

Acuicultura familiar, una alternativa para el desarrollo rural en Colombia Family aquaculture, an alternative for rural development in Colombia

José Alfonso Villacab Royerth¹ , Pedro Luís Porto Fragozo² , Alberto Ricardo Albis Arrieta³ , Sigifredo José Cervera Cahuana³ 

¹ Programa de Maestría en Desarrollo Territorial Sostenible, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia.

² Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura, Programa de Ingeniería Pesquera, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

³ Grupo de Investigación Bioprocesos, Programa de Ingeniería Química, Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

Correspondencia: Jose Alfonso Villacab Royerth **E-mail:** josevillacab@gmail.com

Ensayo | Essay

Palabras clave

Acuicultura rural
seguridad alimentaria
bienestar
sector rural
peces

RESUMEN | Este manuscrito resalta la importancia de la acuicultura familiar como un modelo sostenible que contribuye a la seguridad alimentaria y al desarrollo rural. La acuicultura familiar ha sido un eje central en políticas de desarrollo rural sostenible, adaptándose a diferentes países y contribuyendo directamente a la seguridad alimentaria y autosuficiencia en zonas rurales, generando empleo y mejorando los ingresos en países como Vietnam, Brasil, Perú y Nigeria. En Colombia, la normativa acuícola ha avanzado recientemente incluyendo directrices en el bienestar animal y la bioseguridad, y también incentivos para pequeños acuicultores. Sin embargo, el sector rural colombiano enfrenta desafíos como la pobreza y la desigualdad, lo que requiere políticas públicas coherentes que fomenten la sostenibilidad y el desarrollo económico. Los sistemas de acuicultura familiar ofrecen una oportunidad para mejorar la seguridad alimentaria y el bienestar de las comunidades rurales, pero necesitan más apoyo gubernamental y acceso a recursos financieros para superar obstáculos como el cambio climático y las enfermedades. En conclusión, la acuicultura familiar tiene el potencial de ser un pilar clave para el desarrollo económico sostenible y la seguridad alimentaria en áreas rurales y urbanas de Colombia.

Keywords

Family aquaculture
food security
well-being
rural sector
fish

ABSTRACT | This manuscript highlights the importance of family aquaculture as a sustainable model that contributes to food security and rural development. Family aquaculture has been a central axis in sustainable rural development policies, adapting to different countries and directly contributing to food security and self-sufficiency in rural areas, generating employment and improving incomes in countries such as Vietnam, Brazil, Peru, and Nigeria. In Colombia, aquaculture regulations have recently advanced, including guidelines on animal welfare and biosecurity, and incentives for small-scale aquaculturists. However, the Colombian rural sector faces challenges such as poverty and inequality, which require coherent public policies that promote sustainability and economic development. Family aquaculture systems offer an opportunity to improve food security and the well-being of rural communities but need more government support and access to financial resources to overcome obstacles such as climate change and diseases. In conclusion, family aquaculture has the potential to be a key pillar for sustainable economic development and food security in rural and urban areas of Colombia.

INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una actividad del sector agropecuario que en la última década se ha presentado como una alternativa de solución a los problemas de seguridad alimentaria y de desnutrición (FAO 2024). Asimismo, gracias a su elevado crecimiento, se ha convertido en un factor de desarrollo económico y social mediante la generación de empleo, de ingresos o medios de subsistencia, de gestión ambiental y de desarrollo rural (Smith *et al.* 2010, Belton 2013, Merino 2014, Ortega y Valladares 2017, García-Mondragón *et al.* 2021). En 2022, la producción acuícola a nivel mundial alcanzó un máximo histórico de 130,9 millones de toneladas lo que representa un incremento de 8,1 millones en comparación con los 122,8 millones de toneladas reportados en 2020 (FAO 2024). En el sector alimentario, es la actividad más dinámica pues se ha observado una tasa anual de crecimiento de 5,2% entre 2000 y 2022, y un valor estimado de USD 312,8 mil millones; de hecho, 2022 fue el primer año en la historia que la producción acuícola mundial superó a la producción de la pesca de captura. En Latinoamérica, la acuicultura se realiza a diversas escalas, desde producción para autoconsumo, hasta niveles industriales con fines de exportación, con un

aporte del 7,3% en 2022 de la producción mundial (FAO 2024). Canadá, Estados Unidos y varios países europeos, han implementado pequeños modelos de producción agropecuaria (*Family Farms*) que han demostrado ser sostenibles, asegurando durante años la producción de alimentos tanto para consumo local como de exportación (Villafañe 2000, Godar *et al.* 2010, Brady y Pierri 2019). Por su parte, en Latinoamérica la acuicultura familiar es practicada por más de cien mil familias, contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y la superación de la pobreza en las zonas rurales (Flores-Nava 2012, Vázquez y Nava 2014).

En Colombia, el 38% de la población se localiza en las zonas rurales (Beltrán 2016), con altas condiciones de pobreza, desigualdad, violencia y, en la mayoría de los casos, con pérdida de la fortaleza de las instituciones políticas y del estado (Pérez 2010, Pérez Santamaria y Avendaño Arias 2021). El desarrollo rural se ha convertido en una serie de cambios estructurales restringidos por factores como la inequitativa distribución y tenencia de las tierras, la discusión por el uso del suelo y el mismo entendimiento del concepto de desarrollo rural (Kay 1995, Correa 1998, DANE 2019).

En Colombia, el desarrollo rural enfrenta serios desafíos debido a la desconexión entre las políticas agropecuarias formuladas a nivel central y las necesidades específicas de las comunidades rurales. Históricamente, estas políticas han seguido un enfoque centralizado y reduccionista, priorizando las metas nacionales sin una adecuada integración de las particularidades locales (Álvarez *et al.* 2021, Caro-Leuro y Moreno-Murillo 2021, Castro *et al.* 2021). Este desajuste genera un desfase que impacta negativamente la implementación de programas y la efectividad de la asistencia gubernamental en zonas rurales. Las comunidades rurales en Colombia, además, enfrentan problemas estructurales como el acceso limitado a recursos y a infraestructura, y condiciones económicas inestables, que a menudo quedan fuera del alcance de las políticas nacionales (Winder y Faret 2019).

Estudios recientes sugieren que la incorporación de un enfoque territorial podría mejorar la respuesta a estas demandas, ya que permitiría adaptar las intervenciones a las necesidades específicas de cada región, reconociendo la diversidad cultural, geográfica y económica del país (Alvarez *et al.* 2021). La adopción de políticas agropecuarias integrales que promuevan la participación de las comunidades en la formulación y ejecución de programas también es clave para reducir las brechas actuales y mejorar la sostenibilidad del desarrollo rural (Arias *et al.* 2021, Álvarez *et al.* 2021).

El objetivo de este documento es presentar una revisión sobre la situación de la acuicultura familiar, analizando su desarrollo a nivel mundial y su posible aplicación en Colombia, explorando las oportunidades, retos y beneficios de este modelo productivo, con un enfoque en la integración de políticas públicas que promuevan la seguridad alimentaria, el desarrollo rural sostenible y la inclusión de los pequeños productores acuícolas en el contexto colombiano.

ACUICULTURA COMO UN SECTOR PRODUCTIVO

La acuicultura se define como la cría de organismos acuáticos, incluyendo diversos grupos de especies hidrobiológicas, como peces, moluscos, crustáceos, otros invertebrados y plantas acuáticas. Este proceso implica la intervención humana para aumentar la producción a través de prácticas como la siembra, la alimentación, la protección frente a depredadores y el manejo genético (FAO 1988, Haroun *et al.* 2007, Martínez-Espinosa 2016). Por su parte, la acuicultura familiar, considerada un nivel intermedio entre la acuicultura de recursos limitados y la acuicultura de micro y pequeña empresa, se basa en el autoempleo remunerado, con orientación comercial y un cierto nivel de tecnificación para mejorar su competitividad y autosuficiencia (Flores-Nava 2012, Vázquez y Nava 2014).

