50,0
<b>Total</b>	<b>7,7</b>	<b>7,7</b>	<b>1,9</b>	<b>7,7</b>	<b>75,0</b>

Fuente: Elaboración propia.

Sobre los mecanismos y elementos empleados para la medición de parámetros de calidad de agua en los estanques, se encontró que el 68.4% no cuenta con ellos, y el 31.6% restante posee medidores digitales y tiras de pruebas para parámetros, como se detalla en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Realización de mediciones para controlar la calidad del agua (%)

Municipio	Medidores digitales	Tiras de pruebas paramétricas	Otro	ninguno
<b>San Vicente de Chucurí</b>	0,0	0,0	35,7	4,3
<b>El Carmen de Chucurí</b>	25,0	25,0	0,0	500
<b>Bajo Simacota</b>	0,0	11,1	0,0	88,9
<b>Barrancabermeja</b>	1,7	33,3	0,0	50,0
<b>Total</b>	<b>9,8</b>	<b>14,6</b>	<b>12,2</b>	<b>68,4</b>

Fuente: *Elaboración propia.*

## 6.4. Dificultades para el crecimiento del sector piscicultor

Según el diagnóstico realizado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2012), en Colombia, el sector de la piscicultura tiene ausencia de tecnologías, formación y capacitación de piscicultores, asistencia técnica, expertos técnicos, investigación y desarrollo, tal como se cita a continuación:

- Manejo ambiental de cultivos, manejo de cosecha, postcosecha y transformación.
- Apropiación e implementación de BPPA (buenas prácticas de producción de acuicultura) para garantizar los estándares nacionales e internacionales.
- Metodologías que diagnostican estado de salubridad y calidad sanitaria.
- Procesos biotecnológicos para la cría, preservación y mejoramiento genético.
- Aplicación adecuada de frío, almacenamiento, empaques y transporte.
- Viabilidad económica, mercado y vigilancia comercial.
- Manejo en los requerimientos nutricionales de los reproductores.
- Requerimientos de materias primas con micronutrientes y comportamiento fisiológico de las especies en las diferentes etapas de su desarrollo.

- Protocolos y tecnologías para la producción de alimento vivo y flocs bacterianos, y su evaluación como alimento en la acuicultura.
- Infraestructura y personal capacitado para dar respuesta oportuna a las necesidades del sector.
- Bioseguridad en los cultivos de manera generalizada.
- Capacidad para certificar calidad sanitaria.
- Desarrollos alternativos de control de plagas y enfermedades.
- Prácticas de manejo y tratamiento de sedimentos porque se desconocen los efectos sobre la producción, protocolos y tecnologías para control.
- Conocimiento acerca de organismos bioindicadores de la calidad del agua de los estanques para determinar las condiciones del agua y la aplicación de probióticos en el manejo de aguas o de manera integral del cultivo.
- Protocolos de manejo ambiental en los cultivos, para evitar impactos negativos en el ecosistema.
- Desarrollo tecnológico en sistemas de información para la gestión y administración de la cosecha, postcosecha y comercialización.
- Diseños de estanques para el funcionamiento y optimización de recursos, tanto técnicos como financieros.
- Uso eficiente del agua en los sistemas de producción.
- Innovación en sistemas alternativos de energía renovable y evaluación técnica y económica.
- Infraestructura de apoyo en los procesos de cosecha, postcosecha y transporte.
- Desarrollo de la agroindustria de productos y subproductos de valor agregado, y biotecnología para la generación de subproductos industriales.

En el trabajo de campo de la investigación fueron evidentes las dificultades que afronta este sector, pese a que cuenta con condiciones favorables de tierra y clima, así como la disposición de las personas a aprender y emprender esta actividad. Se plantearon una serie de dificultades a las que se ven enfrentados los piscicultores y que les impide ser competitivos (las dificultades fueron medidas a partir de 13 ítems que componen este constructo con una escala de valoración Likert (5 Totalmente de acuerdo - 1 Totalmente en desacuerdo) obteniendo un alfa de Cronbach de 0.823 que garantiza la fiabilidad en la escala de medida y confianza en el constructo).

Los resultados Recuperados muestran que todos los ítems propuestos representan un cierto grado de dificultad en la labor piscícola, destacándose la falta de apoyo económico por parte del Estado, que hasta ahora está estimando a este sector dentro de sus prioridades en materia de desarrollo económico y bienestar social; el costo de los insumos que, sumado a los intermediarios, hacen que el precio del pescado incremente; así como la poca formación en la gestión y administración del negocio. Sobre esta última, el 57 % manifiesta no recibir ningún tipo de capacitación, los conocimientos hasta ahora adquiridos provienen de la experiencia a prueba y error en el día a día, y en la comunicación informal de experiencias con otros piscicultores. Ellos manifiestan estar interesados en recibir formación en procesos de producción (21 %), gestión empresarial (13 %), tecnologías que se puedan adaptar al cultivo (15 %), y una gran mayoría en todas las anteriores (51 %).