En Colombia, existen alrededor de 36464 unidades productivas y 17 plantas de procesamiento establecidas y certificadas por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). Por lo menos 22693 t son exportadas (trucha, tilapia y camarón) por un valor cercano a los USD 128 millones, generándose alrededor de 61268 empleos directos y 183803 empleos indirectos (MADR 2023).

Durante el periodo de enero a junio de 2023, en comparación con el mismo periodo en 2022, las exportaciones de tilapia y trucha disminuyeron un 20,84% en volumen y un 38,45% en valor. En contraste, el camarón de cultivo experimentó un crecimiento del 42% en volumen y un 53% en valor. Se estima que 2963 predios acuícolas están

registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), de los cuales 94 han sido certificadas como establecimientos acuícolas bioseguros; mientras que 3745 permisos han sido concedidos por la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). Las cifras en el sector han aumentado considerablemente entre 2011 y 2022, pues la producción acuícola se incrementó en un 248%, pasando de 82622 a 204942 t entre tilapia, trucha, cachama, camarón y otras especies nativas, reflejándose esto en un aporte del 0,1% en el PIB Nacional y 3,4% en el PIB Agropecuario, según registra el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (MADR 2023).

Como se muestra en la Tabla 1, el consumo per cápita de pescado en Colombia es de 9,5 kg/persona/año, considerablemente inferior al de otras proteínas de origen animal, como el pollo, la carne de res y la carne de cerdo. Este bajo consumo refleja un patrón similar en muchos países de América Latina, donde la disponibilidad de pescado es limitada, en comparación con otras proteínas debido a factores como la infraestructura de producción, la distribución y el acceso a mercados de productos pesqueros (MADR 2023, FAO 2024). Los niveles de consumo de pescado en Colombia también contrastan con los de países de Asia y Europa, donde el pescado representa una parte fundamental de la dieta. Según la FAO (2024), el consumo global de alimentos acuáticos de origen animal ha crecido en las últimas décadas, especialmente en Asia, donde los niveles superan los 20 kg/persona/año en países como Japón y China, impulsados tanto por la disponibilidad de recursos pesqueros como por el desarrollo de la acuicultura.

Esta disparidad resalta tanto los retos como las oportunidades para el sector acuícola en Colombia, y subraya la importancia de fomentar la acuicultura familiar en zonas rurales. Aumentar la producción local de pescado no solo ayudaría a satisfacer la demanda interna y reducir la dependencia de proteínas tradicionales, sino que también contribuiría al desarrollo rural, mejorando la seguridad alimentaria y creando fuentes de ingreso sostenibles para las familias rurales (FAO 2024).

Tabla 1. Consumo per cápita por subsectores pecuarios.

Origen	kg/Persona/Año
Pollo	36,3
Res	17,2
Cerdo	13,0
Productos de la pesca y acuicultura	9,5

Fuente: Acuicultura en Colombia, cadena de acuicultura – (MADR 2023).

La FAO estima que para el año 2050 el incremento de la población será de alrededor de 9000 millones de personas, y de la mano con éste irá la demanda de alimentos. Lo anterior invita a aprovechar los recursos naturales de manera sostenible. Dado que el sector pesquero ha sufrido consecuencias negativas derivadas de la sobrepesca y mal manejo de los ecosistemas marinos, la acuicultura ha alcanzado niveles de producción que hoy en día superan a la pesca de captura y busca convertirse en una actividad sostenible, capaz de atender la demanda alimentaria mundial y de ayudar a que las poblaciones naturales de peces, crustáceos, equinodermos, moluscos y otras especies pesqueras logren recuperarse (Ziegler *et al.* 2011, Merino *et al.* 2013, Merino 2014, FAO 2024).

Existe una creciente preocupación entorno a la acuicultura del país debido a la variación del precio del dólar, lo que afecta claramente las exportaciones del producto fresco y congelado, además, de la importación de insumos y equipos necesarios para el buen desarrollo de la actividad acuícola del país. Sin embargo, la expansión de la acuicultura hacia las zonas rurales puede generar fuentes de ingresos, desarrollo y seguridad alimentaria (SEPEC 2019, MADR 2023).

LA IMPORTANCIA DE LA ACUICULTURA EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

En Colombia, las cifras de desnutrición infantil son alarmantes y reflejan un problema estructural que afecta principalmente a las poblaciones más vulnerables. En 2022, se documentó una tasa de 0,55 casos de desnutrición infantil por cada 100 niños menores de 5 años, una cifra superior a los años previos, incluso a los años de pandemia, lo que indica un empeoramiento de las condiciones alimentarias y de salud en el país (Fig 1) (Mesa *et al.* 2022). Este

dato se traduce en alrededor de 21337 niños afectados, distribuidos en diversos departamentos del país, particularmente en regiones como Guajira, Arauca, Casanare, Vichada, Guainía, Vaupés, Guaviare, Chocó y Bogotá.

Las cifras presentadas por el Instituto Nacional de Salud (INS) y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) revelan que una gran parte de esos casos se concentra en zonas rurales, donde los problemas de acceso a servicios de salud, educación y alimentos son más pronunciados (INS 2023, Defensoría del pueblo 2023, DANE 2024a). La pobreza, la falta de infraestructura adecuada, la baja calidad de los sistemas de salud en áreas rurales y la escasa educación nutricional contribuyen de manera significativa a este fenómeno. Para el año 2023, ocurrieron cerca de 2156 muertes, que representa un 11% menos que el año anterior. Sin embargo, entre el 2013 y el 2022 la tendencia fue creciente para el 2023, a pesar de presentar menos casos que en el 2022. De hecho, la primera infancia (0 a 5 años) ocupa el segundo lugar en muertes por desnutrición, con cerca de 320 casos al año y una tasa de 6,6 muertes por cada 100,000 niños aproximadamente (Marrugo-Arnedo *et al.* 2015, DANEa 2024).

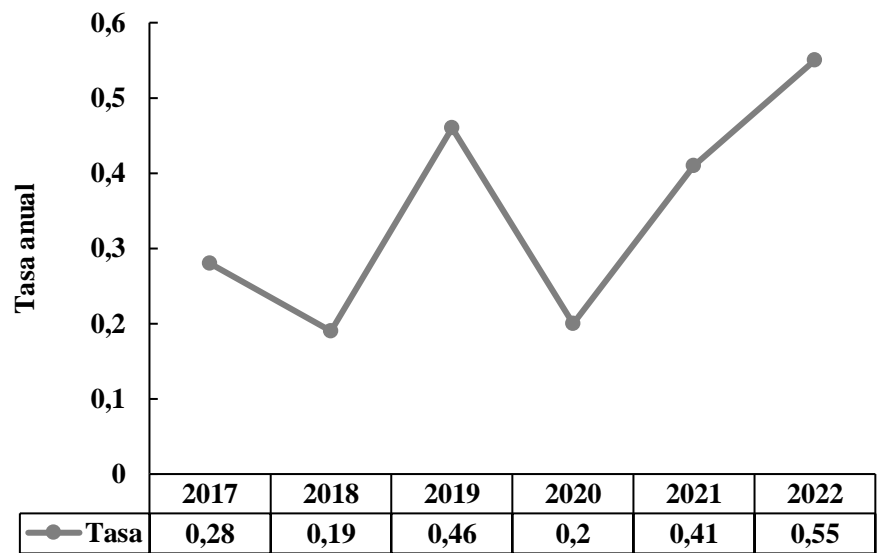


Figura 1. Tasas de desnutrición en menores de 5 años por cada 100 niños en Colombia entre los años 2017 a 2022. Fuente: SIVIGILA (2023).

En este escenario, la situación de desnutrición se ve agravada por las condiciones socioeconómicas, ya que en 2022 cerca del 23,7% de la población colombiana vivía en áreas rurales, donde el 12,9% de los habitantes se encontraba en situación de pobreza, lo que restringe las oportunidades para acceder a alimentos de buena calidad (Marrugo-Arnedo *et al.* 2015). En este contexto, los productos provenientes de medios acuáticos, ricos en proteínas y otros nutrientes esenciales, podrían ser una solución viable. Los pescados y mariscos no solo aportan proteínas, sino también vitaminas, minerales y ácidos grasos insaturados que contribuyen a la mejora de la nutrición tanto de niños como de adultos, siempre que estos sean accesibles económicamente para la población. Por ello, la acuicultura rural puede ser una alternativa clave para mitigar los problemas de desnutrición infantil. De hecho, muchos países han implementado alternativas como la acuicultura para mejorar la calidad de la alimentación de poblaciones vulnerables, incrementando la ingesta de pescado a través de programas estatales y en escuelas públicas (Béné *et al.* 2016, Vogliano *et al.* 2024).

CARENCIA DE POLÍTICAS EN EL SECTOR RURAL Y ACUÍCOLA

El desarrollo rural en Colombia ha presentado cambios estructurales condicionados por diversos factores como la inequitativa distribución y tenencia de las tierras, la discusión por el uso apropiado del suelo y el entendimiento del concepto mismo de desarrollo rural (Kay 1995, Correa 1998, DANE 2019). Asimismo, las políticas públicas establecidas durante años han creado organismos de planificación y gestión con programas abanderados e infructuosos modelos productivos, todos excluyentes y desiguales (Kalmanovitz y López 2003, Cárdenas y Vallejo 2016, Banco Mundial 2019), donde la agricultura ha sido la principal actividad económica y los subsidios agrarios son otorgados a pocos sectores productivos y no precisamente a quienes más necesitan el apoyo del estado (DANE 2015).

Las condiciones para el desarrollo rural en Colombia generan gran incertidumbre, pues las políticas agropecuarias tradicionalmente se han observado desde un enfoque reduccionista definiéndose a nivel central, pero las demandas se generan a nivel local, existiendo un constante desfase entre la necesidad y la oferta (Correa 1998, Ruiz y Oregui 2001, Arias *et al.* 2008, Castro-Castro *et al.* 2021).

En cuanto al marco normativo e institucional para la acuicultura, se considera que debe ser modificado para que, sin descuidar los principios establecidos de sostenibilidad, se pueda promover el desarrollo de actividades que promuevan empleo y generen desarrollo en las comunidades o regiones que la practiquen. Es primordial y fundamental que las instituciones gubernamentales y privadas establezcan mecanismos de coordinación, para evitar así la atomización de los recursos, y hacer que se conviertan en palancas para la promoción de una actividad que aprovecha de manera responsable los recursos naturales, ofreciendo oportunidades a un importante número de personas y comunidades (Gómez y Pasculli 2014, Boyd y McNevin 2015, Jolly *et al.* 2023).

A pesar de esto, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) ha trabajado en la implementación de diversos incentivos y apoyos en el marco de las políticas para el sector pesquero y acuícola, con el objetivo de mejorar la sostenibilidad, competitividad y desarrollo de la actividad en Colombia. Entre los principales programas se incluyen: Apoyo al transporte de productos perecederos como el pescado refrigerado, regulado por la Resolución 131 de 2020 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR 2020a), que facilita la logística en zonas rurales y contribuye a la comercialización de productos frescos. Programa de apoyo a pequeños productores para la adquisición de insumos agropecuarios bajo la Resolución 169 de 2020 (MADR 2020b), que proporciona ayuda económica para insumos básicos, favoreciendo la productividad en pequeña escala. Fomento a la competitividad del sector pesquero y acuícola mediante el Convenio MADR–BMC–AUNAP, que busca fortalecer la infraestructura y la capacitación técnica. Incentivos financieros a través de “Agricultura por Contrato”, una estrategia del MADR que conecta a pequeños acuicultores con compradores, promoviendo una relación de mercado estable y confiable. Líneas Especiales de Crédito (LEC) y el programa A Toda Máquina - FINAGRO, que ofrecen acceso a créditos con condiciones favorables para productores acuícolas, facilitando la inversión en infraestructura y tecnología. Seguro Agropecuario (ISA), un programa que cubre riesgos climáticos y adversidades, mejorando la seguridad económica de los productores acuícolas.

Además, en los últimos años (2020-2024), se han emitido normativas adicionales para fortalecer el sector. Entre ellas, el Decreto 1835 del 24 de diciembre de 2021 por medio del cual se modifican, adicionan y derogan algunas disposiciones en lo relacionado con la administración, ordenación y fomento de la pesca y la acuicultura, la Resolución 1485 de 2022 (AUNAP 2022), por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos y autorizaciones para el ejercicio de la actividad pesquera y de la acuicultura, la Resolución 101 de 2022 – MADR (MADR 2022), la cual crea el programa de apoyo a la compra de insumos agropecuarios para los pequeños productores, la Resolución 086 de 2024 MADR (MADR 2024, abril 02), por la cual se reconoce e inscribe la Organización de la Cadena Productiva de la Acuicultura.

Estas políticas contribuyen a crear un marco normativo que impulsa tanto el desarrollo económico como la protección ambiental del sector. Para aplicar estos incentivos de manera efectiva, la AUNAP reconoce cuatro (4) categorías de acuicultores en Colombia:

Acuicultores de subsistencia: Son aquellos cuya base laboral son la mano de obra familiar, suelen contar con producciones agropecuarias adicionales a la acuicultura y el destino de lo producido generalmente va dirigido hacia el autoconsumo.

Pequeños acuicultores: Operadores de pequeña escala en zonas rurales, a menudo con acceso limitado a recursos y tecnología.

Medianos acuicultores: Acuicultores con infraestructura moderada y acceso a algunos apoyos financieros y técnicos.

Grandes acuicultores: Empresas acuícolas con infraestructura avanzada, capacidad de producción y acceso a mercados nacionales e internacionales.

La clasificación permite adaptar los programas de apoyo a las necesidades específicas de cada grupo, promoviendo así una acuicultura inclusiva, sostenible y eficiente en términos de recursos. Esta política de incentivos y categorización fomenta el desarrollo rural, permite la generación de empleo y contribuye al crecimiento económico de las comunidades que dependen de la actividad acuícola.

AVANCES NORMATIVOS EN EL SECTOR ACUÍCOLA

La implementación y adecuación de normas que regulen la actividad acuícola son primordiales para alcanzar el mejor aprovechamiento de los recursos y tener una organización de todo el proceso productivo e institucional de la actividad (MADR 2023). Es por ello, que la máxima autoridad en desarrollo de estos procesos “AUNAP” ha venido trabajando en la integración de nuevas políticas y normas para el buen desarrollo y manejo de la actividad acuícola. Para ello, se han establecido mesas de trabajo (MADR, UPRA, AUNAP) para el ordenamiento productivo de la acuicultura, la generación de empleo del sector, los comités regionales de la cadena, el bienestar animal en la producción primaria de animales acuáticos, la mesa ambiental, la mesa Sectorial SENA y el plan Nacional de Agrologística (Merino *et al.* 2013, Esquivel *et al.* 2014, Sanabria 2016, MADR 2023).

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) ha implementado diversas normativas y programas relacionados con el control y la prevención de enfermedades en animales acuáticos. En el marco del Programa Nacional Oficial de Prevención y Control de Enfermedades en Animales Acuáticos, el ICA prioriza la vigilancia epidemiológica y el control de enfermedades en peces, moluscos y otros animales acuáticos. Además, el documento sobre los procedimientos para mejorar la bioseguridad en los predios acuícolas incluye pautas sobre monitoreo, diagnóstico y gestión sanitaria para especies acuáticas, con énfasis en minimizar los riesgos de enfermedades y fortalecer la producción sostenible. Por otro lado, el documento establece criterios para la certificación de bioseguridad y la capacitación de los productores en prácticas sanitarias. Esto ayuda a proteger la salud pública y a garantizar la calidad de los productos acuícolas. Uno de los aspectos clave es la actualización del portafolio diagnóstico, que incluye métodos avanzados como la biología molecular y la microbiología para identificar enfermedades en animales acuáticos. Las buenas prácticas de acuicultura también juegan un papel importante, aunque son de carácter voluntario, siendo fundamentales para los productores que buscan cumplir con los requisitos exigidos para la exportación (MADR 2023, ICA 2023).