Dificultades manifestadas por los piscicultores de la población objeto del estudio:

- No existe apoyo económico por parte del Estado.
- No se evidencia la gestión de las autoridades ambientales.
- No está formalizado legalmente el negocio.
- No hay difusión de la actividad piscicultora.
- Las condiciones sociales afectan las posibilidades de mejorar el negocio.
- No reciben capacitaciones en procesos productivos piscícolas.
- No reciben capacitaciones en la gestión y administración del negocio.
- Las probabilidades de obtener créditos bancarios son muy bajas.
- Es difícil la adquisición de insumos para el proceso productivo.
- Los costos de los insumos son muy altos por la intermediación.
- Es difícil la comercialización de los productos en otros municipios.
- La participación del intermediario es alta.

# Capítulo 7



Reunión con piscicultores de Bajo Simacota.

## 7. Conclusiones

La piscicultura constituye para la economía colombiana una oportunidad y a su vez un reto para el Gobierno Nacional y para el departamento de Santander en el siguiente cuatrienio; Colombia es uno de los países que cuenta con mayor potencial de expansión de tierras y recursos hídricos para uso agrícola. Sin embargo, es evidente la ausencia de datos reales y actualizados del sector, en este caso, sobre Santander, así como la dificultad para obtener información directa de los piscicultores por falta de recursos y movilidad hacia las zonas.

El estudio permitió identificar los sistemas y tipo de producción, conformación y roles familiares, nivel de tecnificación, especies trabajadas, fuentes hídricas, dificultades y ubicaciones de los productores y finalidad de la producción, canales de comercialización y mercados finales. En los resultados se identificaron las características sociales, económicas y tecnológicas de la población objeto del estudio, las fortalezas, debilidades, y oportunidades en investigación y desarrollo tecnológico, para un sector que se encuentra en primer nivel de priorización de la agenda nacional de I+D+I y el Plan Nacional de Desarrollo 2017 - 2018 en Colombia, donde predominan los pequeños productores.

El sector requiere de manera urgente la intervención de las entidades públicas y privadas para adelantar proyectos dentro del sistema de ciencia, tecnología en innovación que apunten al fortalecimiento y competitividad de la piscicultura, sector en el predominan pequeños productores, en su mayoría grupos familiares, con poca o nula financiación para el ciclo de vida de la actividad piscícola, y la transformación de productos a través del desarrollo de la agroindustria.

Es necesaria la creación de modelos asociativos y económicos de las cadenas productivas piscícolas para la optimización de las etapas de cosecha, postcosecha y comercialización; continuar aunando esfuerzos a través de la Cadena Piscícola de Santander creada recientemente, con el fin de articular y facilitar la asociatividad y formulación de proyectos que incentiven la consolidación de la piscicultura en la región, inspirados en la cooperación y participación de diferentes actores y estrategias

que disminuyan la pobreza rural y permitan el desarrollo productivo y competitivo de esta actividad.

Los resultados evidencian una necesidad latente en el desarrollo, implementación y apropiación de tecnologías tanto en el ciclo de vida del proceso productivo cosecha, postcosecha y comercialización, como en la gestión y administración del negocio, por ello se deben desarrollar proyectos que traigan consigo la transferencia o gestión de tecnología que generen ventaja competitiva, para lograr el desarrollo económico y sostenible soportado en innovación y tecnología que potencien proyectos autosostenibles para estos pequeños productores.

Una gran limitante identificada en el estudio para la presentación de proyectos que beneficien el sector y apalanquen su crecimiento y competitividad, es la escasa o desactualizada información que existe tanto en las entidades del Estado, como en las publicaciones científicas e informes oficiales, estadísticas nacionales, y registros locales.

# Capítulo 8



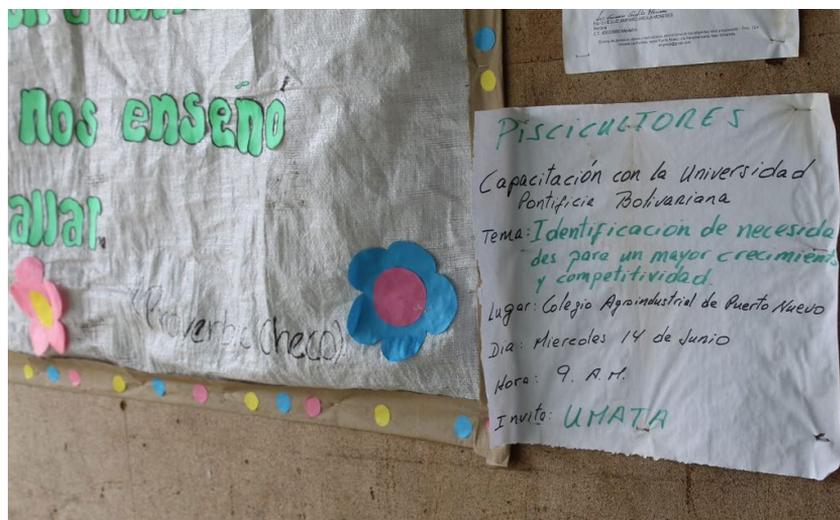
A BORDA CORDENAS  
CAMPESINO  
UNICA LA BELMOSA

Equipo investigador en san Vicente de Chucurí

## 8. Registro fotográfico del trabajo de campo

A continuación, se presenta el registro fotográfico de las actividades realizadas en cada uno de los municipios para dar cumplimiento a los objetivos del proyecto de investigación; así como del desarrollo de la actividad piscícola, y entrevistas con los piscicultores y representantes de las entidades del sector. En todos los casos, el proyecto cuenta, en el repositorio de la UPB, con el acta de consentimiento para su publicación, firmado por las personas que intervinieron en el video documental y en el registro fotográfico.