También, normas para un mejor desarrollo de la actividad como: la resolución MADR 0253 del 2020c, por la cual se adopta el manual de condiciones de bienestar en animales acuáticos; la resolución AUNAP 1607 de 2019, por la cual se establece la clasificación de los acuicultores comerciales en Colombia de acuerdo con la actividad, el sistema y el volumen de producción; la resolución MADR 069 de 2019, por la cual se establecen las actividades de la acuicultura como sujetas al incentivo a la prima del Seguro Agropecuario – ISA, el proyecto de Ley por el cual se dictan normas sobre el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos pesqueros y el desarrollo de la acuicultura (en proceso); la resolución 20186 de 2016, por la cual se establecen las condiciones sanitarias y de bioseguridad para obtener el certificado como establecimiento de acuicultura bioseguro; la resolución 2287 de 2015, por la cual se declaran unas especies como domesticadas para el desarrollo de la acuicultura; la expedición de la Circular aclaratoria No 20204000317991 de la Resolución 2307 de 2014 de Mintransporte (que regula tráfico vehicular), en lo referente a incluir el pescado como carne blanca (Esquivel *et al.* 2014, Gómez y Pasculli 2014, MADR 2023).

PANORAMA ACTUAL DEL SECTOR RURAL EN COLOMBIA

El medio rural es entendido como una entidad socioeconómica en un espacio geográfico, compuesta por un territorio que funciona como fuente de recursos naturales, una población que practica diversas actividades de producción, un conjunto de asentamientos que interaccionan entre sí, y un conjunto de instituciones que articulan el funcionamiento del sistema (Ceña 1992). Esto quiere decir que lo rural trasciende a lo agrario; lo hace como una entidad socioeconómica que, además de ser fuente de recursos naturales, brinda funciones como equilibrio territorial (despoblamiento de las zonas urbanas), equilibrio biológico, producción de paisajes, y otros servicios ecosistémicos que generalmente no se encuentran en las zonas urbanas (Ramos y Romero 1993, Molina 2010). Asimismo, el desarrollo rural es un constante proceso de mejora del bienestar de la población rural basándose en el aprovechamiento

de sus recursos naturales, con el objetivo de aumentar capacidades humanas, asistencia técnica, créditos y donaciones (Trivelli y Escobal 2009, Pérez Santamaría y Avendaño Arias 2021).

Aproximadamente, el 23,7% de la población colombiana reside en zonas rurales (DANE 2022a). Cifras como esta destacan la necesidad de un desarrollo equilibrado entre áreas urbanas y rurales, aunque tradicionalmente se ha considerado a los territorios rurales como rezagados. Sus habitantes, en gran parte productores primarios, no suelen ser reconocidos en el desarrollo económico del país, a pesar de que más del 13% del empleo es generado por el sector agropecuario, y aproximadamente el 55,6% de ese empleo se concentra en el sector rural, teniendo la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca como las actividades más practicadas por la población rural (DANE 2022^a, DANE 2022b, DANE 2024). Además, las zonas rurales de Colombia presentan altas condiciones de pobreza, desigualdad y violencia, lo que refleja la limitada efectividad de los modelos de desarrollo (Pérez Santamaría y Avendaño Arias 2021, OCDE 2022).

En los últimos años, han surgido esfuerzos para revitalizar el desarrollo rural en Colombia mediante políticas públicas y programas orientados a mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores. Ejemplos recientes incluyen la estrategia "Agricultura por Contrato", incentivos financieros a través de líneas especiales de crédito y programas de financiamiento a tasas de interés bajas, que buscan integrar a los productores rurales en mercados amplios y mejorar su competitividad (FINAGRO 2022). Sin embargo, los avances aún enfrentan desafíos significativos en términos de alcance y efectividad lo cual sugiere que la consolidación de una política rural nacional sigue siendo un reto esencial para superar las limitaciones históricas del sector (OCDE 2022).

Para lograr un desarrollo rural sostenible, es necesario consolidar políticas públicas coherentes con las necesidades de la población, que promuevan modelos de producción eficientes y sostenibles. Estos deben incluir programas de transferencia tecnológica, asistencia técnica, y establecimiento de cadenas de valor que contribuyan al crecimiento económico de las comunidades rurales, ofreciendo así oportunidades que potencien sus capacidades humanas y recursos naturales (Pachón-Ariza et al. 2016, Rodríguez-Becerra y Vélez 2018, OCDE 2022).

Por su parte, El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026: "*Colombia Potencia Mundial de la Vida*" pone un fuerte énfasis en el apoyo a los pequeños productores y en la gestión del recurso hídrico como ejes clave para la transformación del campo colombiano. Bajo la transformación denominada "Ordenamiento Territorial alrededor del Agua", el PND plantea una planeación donde el agua es el centro de desarrollo territorial, priorizando las actividades productivas sostenibles y la resiliencia frente al cambio climático. Además, en el ámbito de la "*Seguridad Humana y Justicia Social*" y el "*Derecho Humano a la Alimentación*", el PND busca promover cadenas productivas que garanticen seguridad alimentaria, en las que los pequeños productores tengan un rol central para el abastecimiento de alimentos de calidad, especialmente en áreas rurales.

Estas directrices del PND son relevantes para la acuicultura rural, pues este sector puede beneficiarse de los programas de apoyo a la pequeña producción y del enfoque en el uso sostenible del agua, contribuyendo así al mejoramiento nutricional y económico en zonas vulnerables del país.

ACUICULTURA FAMILIAR A NIVEL MUNDIAL

En la última década, la acuicultura familiar ha emergido como un pilar clave para el desarrollo rural sostenible a nivel mundial, contribuyendo a la seguridad alimentaria y la generación de empleo. Esta forma de producción ha sido impulsada por la necesidad de combatir el hambre y la pobreza, mientras se manejan los recursos naturales de forma sostenible (FAO 2024).

La acuicultura familiar ha ganado relevancia en el ámbito mundial como un modelo de producción sostenible que fortalece la seguridad alimentaria, genera empleo rural, y contribuye a los ingresos de miles de familias. En diversas regiones, este tipo de acuicultura se integra en políticas de desarrollo rural, adaptándose a las condiciones y especies locales.

En Asia, región que concentra más del 90% de la producción acuícola mundial (FAO 2024), la acuicultura familiar es especialmente significativa. En Vietnam, se estima que más de 4 millones de personas participan en actividades de

acuicultura familiar, especialmente en el cultivo de camarón y bagre en sistemas de estanques (FAO 2024). Las políticas del gobierno vietnamita apoyan a las familias productoras con capacitación y asistencia técnica, contribuyendo al aumento de la producción nacional y a la autosuficiencia alimentaria en zonas rurales. En Bangladesh, alrededor del 60% de los peces producidos en sistemas de acuicultura provienen de pequeños agricultores familiares, quienes operan en estanques pequeños de menos de una hectárea y proveen proteínas esenciales a las comunidades locales (Karim y Shamsul 2022, Tran *et al.* 2023).