### 8.1. Socialización del proyecto con los piscicultores



**Foto 1.**  
Convocatoria de la actividad en los municipios.



**Foto 2.**  
Socialización  
del proyecto con  
piscicultores y  
pescadores en  
Barrancabermeja.



**Foto 3.**  
Reunión con  
piscicultores y  
pescadores en  
Barrancabermeja.



**Foto 4.**  
Acompañamiento  
de la Autoridad  
Nacional de  
Acuicultura y Pesca  
a piscicultores y  
pescadores en  
Barrancabermeja.



**Foto 5.**  
Reunión con  
piscicultores en  
El Carmen de  
Chucurí.

## Reunión con piscicultores



**Foto 6.**  
Reunión con  
piscicultores en  
Bajo Simacota.



**Foto 7.**  
piscicultores  
de Bajo Simacota.

## 8.2 Aplicación del instrumento de diagnóstico



**Foto 8.** Aplicación de instrumento e mujeres emprendedoras del sector piscícolas en Bajo Simacota.

## Aplicación de instrumento en Bajo Simacota



**Foto 9.** Aplicación del instrumento a piscicultores en Bajo Simacota.

### 8.3. Entrevistas a piscicultores



**Foto 10.**  
Entrevista a piscicultor  
en El Carmen de Chucurí.



**Foto 11.**  
Charlas de piscicultores con  
representante de la Autoridad  
Nacional de Acuicultura y Pesca  
en Santander.



**Foto 12.**

Entrevista a mujeres emprendedoras en el sector piscícola en el Magdalena Medio.

#### 8.4. Observación de los procesos productivos en la piscicultura

**Foto 13.**

Visita a piscícolas en estanques de tierra en Bajo Simacota.





**Foto 14.**  
Cría de alevinos  
en el Carmen  
de Chucurí.



**Foto 15.**  
Proceso  
de cría de  
alevinos.



## Criadero de especies

**Foto 16.**  
Geomembrana para criadero de especies.



**Foto 17.**  
Estanques de tierra para criadero de especies en el Carmen de Chucurí



**Foto 18.**  
Alimentación  
de especies.

## Alimentación y cosecha de especies



**Foto 19.**  
Cosecha  
de especies.

## 9. Equipos e infraestructura para la producción piscícola



**Foto 20.**  
Estanque de geomembranas redondas.

**Foto 21.**  
Estanques en tierra en el Carmen de Chucurí.





**Foto 22.**  
Estructura para limpieza y recirculación del agua de geomembranas.

**Foto 23.**  
Mallas para proteger geomembranas de otras especies.



**Foto 24.**  
Alimento para el cultivo de especies.

**Foto 25.**

Figura de espantapájaros para proteger el cultivo de las aves.



**Foto 26.**

Atarraya para recolección de cosecha en estanques de tierra.





**Foto 27.**  
Piletas para lavado de cosecha.



**Foto 28.**  
Criadero de alevinos en el Carmen de Chucurí.



**Foto 29.**  
Equipos para el control de las especies.



**Foto 30.**  
Equipos para el control de la calidad y oxigenación del agua.

**Foto 31.**  
Equipos para cultivo de alevinos.



## 9.1. Equipo del proyecto en el ejercicio de la investigación

### Foto 32.

Equipo de trabajo de la Universidad Pontificia Bolivariana.



### Foto 33.

Líder del proyecto, Ph.D., Gladys Elena Rueda Barrios, UPB.





**Foto 34.**

Investigadores del proyecto.  
Ph.D., Ledis Bohórquez Farfán  
y Mg., Juan Carlos Reyes  
Figueroa, UPB.

**Foto 35.**

Grabaciones  
del proyecto.



**Foto 36.**  
Equipo del  
Centro de  
Proyección  
Audiovisual  
UPB.



**Foto 37.**  
Trabajando en  
el proyecto.





**Foto 38.**  
Grabaciones en  
los municipios.







---

**Foto 39.**  
Paisaje en  
la vía a San  
Vicente de  
Chucurí –  
Embalse del  
Topocoro.

## Referencias

- Alcaldía de Barrancabermeja. (2016). *Plan de Desarrollo Barrancabermeja Incluyente Humana y Productiva 2016-2019*. Barrancabermeja. Recuperado de <https://www.barrancabermeja.gov.co/documentos/1020/oficina-de-planeacion/>
- Alcaldía Municipal de San Vicente de Chucurí. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de San Vicente Somos Todos 2016-2019*. San Vicente de Chucurí. Recuperado de [https://sanvicentede-chucurisantander.micolombiadigital.gov.co/sites/sanvicentede-chucurisantander/content/files/000004/186\\_pdm\\_20162019.pdf](https://sanvicentede-chucurisantander.micolombiadigital.gov.co/sites/sanvicentede-chucurisantander/content/files/000004/186_pdm_20162019.pdf)
- Alcaldía Municipal de El Carmen de Chucurí. (2016). *Plan de Desarrollo Unidad, Compromiso y Desarrollo 2016-2019*. Recuperado de [https://elcarmendechucurisantander.micolombiadigital.gov.co/sites/elcarmendechucurisantander/content/files/000087/4341\\_acuerdo-no020de2016plandedesarrollounidadcompromisoydesarrollo.pdf](https://elcarmendechucurisantander.micolombiadigital.gov.co/sites/elcarmendechucurisantander/content/files/000087/4341_acuerdo-no020de2016plandedesarrollounidadcompromisoydesarrollo.pdf)
- Alcaldía Municipal de El Carmen de Chucurí. (2018). *Esquema de ordenamiento territorial El Carmen de Chucurí*. Recuperado de [https://elcarmendechucurisantander.micolombiadigital.gov.co/sites/elcarmendechucurisantander/content/files/000087/4331\\_esquemateritorial.pdf](https://elcarmendechucurisantander.micolombiadigital.gov.co/sites/elcarmendechucurisantander/content/files/000087/4331_esquemateritorial.pdf)
- Alcaldía de Medellín. (2008). *Unidades productivas asociativas de las comunas: Unidades productivas asociativas de las comunas de Medellín*. Recuperado de [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/PortalMedPRD/licitaciones\\_y\\_contrataciones/Concurso\\_Meritos/SecDesarrolloSocial/0020002361/2.0%20Etapa%20Precontractual/ESPECIFICACIONES%20TECNICAS%20COMUNA%207%20CON%20AJUSTES.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/PortalMedPRD/licitaciones_y_contrataciones/Concurso_Meritos/SecDesarrolloSocial/0020002361/2.0%20Etapa%20Precontractual/ESPECIFICACIONES%20TECNICAS%20COMUNA%207%20CON%20AJUSTES.pdf)
- Alzate Cárdenas, M., & Betancur Castaño, J. (2014). Caracterización de unidades productivas asociativas del programa de economía solidaria de la Alcaldía de Medellín. *Semestre Económico*, 17(36), 101-132. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v17n36/v17n36a6.pdf>

- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. (27 de Junio de 2016). Santander con potencial acuícola. Boletín de Prensa, pág. 2. Recuperado de <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/07/235.Santander-con-potencial-acuicola.pdf>
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. (2013). *Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia*. (A. N. Pesca, Ed.) Bogotá. Recuperado de <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/25-Diagn%C3%B3stico-del-estado-de-la-acuicultura-en-Colombia.pdf>
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. (12 de 07 de 2015). AUNAP. Recuperado de [www.aunap.gov.co](http://www.aunap.gov.co)
- Autoridad Nacional de Pesca y Acuicultura - AUNAP. (2014). *Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia - PlaNDAS*. Recuperado de <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/Plan-Nacional-para-el-Desarrollo-de-la-Acuicultura-Sostenible-Colombia.pdf>
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. (2016). *Resolución 1352 de 2016: Clasificación de los acuicultores comerciales en Colombia de acuerdo. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca*. Recuperado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col161368.pdf>
- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP. (27 de junio de 2016). *Santander con potencial acuícola*. Boletín de prensa: Acuicultura y prsca con responsabilidad, pág. 2. Obtenido de <https://aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/07/235.Santander-con-potencial-acuicola.pdf>
- Ballesteros, J., Ballesteros, M., & Morris, N. (2020). Agroindustria, una apuesta para invertir en la seguridad alimentaria. *Anuario Institucional de Investigaciones*, 10, 10-13. Recuperado de <https://unipaz.edu.co/assets/anuario-institucional-de-investigaciones---volumen-7--2020.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson
- Cámara de Comercio de Barrancabermeja. (2016). *Barrancabermeja en cifras*. Recuperado de [https://www.barrancabermeja.gov.co/sites/default/files/operdata/revista\\_barrancabermeja\\_en\\_cifras\\_2016\\_0.pdf](https://www.barrancabermeja.gov.co/sites/default/files/operdata/revista_barrancabermeja_en_cifras_2016_0.pdf)
- Checkland. (1999). *Systems Thinking, Systems Practice*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Castro Mojica, M., & Abreu Salamanca, A. (2015). *Cartilla manejo de policultivo de cachama y mojarra en el municipio del Socorro - Santander*. Ciudad: Editorial Universidad Libre.

- Contreras Sandoval, J. (2001). *Asistencia técnica geotécnica en la implementación de estanques para piscicultura en los municipios de Regidor y San Pablo (Sur de Bolívar)*. Trabajo de grado de pegrado, Universidad Industrial de Santander, Escuela de Geología.
- Collazos-Lasso, L., & Arias Castellano, J. (2015). Fundamentos de la tecnología biofloc (BFT). Una alternativa para la piscicultura en Colombia. Una revisión. (U. d. Llanos, Ed.) *ORINOQUIA*, 19 (1).
- Decreto 1071 de 2015. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Decretos/Decreto%20No.%201071%20de%202015.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2014). Censo Nacional Agropecuario: Novena Entrega de Resultados. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-9-cultivos/9-Boletin.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (12 de 07 de 2015). *El cultivo de la tilapia roja (Oreochromis sp.) en estanques de tierra, fuente de proteína animal de excelente calidad*. Recuperado de <http://goo.gl/gfXdRZ>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2016). Tercer Censo Nacional Agropecuario. Tomo I - Memorias. Bogotá. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo1-Memorias.pdf>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2016). Tomo 2 - Resultados: tercer Censo Nacional Agropecuario. Ministerio de Agricultura, Bogotá. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>
- Dirección Técnica de Administración y Fomento Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP. (2018). *Acuicultura en Colombia*.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2019). Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales 2019 (corte a III semestre de 2018).
- Departamento Nacional de Planeación (2018). Bases del Plan Nacional de Desarrollo, pacto por Colombia pacto por la equidad. Recuperado de [https://ccong.org.co/files/867\\_at\\_BasesPND2018-2022.pdf](https://ccong.org.co/files/867_at_BasesPND2018-2022.pdf)
- Dinero. (31 de julio de 2018). *Se disparan las exportaciones de tilapia colombiana en 2018*. Recuperado publicación realizada el 20 de julio de 2020,