América Latina también ha mostrado avances significativos en acuicultura familiar, destacándose países como Brasil y Perú. En Brasil, el Ministerio de Agricultura apoya a más de 300000 familias dedicadas a la acuicultura familiar, principalmente en el cultivo de tilapia (*Oreochromis* spp.) y tambaquí (*Colossoma macropomum*), una especie nativa de la región amazónica. Estas actividades se integran en políticas de desarrollo rural sostenible, con programas de capacitación y acceso a microcréditos para mejorar la infraestructura de producción (MPA 2022). En Perú, la Política Nacional de Acuicultura al 2030 ya empezó a beneficiar a más de 15000 familias en áreas rurales, promoviendo la producción de gamitana (*Colossoma macropomum*) y pacú (*Piaractus mesopotamicus*), especies nativas que se adaptan bien a los sistemas de producción familiar. La acuicultura familiar en Perú no solo contribuye a la seguridad alimentaria, sino que también abre mercados para productos acuícolas frescos y de calidad (Ministerio de la Producción 2023).

En África, la acuicultura familiar ha sido impulsada por iniciativas de desarrollo que buscan mitigar la pobreza y mejorar la nutrición en zonas rurales. En Nigeria, donde la acuicultura se ha convertido en la actividad de crecimiento más rápido en el sector agrícola, aproximadamente el 80% de los piscicultores son pequeños productores que operan en sistemas familiares. La tilapia (*Oreochromis* spp.) y el bagre omnívoro (*Clarias gariepinus*), cultivados en estanques familiares, son las especies principales, y los productores reciben apoyo gubernamental y de organizaciones como la FAO, para mejorar sus métodos de producción y comercialización (Adeleke *et al.* 2020, Ogunji y Wuertz 2023, Oman *et al.* 2023).

En Europa, países como Francia y España promueven la acuicultura familiar en el marco de políticas sostenibles que buscan reducir la dependencia de importaciones de productos pesqueros. En Francia, el 20% de la producción acuícola proviene de pequeños productores familiares, quienes han integrado prácticas sostenibles en estanques rurales que contribuyen a la biodiversidad local y la economía circular (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation 2021, APROMAR 2023).

Estos casos ilustran cómo la acuicultura familiar no solo fomenta la seguridad alimentaria y la sostenibilidad en comunidades rurales, sino que también integra a estas poblaciones en cadenas de valor locales y nacionales, permitiendo una mayor autonomía económica y adaptándose a las condiciones ecológicas de cada región.

DESAFÍOS DE LOS SISTEMAS DE ACUICULTURA FAMILIAR

Los sistemas de acuicultura familiar se enfrentan a desafíos relacionados con el hambre y las enfermedades derivadas de los procesos de producción, la necesidad de brindar alimentos suficientes y saludables a una población cada vez más grande, el agotamiento de los recursos naturales, la degradación ambiental, el desarrollo de las poblaciones campesinas y el cambio climático (FAO 2017, Herrero *et al.* 2017). Sin embargo, las comunidades del campo y zonas rurales tienen el potencial y el conocimiento ancestral para promover cambios sustanciales en la forma de producir y procesar alimentos, aportando de esta forma al desarrollo territorial (Brady y Pierri 2019).

Es imprescindible fortalecer el apoyo gubernamental para el establecimiento de políticas que faciliten la implementación de modelos productivos sostenibles para aumentar la disponibilidad de alimentos nutritivos y de buena calidad (Herrero *et al.* 2017). Los sistemas de acuicultura familiar deben y pueden ofrecer nuevas oportunidades económicas, al mismo tiempo que proporciona soluciones para la erradicación del hambre y contribuir a la seguridad alimentaria de las zonas rurales y urbanas (Haddad *et al.* 2016).

En el contexto de la acuicultura familiar en Colombia, se pueden considerar varios modelos de producción que se alinean con los objetivos de sostenibilidad y viabilidad económica, especialmente en áreas rurales. Algunos ejemplos incluyen:

Sistema de Agro Acuicultura Integrada - SAAI: Este modelo promueve la integración de la acuicultura con otras actividades productivas rurales, como la agricultura y la ganadería, aprovechando los recursos naturales de manera eficiente. Se pueden cultivar peces como tilapia y cachama junto con cultivos de plantas acuáticas o forrajes, lo que mejora la sostenibilidad del sistema (FAO 2004).

Modelo de piscicultura sostenible: En algunas regiones del país, como el Meta, los pequeños y medianos productores han adoptado sistemas de piscicultura familiar que incluyen prácticas de sostenibilidad ambiental, como el uso de dietas alternativas para los peces, que no dependen completamente de los concentrados comerciales. Este modelo puede ser adecuado para los productores rurales, dado que usa recursos locales como forrajes y residuos agrícolas, lo que reduce costos y mejora la calidad de la producción (FAO 2016, Rodríguez Sánchez 2019).

Acuaponía: Este modelo combina la acuicultura con la agricultura, creando un sistema de producción alimentaria que optimiza el uso del agua y otros recursos. En Colombia, la acuaponía ha comenzado a implementarse en varias zonas del país como piloto, donde se busca que las familias rurales integren prácticas sostenibles, utilizando sistemas de filtración y tanques de geomembrana pequeños. Este sistema podría ser particularmente útil en áreas con abundante agua, y podría adaptarse a las necesidades de las comunidades rurales (Piedrahita 2003).

Acuicultura con Dietas Alternativas: Utilizar dietas alternativas elaboradas a partir de materias primas locales, como plátano, yuca o maíz, es un enfoque sostenible que reduce los costos de producción y mejora la autonomía de los productores. Este modelo ha mostrado resultados positivos en la reducción de costos y en la mejora de la calidad de los productos (Restrepo Castro 2020, AUNAP 2021, Rodríguez Tobar *et al.* 2024).

Integrando estos modelos en la acuicultura familiar colombiana, se podría fomentar una producción más sostenible y accesible para los pequeños productores rurales, mejorando tanto su calidad de vida como la rentabilidad de sus operaciones.

Por otra parte, uno de los principales desafíos para la implementación sostenible de la acuicultura familiar es la limitada disponibilidad de semilla. Este problema es especialmente crítico en comunidades rurales donde los productores dependen de recursos locales o de centros de producción alejados. En Colombia, la oferta de semilla se encuentra concentrada en unas pocas especies comerciales como la tilapia (*Oreochromis* spp.), la Cachama (*Colossoma macropomum*), el bocachico (*Prochilodus magdalenae*), entre otras, dejando de lado otras especies con potencial para la acuicultura familiar. Además, los costos asociados al transporte y las barreras técnicas para acceder a proveedores certificados dificultan su adquisición. A pesar de esto en Colombia existen importantes avances en materia de reproducción de especies con potencial acuícola, que pueden facilitar su implementación. Instituciones, como la Universidad del Magdalena, desarrollan programas de reproducción en moluscos y peces, mientras que el CENIACUA lidera iniciativas de mejora genética en semillas de camarón. Asimismo, el país cuenta con numerosas granjas certificadas dedicadas a la producción de semilla de especies como tilapia roja (*Oreochromis* spp.), cachama (*Colossoma macropomum*), yamú (*Brycon amazonicus*), bocachico (*Prochilodus magdalenae*) y otras especies endémicas, lo que demuestra un sólido potencial para atender la demanda de los pequeños productores. No obstante, persisten retos asociados a la distribución equitativa, los costos de acceso y la falta de información técnica en zonas rurales. Fortalecer estos programas e incentivar su acceso a comunidades familiares sería clave para potenciar la acuicultura en el ámbito rural.

CONCLUSIONES

La acuicultura familiar tiene un enorme potencial para el desarrollo rural en Colombia. Para lograrlo, es esencial que se fortalezcan las normas regulatorias que guíen la actividad acuícola, asegurando un aprovechamiento eficiente y sostenible de los recursos. Además, se deben consolidar políticas públicas que promuevan la capacitación y el apoyo financiero a los pequeños productores rurales.

Como se observa en países como Brasil, Vietnam y Nigeria, la acuicultura familiar no solo mejora la seguridad alimentaria y la generación de empleo, sino que también juega un papel importante en la sostenibilidad ambiental. En Colombia, integrar estos modelos de acuicultura familiar en políticas de desarrollo rural es clave para mejorar las

condiciones de vida en las zonas rurales, contribuyendo a una autonomía económica y mejor calidad nutricional en las comunidades más vulnerables.