- <https://www.dinero.com/economia/articulo/exportaciones-de-tilapia-colombiana-en-2018/260489>
- Díaz León, O. (2016). *Evaluación y seguimiento de los proyectos piscícolas de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural en Santander*. Bucaramanga: Editorial UPB.
- Dinero. (31 de julio de 2018). Se disparan las exportaciones de tilapia colombiana en 2018. Recuperado el 20 de julio de 2020, de <https://www.dinero.com/economia/articulo/exportaciones-de-tilapia-colombiana-en-2018/260489>
- Dirección de Desarrollo Rural Sostenible - DDRS. (2014). Misión para la transformación del campo: Definición de Categorías de Ruralidad. Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/2015ago6%20Documento%20de%20Ruralidad%20-%20DDRS-MTC.pdf>
- Embus Clavijo, N. (2018). Por una piscicultura y poscultura sustentables. (C. d. Huila, Ed.) SENA . Recuperado de [https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5215/Por\\_una\\_piscicultura\\_sustentable.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5215/Por_una_piscicultura_sustentable.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2015). AQUASTAT Perfil de país - Colombia. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Ed.) Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/3/ca0572es/CA0572ES.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (s.f.). *Visión general del sector acuícola en Colombia*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <http://www.fao.org/fishery/countryprofiles/search/es>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2016). *Programa mundial del censo agropecuario 2020. Programa, definiciones y conceptos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma. pág. 220. 978-92-5-308865-2. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i4913s.pdf>
- Federación Colombiana de Acuicultores (2015). *Plan de Negocio Sectorial de la Piscicultura Colombiana*. Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/Get-File.aspx?guid=e4960689-709d-4fa6-9c62-d564782428f8>

- Federación Colombiana de Acuicultores (2018). *Guía paso a paso para la formalización de productores piscícolas*. Bogotá. Recuperado de <https://www.ptp.com.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=a-f44e015-a904-489b-ab99-59e5dce66696>
- García Quintero, C., & Lobo Jacome, R. (Enero-Junio de 2016). Nivel de asociatividad de los productores piscícolas de la Provincia de Ocaña. *INGENIO UFPSO*, 10. Recuperado de <http://revistas.ufps.edu.co/index.php/ringenio/article/view/333/208>
- Giraldo, R. (1988). La piscicultura en el desarrollo rural, problemas y perspectivas en el caso del Huila. *Memorias Segunda Reunión Red Nacional de Acuicultura*, (págs. 103-119). Neiva. Recuperado de <https://journalusco.edu.co/index.php/entornos/article/view/220/394>
- Gobernación de Santander. (7 de septiembre de 2018). La Gobernación promueve la productividad de la piscicultura y cacaoicultura. (G. d. Santander, Ed.) Bucaramanga. Recuperado el 3 de junio de 2019, de <https://www.santander.gov.co/index.php/actualidad/item/2838-la-gobernacion-promueve-la-productividad-de-la-piscicultura-y-cacaoicultura>
- Gómez Restrepo, H., Pasculli Henao, L., & Bagés Mora, F. (2014). Hacia la sostenibilidad y competitividad de la acuicultura colombiana. *Acuanal y Fedeaqua*. Programa de Transformación Productiva PTP.
- González González, M. (2007). *Estudio de factibilidad para el montaje de un cultivo de camarón de agua dulce de acuerdo a las condiciones de la empresa familiar "Camarones Dulces Acuicolas de Santander y Cía Ltda"*. Trabajo de grado de pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana - Seccional Bucaramanga, Programa de Ingeniería Industrial.
- Guevara Burgos, C. (2009). *Estudio de factibilidad y puesta en marcha de una empresa productora y comercializadora de mojarra roja*. Trabajo de grado de pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, Programa de Ingeniería Industrial.
- Hortúa Cortés, N. G. (2013). *Zonificación de la acuicultura nacional*. AUNAP, Bogotá. Recuperado de <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/05/Zonificaci%c3%b3n-de-la-Acuicultura-en-Colombia.pdf>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2011). *Geografía de Colombia*.
- Instituto interamericano de cooperación para la agricultura. (2012). *Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura*. Bogotá. Recuperado de <http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6180/1/BVE17109393e.pdf>
- La República. (15 de abril de 2019). El consumo per cápita de pescado es de ocho kilos al año en Colombia y aumenta en Semana Santa. La Repu-