Declaración de intereses de los autores

Los autores de este documento declaran que no tienen intereses financieros y ningún tipo de relaciones personales que pudieran haber influido en la información de este documento.

Agradecimientos

Este documento ha sido elaborado bajo la financiación del proyecto de Regalías: “Desarrollo de una tecnología nutricional de engorde de camarón (BIOCAM-E) para el mejoramiento de la productividad y reducción del impacto ambiental sobre el recurso hídrico de la camaronicultura en el departamento del Atlántico, BPIN 2020000100418”, cuyo ejecutor es la Universidad del Atlántico y co-ejecutor es la Universidad del Magdalena, Colombia, entidades a las que se les agradece el apoyo.

REFERENCIAS

- Adeleke B., Robertson-Andersson D., Moodley G., Taylor S. (2020). Aquaculture in Africa: A comparative review of Egypt, Nigeria, and Uganda vis-a-vis South Africa. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 29(2):167-197.
- Álvarez D. A., Alfonso A. P. M., Velasco J. A. I., Rueda J. A. P. (2021). Enfoque territorial y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial en Colombia y su papel en la sostenibilidad social. *Revista Análisis Jurídico-Político* 3(6):147-168. <https://doi.org/10.22490/26655489.4782>
- Arias Segura J., Rodríguez A., Beduschi Filho L. C. (2021). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas. Una mirada hacia América Latina y el Caribe. Blog Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica.
- Ariza P. F. A., Bokelmann W., Miranda R. C. A. (2016). Participatory Impact Assessment of Public Policies on Rural Development in Colombia and Mexico. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 13(78):143-182. DOI <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-78.piap>
- Asociación Empresarial de Acuicultura de España (APROMAR). (2023). *Aquaculture in Spain 2023*. APROMAR. https://apromar.es/wp-content/uploads/2023/10/Aquaculture_in_Spain_2023_APROMAR.pdf
- AUNAP (2021b). Decreto 1835 de 2021. Por medio del cual se modifican, adicionan y derogan algunas disposiciones en lo relacionado con la administración, ordenación y fomento de la pesca y la acuicultura. 24 de diciembre de 2021. Departamento Administrativo de la Función Pública, Bogotá, Colombia. https://www.aunap.gov.co/documentos/normatividad/Decreto_1835_de_2021.pdf
- AUNAP (2015). Resolución 2287 de 2015. Por la cual se declaran unas especies de peces como domesticadas para el desarrollo de la Acuicultura y se dictan otras disposiciones. 29 de diciembre del 2015. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, Colombia. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Pages/Normatividad.aspx>
- AUNAP (2019). Resolución 1607 de 2019. Por la cual se establece la clasificación de los acuicultores comerciales en Colombia de acuerdo con la actividad, el sistema y el volumen de producción y se deroga la Resolución número 1352 de 2016. 26 de julio de 2019. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, Colombia. <https://www.aunap.gov.co/download/por-medio-de-la-cual-se-establece-la-clasificacion-de-los-acuicultores-comerciales-en-colombia-de-acuerdo-con-la-actividad-el-sistema-y-el-volumen-de-produccion-y-se-deroga-la-resolucion-no/>

- AUNAP (2021a). Manual para la preparación de alimentos artesanales de la pesca y la acuicultura. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, Colombia. <https://www.aunap.gov.co/documentos/Fomento/manuales/Manual-preparacion-de-alimentos-artesanales.pdf>
- AUNAP (2022). Resolución 1485 de 2022. Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de permisos y autorizaciones para el ejercicio de la actividad pesquera y de la acuicultura. 08 de julio del 2022. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, Colombia. <https://www.aunap.gov.co/documentos/resoluciones/resoluciones-2022/RESOLUCION-1485-DE-2022-REQUISITOS-TRAMITES.pdf>
- Banco Mundial (2019). Índice de Gini – Colombia. <https://bit.ly/3o0ndTe>.
- Belton B. (2013). Small-scale aquaculture, development and poverty: a reassessment. In: Bondad Reantaso M., Subasinghe R. (Eds.). Enhancing the contribution of small-scale aquaculture to food security, poverty alleviation and socio-economic development. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings. No. 31. Rome, pp. 93–108.
- Beltrán S. R. (2016). Desarrollo rural en Colombia, entre la realidad y la oportunidad en el posconflicto. *Perspectivas rurales nueva época* (27):13-35. url: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/view/7608>
- Béné C., Arthur R., Norbury H., Allison E. H., Beveridge M., Bush, S. . Campling L., Leschen W, Little D., Squires D., Thilsted S., Troell M., Williams M. (2016). Contribution of fisheries and aquaculture to food security and poverty reduction: assessing the current evidence. *World development* 79:177-196. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.11.007>
- Boyd C., McNevin A. (2015). Aquaculture, resource use, and the environment. John Wiley & Sons.
- Brady G., Pierri F. (2019). Family farming in the global agenda and the United Nations Decade of Family Farming. In: Da Silva J.G. (Ed.). From Fome Zero to Zero Hunger. A global perspectiva. FAO, Rome. pp. 127-139. https://www.researchgate.net/profile/MauroDelgrossi/publication/338045165_Brazil's_fome_zero_strategy/links/5ffc5dc145851553a03877ea/Brazils-fome-zero-strategy.pdf#page=135
- Cárdenas Pinzón J. I., Vallejo Zamudio L. E. (2016). Agricultura y desarrollo rural en Colombia 2011-2013: una aproximación. *Apuntes del CENES* 35(62):87-123. <https://doi.org/10.19053/22565779.4310>
- Caro-Leuro C. A., Moreno-Murillo J. A. (2021). Desarrollo, sostenibilidad y retos de la ruralidad en Colombia.
- Castro-Castro M. L., Beltrán-Díaz A., Vargas-Espítia A. (2021). Análisis sistémico de la sostenibilidad económica de unidades de producción agropecuaria familiar en una comunidad campesina de Lebrija, Colombia. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida* 34(2):141-153. <https://doi.org/10.17163/lgr.n34.2021.10>
- Ceña F. (1992). Transformaciones del mundo rural y políticas agrarias. *Revista de Estudios Agrosociales* (162):11-35.
- Correa E. P. (1998). Una visión del desarrollo rural en Colombia. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (41):7-20. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/2371>
- DANE (2015). Censo Nacional Agropecuario (CNA). Resultados Nacionales con Resúmenes Provinciales CNA 2000. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gobierno de Colombia, Bogotá. <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/Boletin%20tecnico-6-de-October.pdf>
- DANE (2019). Boletín Técnico Pobreza monetaria en Colombia año 2018. Inf. téc. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gobierno de Colombia, Bogotá. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_monetaria_18.pdf