- blica. Recuperado de <https://www.larepublica.co/empresas/el-consumo-per-capita-de-pescado-es-de-ocho-kilos-al-ano-en-colombia-2851483>
- Ley 13 de 1990. Congreso Nacional de Colombia. Recuperado de <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2017/06/Resoluci%C3%B3n-ULTIMA-V-REQUISITOS-Y-PROCEDIMIENTOS-PARA-PERM.-PESCA-COMERC.-ARTESANL.pdf>
- Mello Lopes, J., Costa dos Santo, M., Nascimento Gomes, A., do Nascimento Pinto, F., da Silva Sousa, A., & Carneiro Marques, N. (2020). Caracterización da piscicultura familiar na Região do Baixo Parnaíba - *Araioses/ma. revista Eletrônica de Extensão - Extensio*, 17(36). doi:<https://doi.org/10.5007/1807-0221.2020v17n36p41>
- Merino Archila, M., Salazar Ariza, G., & Gómez León, D. (2006). Guía práctica de la piscicultura en Colombia. (M. d. Rural, Ed.) Bogotá. Recuperado de <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/Guia-Practica-de-Piscicultura-en-Colombia.pdf>
- Merino, M., & Zamudio, J. (2018). *Lineamientos para apoyar iniciativas productivas en acuicultura*. AUNAP. Obtenido de <https://www.aunap.gov.co/images/convenio/folleto-acuicultura-dtaf.pdf>
- Merino, M. (2018). *Acuicultura en Colombia. Dirección Técnica de Administración y Fomento - AUNAP*. Merino Archila, M. C., Salazar Ariza, G., & Gómez León, D. (2006). *Guía práctica de piscicultura en Colombia*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Ministerio de Agricultura. (2015). Estrategia de priorización de la inversión del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural mediante pares. Documento estratégico. Obtenido de [https://www.minagricultura.gov.co/SIG/DocumentosSIG/1DIRECCIONAMIENTO\\_ESTRATEGICO/10Estrategia\\_de\\_priorizacion\\_inversion\\_MADR\\_Pares.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/SIG/DocumentosSIG/1DIRECCIONAMIENTO_ESTRATEGICO/10Estrategia_de_priorizacion_inversion_MADR_Pares.pdf)
- Ministerio de Agricultura. (2016). *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (2017-2027)*.
- Ministerio de Agricultura. (02 de 20 de 2018). Sistema de Información de gestión y desempeño de organizaciones de cadena. (M. d. Agricultura, Editor) Recuperado de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Pages/default.aspx>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). *Informe de gestión*. Bogotá. Recuperado de [https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe\\_de\\_Gesti%C3%B3n\\_\(Metas\\_Objeticos\\_Indicadores\\_Gestion\)/INFORME%20DE%20%20GESTION%202018.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/PLANEACION/Informe_de_Gesti%C3%B3n_(Metas_Objeticos_Indicadores_Gestion)/INFORME%20DE%20%20GESTION%202018.pdf)

- Ministerio de Agricultura. (2018). *Informe de Gestión 2018 para Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y agricultura*. (12 de 07 de 2015). Las TICs más jóvenes, Agro-noticias América Latina y el Caribe. Recuperado de <http://bit.ly/1kyiOBD>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2019). Estrategia de política para el sector de la pesca y acuicultura, Documento de política No. 9. Bogotá.
- Montañez Gómez, F. A. (2017). *Diseño de una plataforma software que apoye los procesos de crianza en el área de la piscicultura*. Trabajo de grado de pregrado, Universidad Industrial de Santander, Escuela de Ingeniería de Sistemas.
- Naranjo Giraldo, G. (2001). El desplazamiento forzado en Colombia. Reinención de la identidad e implicaciones en las culturas locales y nacional. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 94(1). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn-94-37.htm>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE. (2016). Pesca y Acuicultura en Colombia.
- Pressman, R. (2006). *Ingeniería de Software*. Porto Alegre: Gamma.
- Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio. (2018). *Observatorio de Paz Integral*. (P. d. medio, Editor) Recuperado el 2018, de <http://www.opi.org.co/Cartografia/18.jpg>
- Programa de Productividad y Competitividad Agropecuaria del Huila. (2011). *Informe Técnico y de Gestión. El sector piscícola se destaca por su potencial exportador y desarrollo tecnológico*.
- Programa de Productividad y Competitividad Agropecuaria del Huila. (2011). *Informe Técnico y de Gestión. El sector piscícola se destaca por su potencial exportador y desarrollo tecnológico*.
- Revista SUMMA. (12 de 07 de 2015). *Uso de TIC en la agricultura requiere políticas, alianzas y visión de largo plazo*. Recuperado de <http://www.revistasumma.com/37089/>
- Roca Lanao, B., Polonia Rivera, C., Altamar, J., Duarte, L., & Manjarrés Martínez, L. (2016). *Caracterización de granjas y evaluación de la producción de acuicultura en Colombia durante el año 2016: un análisis basado en once núcleos geográficos*. Autoridad Nacional de Acuicultura. Santa Marta.
- Rojas Molina, L., Tique Pinto, V., & Bocanegra García, J. (2017). Uso de herramientas tecnológicas en la producción piscícola: una revisión