- DANE (2022a). Situación de las mujeres rurales desde las estadísticas oficiales. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gobierno de Colombia. Bogotá. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/oct-2022-nota-estadistica-mujer-rural-presentacion.pdf>
- DANE (2022b). Boletín Estadístico Sectorial Agropecuario 2022. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gobierno de Colombia, Bogotá. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/Bolet%C3%ADn_estad%C3%ADstico_sectorial_agropecuario_2022.pdf
- DANE (2024a). Boletín Técnico: Estadísticas Vitales (EEVV) Defunciones fetales y no fetales. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gobierno de Colombia, Bogotá. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/EEVV/bol-EEVV-Defunciones-IVtrim2023.pdf>.
- DANE (2024b). Mercado laboral de la población campesina. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Gobierno de Colombia, Bogotá <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/bol-GEIHMLPC-jun-ago2024.pdf>
- Defensoría del Pueblo (2023). Reporte desnutrición en niños y niñas menores de 5 años de edad en Colombia. Bogotá. <https://www.defensoria.gov.co/documents/20123/1657207/REPORTE+ DESNUTRI CIO% CC% 81N+ EN+ NIN% CC% 83OS+ Y+ NIN% CC% 83AS+ MENORES+ DE, 5>.
- Espinal C., Martínez H. F. G. (2005). La cadena de la piscicultura en Colombia: Una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005, Observatorio Agrocadenas, Colombia.
- Esquivel M. A., Merino M. C., Restrepo J. J., Narváez A., Polo C., Plata J., Puentes V. (2014). La pesca y la acuicultura en Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, Colombia.
- FAO (2004). Agro-acuicultura integrada. Manual básico. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia. <https://www.fao.org/4/y1187s/y1187s00.htm>
- FAO (2016). Programa nacional de extensionismo en acuicultura de Colombia. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma, Italia. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col173291.pdf>
- FAO (1988). Definition of aquaculture, Seventh Session of the IPFC Working Party of Experts on Aquaculture. Bangkok: IPFC/WPA/WPZ, 1-3. Definition taken from <https://www.fao.org/3/X6941E/x6941e04.htm>.
- FAO (2017). The future of food and agriculture: Trends and challenges. FAO, Rome. <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/472484/>
- FAO (2024). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2024. La transformación azul en acción. Roma., Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Departamento de Pesca y Acuicultura. <https://openknowledge.fao.org/items/23317adf-15ec-402d-9989-1b2f426e3cc0>
- FINAFRO (Fondo para el financiamiento del sector agropecuario) (2022, febrero 11). Circular 5. Plan Anual de Líneas Estratégicas de Crédito LEC. Bogotá, Colombia. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/notificaciones/2022-02/circular_5_de_2022.pdf
- Flores-Nava A. (2012). Diagnóstico de la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y de la Micro y Pequeña empresa (AMyPE) en América Latina. Santiago (Chile). *FAO Serie Acuicultura y Pesca en Latinoamérica* N.º 7. 26 páginas.

- García-Mondragón D., Gallego-Alarcón I., García Pulido D., Fonseca C. R., Cervantes-Zepeda I. (2021). Characterization of rural small-scale rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms in Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Research* 49(5):828-835. <http://dx.doi.org/10.3856/vol49-issue5-fulltext-2454>
- Godar P. B., Hoch J., Johnson L., de Koning J., Medina J., Steinbrenner G., ... Weigelt V. (2010). La producción familiar como alternativa de un desarrollo sostenible para la Amazonía: Lecciones aprendidas de iniciativas de uso forestal por productores familiares en la Amazonía boliviana, brasilera, ecuatoriana y peruana. Center for International Forestry Research and World Agroforestry (CIFOR-ICRAF), Bogor, Indonesia. https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/Books/BPokorny1002.pdf
- Gómez Restrepo H. J., Pasculli Henao L. (2014). Hacia la sostenibilidad y competitividad de la acuicultura colombiana. Acuanal y Fedecua. Programa de Transformación Productiva, PTP Colombia.
- Haddad L., Hawkes C., Webb P., Thomas S., Beddington J., Waage J., Flynn D. (2016). A new global research agenda for food. *Nature* 540(7631):30-32. <https://doi.org/10.1038/540030a>
- Haroun R., Makol A., Ojeda J., Simard F. (2007). Guía para el desarrollo sostenible de la acuicultura mediterránea 1: interacciones entre la acuicultura y el medio ambiente. UICN, Gland, Suiza y Málaga, España en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España y la Federación Europea de Productores Acuícolas. <http://hdl.handle.net/10553/4737>
- Herrero M., Thornton P. K., Power B., Bogard J. R., Remans R., Fritz S., Fritz S., Gerber J., Nelson G., See L., Waha K., Watson R., West P., Samberg L., van de Steeg J., Stephenson E., van Wijk M., Havlík P. (2017). Farming and the geography of nutrient production for human use: a transdisciplinary analysis. *The Lancet Planetary Health* 1(1):e33-e42. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30007-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30007-4)
- ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) (2016). Resolución 20186 de 2016. Por medio de la cual se establecen las condiciones sanitarias y de bioseguridad en la producción primaria de animales acuáticos, para obtener el certificado como Establecimiento de Acuicultura Bioseguro. 26 de diciembre de 2016. <https://www.ica.gov.co/getattachment/b62ccb80-5075-4f3a-b4f3-4ae983949c17/2016R20186.aspx>
- ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) (2023). Programa nacional de vigilancia y control de enfermedades de animales acuáticos (PRA-SPA-PROG-5 V.1). <https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Acuicolas-1/PRA-SPA-PROG-5-V-1.pdf.aspx?lang=es-CO>
- INS (Instituto Nacional de Salud) (2023). Boletín Epidemiológico Semanal: Comportamiento de la vigilancia de la desnutrición aguda moderada y severa en Colombia, 2022. Ministerio de Salud y Protección Social, Gobierno de Colombia. https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2023_Bolet%C3%ADn_epidemiologico_semana_10.pdf
- Jolly C. M., Nyandat B., Yang Z., Ridler N., Matias F., Zhang Z., Murekezi P., Menezes A. (2023). Dynamics of aquaculture governance. *Journal of the World Aquaculture Society* 54(2):427-481. <https://doi.org/10.1111/jwas.12967>
- Kalmanovitz Sa., López E. (2003). La agricultura en Colombia entre 1950 y 2000. *Revista del Banco de la República* 76.912:1-45. <https://bit.ly/3fs2808>.
- Karim M., Shamsul K. M. (2022). USAID_Feed the Future Bangladesh Aquaculture and Nutrition Activity (BAA) _Yr5 Q3 Quarterly Progress Report_ April 2022-June 2022.
- Kay C. (1995). El desarrollo excluyente y desigual en la América Latina rural. *Nueva Sociedad* 137:60-81.

- MADR (2019). Resolución 069 de 2019 Por la cual se establece la cobertura y los cultivos que se enmarcan en el Plan de Gestión de Riesgos Agropecuarios para la vigencia 2019. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia.
<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCI%C3%93N%20NO.%20000069%20DE%202019.pdf>
- MADR (2020a). Resolución 131 de 2020 por la cual se establece el Programa de Apoyo al Transporte de productos Perecederos Agrícolas y Pecuarios para la Comercialización en Zonas Diferentes al Municipio de Producción. 01 de junio de 2020. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia.
<https://www.minagricultura.gov.co/Documents/NormatividadCovid/Resoluci%C3%B2n-131-de-2020-Programa-Apoyo-al-Transporte-Comercilizaci%C3%B2n-de-Productos-Perecederos.pdf>
- MADR (2020b). Resolución 169 de 2020, por la cual se establece el Programa de apoyo a pequeños productores en la adquisición de insumos agropecuarios para aliviar los efectos adversos del Coronavirus COVID 19 en el campo colombiano. 15 de julio de 2020. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia.
<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20169%20del%2015%20de%20julio%20de%202020%20-%20Insumos%20V%20Firmada%20GPerez.pdf>
- MADR (2020c). Resolución 0253 del 2020. Por la cual se adopta el Manual de Condiciones de Bienestar Animal propias de cada una de las especies de producción del sector agropecuario: bovina, bufalina, aves de corral y animales acuáticos. 09 de octubre de 2020. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia.
<https://fenavi.org/wp-content/uploads/2020/10/RESOLUCION-0253-DE-2020.pdf>
- MADR (2022). Resolución 101 de 2022, Por la cual se crea el programa de apoyo a la compra de insumos agropecuarios para los pequeños productores. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia.
https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/apoyos-incentivos/DocumentosPublicos/FAIA/RESOLUCION_00101_DE_2022.pdf
- MADR (2023). Cadena de la acuicultura, Dirección de cadenas pecuarias, pesqueras y acuícolas. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de Colombia, Bogotá.
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Pages/default.aspx>
- MADR (2024). Resolución 086 de 2024. Por la cual se reconoce e inscribe la Organización de la Cadena Productiva de la Acuicultura. 2 de abril de 2024 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá, Colombia.
<https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCION%20NO.%20000086%20DE%202024.pdf>
- Merino M. (2014). Plan Nacional para el desarrollo de la Acuicultura sostenible en Colombia-PlaNDAS. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural-MADR.
- Merino M. C., Bonilla S. P., Bages F. (2013). Diagnóstico del estado de la acuicultura en Colombia. Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia AUNAP-FAO. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Mesa M. P. Q., Tarapues J. C. H., Ortiz A. M., Ortiz B. M. (2022). Comportamiento epidemiológico de la desnutrición en menores de 5 años, Colombia 2016-2019. *Revista Ciencia y Cuidado* 19(1):71-81.
<https://doi.org/10.22463/17949831.3186>
- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. (2021). Présentation du plan aquacultures d'avenir 2021-2027. Gouvernement de France, Paris. <https://agriculture.gouv.fr/presentation-du-plan-aquacultures-davenir-2021-2027>