- sistemática de la literatura. *I+D Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 17(2), 47-57. Recuperado de [https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria\\_sogamoso/article/view/7183/5612](https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria_sogamoso/article/view/7183/5612)
- Rodríguez Arguello, J. (2014). *Estudio de factibilidad de una unidad piscícola producto y comercializadora de mojarra roja ubicada en la vereda volador de Piedecuesta Santander para abastecer la Central de Abastos de Bucaramanga - Colombia. Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga: Programa de Ingeniería Industrial.*
- Rueda Barrios, G., Bohórquez Farfán, L., Reyes Figueroa, J., & Gómez Díaz, D. (2018). *Caracterización de las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de las unidades productivas del sector piscícola en Santander.* Video Documental. Bucaramanga. Recuperado de [https://youtu.be/5KhP2LD\\_S2c](https://youtu.be/5KhP2LD_S2c)
- Rueda Barrios, G., Bohórquez Farfán L., Reyes Figueroa, J. C., & Gómez Díaz, D. (2019). Diagnóstico de las unidades productivas en el sector piscícola de Santander (Colombia). *Espacios*, 1-13. Recuperado de <http://es.revistaespacios.com/a19v40n28/a19v40n28p25.pdf>
- SENA. (2020). Unidades productivas. Recuperado el 15 de febrero de 2021, de <https://www.sena.edu.co/es-co/trabajo/Paginas/Unidades-productivas.aspx>
- Sociedad de Agricultores de Colombia. (12 de 07 de 2015). *Políticas para el desarrollo de la agricultura en Colombia.* Recuperado de <http://bit.ly/1obCEnp>
- Sociedad Geográfica de Colombia. (2011). *Hidrografía Departamento de Santander.* Recuperado de Sogeocol: [https://sogeocol.edu.co/dptos/santander\\_04\\_hidrografia.jpg](https://sogeocol.edu.co/dptos/santander_04_hidrografia.jpg)
- Suárez España, L. (2006). *Estudio de factibilidad para crear una empresa asociativa dedicada a la producción y comercialización piscícola en el Corregimiento de San Jose de los Chorros Municipio de Rionegro.* Trabajo de grado de pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Bucaramanga, Programa de Ingeniería Industrial.
- Vidal-Martínez, V.M., M.A. Olvera-Novoa, V. Morales, J. Cuéllar-Anjel, A. Riofrío, R. Morales, M.C. Chávez, O. García, L. Montoya y P. Barato (2017). *Manual de buenas prácticas de manejo para la piscicultura en agua dulce.* OIRSA-OSPESCA, C.A. pp. 145
- Vinasco Londoño, C., Duque Franco, D., & Gutiérrez Giraldo, S. (2017). *Caracterización de la piscicultura en el municipio de Dosquebradas, Colombia, en el 2017.* Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

# Anexo 1. Encuesta

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA												
Este cuestionario hace parte de la investigación titulada: Caracterización de las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de las unidades productivas del sector piscícola en Santander, que realizan el Departamento de Formación Humanística, la Facultad de Administración de Empresas y la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pontificia Bolivariana – seccional Bucaramanga. Sus respuestas ayudarán a identificar la situación actual de las unidades productivas del sector piscícola en Santander. Agradecemos enormemente el tiempo que dedique y la objetividad con la cual responda este cuestionario.												
DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS												
FORMATO DE CARACTERIZACIÓN PARA POBLACIÓN DE PISCICULTORES EN SANTANDER												
1. # Censo:		2. Fecha:	mes	día	año	3. Municipio:		4. Vereda:				
5. Nombre del entrevistador												
6. Edad:		7. Género:		8. Lugar de procedencia:			9. Años viviendo en el municipio:		10. Estado civil			
		F M							1. Soltero 2. Casado 3. unión Libre 4. Separado 5. Viudo			
11. Rol en la familia			12. Otros miembros de la familia que trabajan en la unidad productiva de piscicultura				13. Nivel de Escolaridad					
1. Jefe de hogar	2. Madre Cabeza Hogar	3. Conyugue					1. Sin escolaridad	2. Primaria	3. Bachillerato completo	4. Bachillerato incompleto		
4. Hijo	5. Nieto	6. Otro pariente					5. Técnico	6. Tecnólogo	7. Profesional	8. Posgrado		
14. Estrato Económico				15. Población en condición especial					16. Ocupación actual			
1. Nivel bajo bajo	2. Nivel bajo	3. Nivel medio-bajo	4. Nivel medio	5. Nivel medio alto	6. Nivel alto	1. Situación de discapacidad	2. Afrodescendiente	3. Indígena	4. Víctima de conflicto armado	5. Desmovilizado		
17. Tiempo de experiencia en la piscicultura:					18. En qué otras labores u oficios se ha desempeñado laboralmente:							
6 meses	1 año	2 años	3 años	más de 3 años								
INFORMACIÓN DEL NÚCLEO FAMILIAR												
19. Total de personas que viven con usted:			20. Núcleo familiar conformado por				21. Otros familiares que viven con usted				22. ¿Cuántos dependen económicamente de usted?	
			Padre	Madre	Hijos	Hijas	Yerno/Nuera	Nietos	Sobrinos	Tíos	otros	
23. Descripción de las personas que viven con el piscicultor:												
Persona	Parentesco	Edad	Escolaridad	Ocupación	Situación especial	Salud	Pensión	Ingresos mensuales				
24. ¿Cuál ha sido la principal motivación para incursionar en la piscicultura?												
25. ¿Cómo considera usted que es percibida la labor del piscicultor?												

INFORMACIÓN UNIDAD PRODUCTIVA DE PISCICULTURA														
26. Nombre de la unidad productiva				27. Año de creación:				28. No. Personas empleadas	29. ¿Está registrado en Cámara de comercio o DIAM?		30. Constitución legal	Natural	Jurídica	31. Permiso ambiental
					Si	No	Si		No					
32. Tipo de especie que produce la unidad productiva:		1. Tilapia Roja	2. Cachama	3. Trucha	4. Bocachico	5. Dorada	6. Yamu	7. Bagre	Otro. ¿Cuál?					
33. Pertenec a alguna asociación de piscicultores		Si	¿Cuál?			No			34. ¿Conoce a alguna asociación o agrupación de piscicultores?		Si	¿Cuál?		No
35. Lugar donde se encuentra la unidad productiva		36. Hectáreas de la unidad productiva						37. Cantidad de estanques						
<b>38. Tipos de estanque</b>														
1. Estanques regulares en tierra		2. Estanques circulares en cemento		3. Geomembranas circulares		4. Forrado de estanques en tierra con geomembrana		5. Forrado de estanques en tierra con plástico		6. Estanques flotantes en río o cienaga.		7. Otro. ¿Cuál?		
39. Número de clientes:		40. ¿Cómo comercializa sus productos?												
41. ¿Cómo fija el precio del producto?:														
42. ¿Cuántos ingresos mensuales recibe por la piscicultura?		43. ¿Cuántas unidades del producto vende al mes?			44. ¿Cuánto dinero en ventas genera mensualmente?			45. ¿Cuál es la utilidad mensual del negocio?						
46. Evalúe las siguientes dificultades a las que se enfrenta el piscicultor para lograr el crecimiento de su negocio (siendo 1 el menor dificultad y 5 mayor dificultad):														
Problemática										1	2	3	4	5
1. Falta de apoyo económico por parte de las instituciones del estado														
2. Falta de interés de la comunidad por la temática														
3. Restricciones de autoridades ambientales														
4. Complejidad para formalizar legalmente el negocio														
5. No hay difusión de la actividad piscicultura														
6. Las problemáticas sociales														
7. No hay capacitaciones en procesos productivos de la piscicultura														
8. No hay capacitaciones en la gestión y administración del negocio ( presupuesto,														
9. Poca probabilidad de créditos bancarios para fortalecer el negocio														
10. No se consiguen fácilmente insumos para el proceso productivo de la piscicultura														
11. Los costos de los insumos son altos														
12. la comercialización de los productos es bastante difícil y se pierden cosechas														
13. El intermediario tiene el monopolio y define los precios														
14. Otros. ¿Cuáles?														
<b>47. ¿Cuáles considera que son las ventajas del negocio de la piscicultura?</b>														
<b>48. ¿Recibe beneficios del estado por su actividad piscicultura?</b>														
Si	No	¿Cuáles?												
49. Fuentes de financiación para su negocio		1. Formales comerciales (proveedores y establecimientos comerciales)		2. Fuentes Informales (amigos, prestamistas (gota a gota) y casas de empeño)		3. Formal financieras (bancos, cajas de compensación, fundaciones y cooperativas)		Todos	Ninguno	50. Si ha solicitado fuentes de financiación formal. ¿Cuál?				

 <p><b>Universidad Pontificia Bolivariana</b></p>	<p><b>SU OPINIÓN</b></p>	
<p>Para la Editorial UPB es muy importante ofrecerle un excelente producto. La información que nos suministre acerca de la calidad de nuestras publicaciones será muy valiosa en el proceso de mejoramiento que realizamos. Para darnos su opinión, comuníquese a través de la línea (57)(4) 354 4565 o vía correo electrónico a <a href="mailto:editorial@upb.edu.co">editorial@upb.edu.co</a> Por favor adjunte datos como el título y la fecha de publicación, su nombre, correo electrónico y número telefónico.</p>		

Este libro es resultado del proyecto de investigación "Caracterización de las condiciones sociales, económicas y tecnológicas de las unidades productivas del sector piscícola en Santander" de la Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. El estudio permitió establecer las condiciones de 53 unidades productivas piscícolas ubicadas en zonas rurales de los municipios de Simacota, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja, en el departamento de Santander (Colombia). La investigación tiene un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo), con un alcance descriptivo y exploratorio.

Los principales resultados permiten observar la piscicultura como una gran oportunidad para garantizar la seguridad alimentaria de campesinos y poblaciones riverfeñas. No obstante, para que esta posibilidad sea una realidad, es necesario fortalecer la asociatividad de los piscicultores, formalizar las unidades piscícolas, formar técnica y financieramente las unidades productivas e invertir de manera significativa y responsable en el desarrollo del sector piscícola.

Los hallazgos encontrados sirven como base para plantear alternativas de desarrollo, que contribuyan a la competitividad y sostenibilidad de este renglón de la economía local, mejor calidad de vida de los pobladores, y la seguridad alimentaria.