- Ministério da Pesca e Aquicultura MPA. (2022). Boletim da aquicultura em águas da união, 1, 99. Brasil. https://www.gov.br/mpa/pt-br/assuntos/aquicultura/boletim-da-aquicultura-em-aguas-da-uniao-2013-2022-site_compressed.pdf
- Ministerio de la Producción. (2023). *Política Nacional de Acuicultura al 2030*. Ministerio de la Producción. Gobierno del Perú, Lima. <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2023/01/RESUMEN-EJECUTIVO-PNA.pdf>
- Mintransporte. (2020). Aclaración concepto de carnes contenido en el numeral 2, artículo 5 de la resolución 2307 de 2014. 23 de junio de 2020. Ministerio de Transporte, Bogotá, Colombia. file:///C:/Users/usrgmc12/Downloads/20204000317991_90689.pdf
- Molina J. P. (2010). Keys for rural territorial development. *Agronomía Colombiana* 28(3):421-427.
- Moreno-Ruiz D., Castro-Ávila R., Paternina-Caicedo Á., Marrugo-Arnedo V., Alvis-Guzmán N. (2015). Determinantes sociodemográficos de la nutrición infantil en Colombia. *Revista Salud Uninorte* 31(3):446-457. <http://dx.doi.org/10.14482/sun.31.3.7366>
- OECD (2022). Rural Policy Review Colombia 2022, OECD Rural Studies, OECD Publishing, Paris. https://read.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/rural-policy-review-of-colombia-2022_c26abeb4-en#page4
- Ogunji J., Wuertz S. (2023). Aquaculture Development in Nigeria: The Second Biggest Aquaculture Producer in Africa. *Water* 15(24):4224. <https://doi.org/10.3390/w15244224>
- Oman S., Kapaipi M., Hodzic H., Megahed M. (2023). The Catfish Aquaculture Value Chain in Nigeria: Summary report. Rome, FAO.
- Ortega C., Valladares B. (2017). Analysis on the development and current situation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farming in Mexico. *Reviews in Aquaculture* 9:194-202. <https://doi.org/10.1111/raq.12133>
- Pachón-Ariza F. A., Bokelmann W., Ramírez-Miranda C. A. (2016). Participatory impact assessment of public policies on rural development in Colombia and Mexico. *Cuadernos de Desarrollo Rural* 13(78):143-182. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0301-732X2008000100002&script=sci_arttext
- Pérez J. M. (2010). Luchas campesinas y reforma agraria: memorias de un dirigente de la ANUC en la costa Caribe. Puntoaparte Editores, Bogotá, Colombia.
- Pérez Santamaria J. S., Avendaño Arias J. A. (2021). Keys from Rural on Territorial Development. A View Over the Municipality of Jesus Maria-Santander, Colombia. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 30(1):66-85. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v30n1.82561>
- Piedrahita R. H. (2003). Reducing the potential environmental impact of tank aquaculture effluents through intensification and recirculation. *Aquaculture* 226(1-4):35-44. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00465-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00465-4)
- Ramos E., Romero J. J. (1993). Bases para un Plan de Desarrollo rural andaluz. Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía. Sevilla, España.
- Restrepo Castro A. (2020). Manual Práctico de Manufacturación Artesanal de Dietas Acuícolas Alternativas para Cachama Blanca *Piaractus brachypomus*, Cuvier 1818, Dirigido a Acuicultores de Recursos Limitados de los Municipios de Lejanía y el Dorado, Meta. Universidad de los Llanos, Colombia. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/151>
- Rodríguez Becerra M., Alejandra Vélez, M. (2018). Gobernanza y gerencia del desarrollo sostenible. Ediciones Uniandes-Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

- Rodríguez Sánchez S. (2019). Sostenibilidad ambiental en los sistemas de producción familiar rural con piscicultura, en el municipio de Castilla la Nueva, departamento del Meta. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Acacías, Colombia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28327/1022353615.pdf>
- Rodríguez Tobar J. M., Burgos Carpio B. A., González Cedeño W. R., Acosta Farías J. M. (2024). Harina de Yuca en la Alimentación de Alevines de Tilapia Roja (*Oreochromis mossambicus* x *Oreochromis niloticus*). *Código Científico. Revista de Investigación* 5(E4):36–52. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE4/460>
- Ruiz R., Oregui L. (2001). El enfoque sistémico en el análisis de la producción animal: revisión bibliográfica. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim* 16(1):29-60. <https://bit.ly/3tR5teg>.
- Sanabria Y. A. P. (2016). Historia de la Acuicultura en Colombia. *Revista AquaTIC* (37):60-77. <https://www.redalyc.org/pdf/494/49425906003.pdf>
- SEPEC. (2019). Boletín estadístico: Producción de acuicultura en el área monitoreada por el SEPEC durante el año 2019. Servicio Estadístico Pesquero Colombiano, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de Colombia, Bogotá. <http://sepec.aunap.gov.co/Home/VerPdf/70>
- SIVIGILA (2023). Base de datos Sivigila, Evento 113, 2017-2022 preliminar. Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, Bogotá, Colombia. <https://www.ins.gov.co/Direcciones/Vigilancia/Paginas/SIVIGILA.aspx>
- Smith M. D., Roheim C. A., Crowder L. B., Halpern B. S., Turnipseed M., Anderson J. L., ... Selkoe K. A. (2010). Sustainability and global seafood. *Science* 327(5967):784-786. <https://doi.org/10.1126/science.1185345>
- Tran T. Q., Van Vu H., Nguyen T. V. (2023). Aquaculture, household income and inequality in Vietnam's coastal region. *Marine Policy* 153:105634. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105634>
- Trivelli C., Revesz B., Escobal J. (2009). Desarrollo rural en la sierra: aportes para el debate. Lima: GRADE Group for the Analysis of Development. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-51460-4>
- Vázquez H. R., Nava A. F. (2014). Acuicultura de pequeña escala y recursos limitados en América Latina y el Caribe: Hacia un enfoque integral de políticas públicas. FAO, Roma. <http://www.fao.org/3/a-au437s.pdf>
- Villafañe A. G. (2000). Las formas familiares de producción en el agro, características y persistencia en el contexto local: El caso de la pampa bonaerense. *Intersecciones en antropología* (1):87-101. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-373X2000000100006&lng=es&nrm=iso. ISSN 1850-373X.
- Vogliani C., Kennedy G., Thilsted S., Mbuya M. N., Battista W., Sadoff C., ... Alleway H. (2024). Regenerative aquatic foods can be a win-win for human and planetary health. *Nature Food* 5:718–719. <https://doi.org/10.1038/s43016-024-01043-5>
- Winder N., Faret P. (2019). Garantías mínimas de protección social para el desarrollo incluyente de la economía rural en América Latina y el Caribe. FAO, Santiago, Chile.
- Ziegler F., Emanuelsson A., Eichelsheim J. L., Flysjö A., Ndiaye V., Thrane M. (2011). Extended life cycle assessment of southern pink shrimp products originating in Senegalese artisanal and industrial fisheries for export to Europe. *Journal of Industrial Ecology* 15(4):527-538.

