

Transformación digital de la cadena de comercialización de los productos del ecosistema manglar: oportunidades y desafíos para el cantón Muisne, Esmeraldas, Ecuador

Digital Transformation of the Mangrove Ecosystem Product Supply Chain: Opportunities and Challenges for the Muisne Canton, Esmeraldas, Ecuador

Marco Vinicio Cedeño Coveña *

Abstract

This article is an academic output of the research project “Biophysical Structure, Business Management, and Economic Valuation of the Mangrove Ecosystem, Muisne Canton–Esmeraldas–Ecuador,” funded by the Vice-Rectorate for Research, Outreach, and Postgraduate Studies of the Technical University “Luis Vargas Torres” of Esmeraldas. The commercialization of products associated with mangrove ecosystems is an important economic activity for coastal communities because of its relationship with income generation, local employment, and household livelihoods. However, limitations in commercial information, coordination among stakeholders, market access, and organizational capacity may restrict the ability of harvesters and producers to participate under favorable conditions in the value chain. This article analyzes the opportunities and challenges of digital transformation in the commercialization chain of mangrove products, focusing on Muisne canton, Esmeraldas province, Ecuador. A qualitative, descriptive, and analytical bibliographic and documentary review was conducted using scientific literature, institutional documents, and technical guidance related to value chains, small-scale fisheries marketing, and information technology management. The analysis organized digitalization opportunities around stakeholder and product registration, information exchange on prices and buyers, commercial coordination, traceability, and capacity building. Challenges

How to cite:

Cedeño, M., (2026)
Transformación digital de la
cadena de comercialización de
los productos del ecosistema
manglar: oportunidades y
desafíos para el cantón Muisne,
Esmeraldas, Ecuador. *Revista
Iberoamericana De educación*,
10 (4).

Received: September, 2026
Approved: October, 2026

<http://www.revista-iberoamericana.org/index.php/es>

Esta investigación es generada desde el proyecto de investigación titulado: “Estructura biofísica, gestión empresarial y valoración económica del ecosistema manglar, cantón Muisne-Esmeraldas-Ecuador”, financiado por el Vicerrectorado de Investigación, Vinculación y Posgrado de la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas-Ecuador.

Ingeniero en Sistemas, actualmente se desempeña como analista TICs de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. E-mail: marco.cedeno@utelvt.edu.ec. ORCID 0000-0002-1671-8071

associated with connectivity, digital skills, stakeholder organization, trust, and the financial sustainability of technological solutions were also identified. A conceptual model of digital transformation adapted to the local context is proposed, although its relevance must be assessed in subsequent research. Digitalization may strengthen the commercial chain when combined with community organization, training, product quality, and mangrove ecosystem conservation.

Keywords: digital transformation; value chain; commercialization; mangrove; small-scale fisheries; Muisne.

Resumen

Este artículo constituye un resultado académico del proyecto de investigación «Estructura biofísica, gestión empresarial y valoración económica del ecosistema manglar, cantón Muisne–Esmeraldas–Ecuador», financiado por el Vicerrectorado de Investigación, Vinculación y Posgrado de la Universidad Técnica «Luis Vargas Torres» de Esmeraldas. La comercialización de los productos asociados al ecosistema manglar constituye una actividad económica relevante para las comunidades costeras, debido a su relación con la generación de ingresos, el empleo local y los medios de vida de las familias. Sin embargo, las limitaciones de información comercial, coordinación entre actores, acceso a mercados y fortalecimiento organizativo pueden restringir la capacidad de los productores y recolectores para participar en condiciones favorables dentro de la cadena de valor. El objetivo de este artículo es analizar las oportunidades y los desafíos de la transformación digital de la cadena de comercialización de los productos del manglar, con énfasis en el cantón Muisne, provincia de Esmeraldas, Ecuador. Se desarrolló una revisión bibliográfica y documental de carácter cualitativo, descriptivo y analítico, fundamentada en literatura científica, documentos institucionales y orientaciones técnicas relacionadas con las cadenas de valor, la comercialización pesquera de pequeña escala y la gestión de los recursos informáticos. El análisis permitió organizar las oportunidades de digitalización en torno al registro de actores y productos, la circulación de información sobre precios y compradores, la coordinación comercial, la trazabilidad y el fortalecimiento de capacidades. Asimismo, se identificaron desafíos relacionados con la conectividad, las competencias digitales, la organización de los actores, la confianza y la sostenibilidad financiera de las soluciones

tecnológicas. Se propone un modelo conceptual de transformación digital adaptado al contexto local, cuya pertinencia deberá evaluarse mediante investigaciones posteriores. Se concluye que la digitalización puede contribuir al fortalecimiento de la cadena comercial si se articula con la organización comunitaria, la capacitación, la calidad del producto y la conservación del ecosistema manglar.

Palabras clave: transformación digital; cadena de valor; comercialización; manglar; pesquerías de pequeña escala; Muisne.

INTRODUCTION

Los ecosistemas de manglar cumplen funciones ecológicas y socioeconómicas fundamentales para las comunidades costeras. Además de proporcionar hábitats para diversas especies y contribuir a la estabilidad de las zonas litorales, sostienen actividades económicas relacionadas con la captura, la pesca, la recolección y la comercialización de recursos marino-costeros. En territorios donde una parte de los hogares depende de estos recursos, la gestión del ecosistema debe analizarse conjuntamente con las condiciones productivas, comerciales, organizativas y económicas de las personas que participan en su aprovechamiento.

En el cantón Muisne, provincia de Esmeraldas, la relación entre el ecosistema manglar y las actividades económicas locales forma parte de las problemáticas abordadas por el proyecto institucional Estructura biofísica, gestión empresarial y valoración económica del ecosistema manglar, cantón Muisne–Esmeraldas–Ecuador. Este proyecto incorpora, entre sus objetivos, la identificación de la gestión empresarial de organizaciones asociativas y familias vinculadas con los recursos marino-costeros, así como el análisis del conocimiento y uso de recursos informáticos por parte de las personas dedicadas a la captura y recolección de productos del manglar. También contempla el examen de los costos de industrialización y comercialización y de los mercados para los productos derivados del bivalvo (Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, 2024).

La comercialización constituye una dimensión estratégica porque el valor económico generado por un producto no depende únicamente de su extracción. También está condicionado por las actividades de clasificación, manipulación, conservación, transporte, intermediación, negociación y venta. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura señala que

las cadenas de valor de la pesca en pequeña escala comprenden diferentes actores y operaciones, desde la captura y el manejo poscaptura hasta la comercialización y el consumo. Asimismo, reconoce que las dificultades de información, infraestructura, calidad y acceso a los mercados pueden afectar la participación de las comunidades en los beneficios de estas actividades (FAO, s. f.).

Desde la perspectiva de las cadenas de valor, el fortalecimiento comercial requiere comprender las relaciones entre los actores, los procesos que generan valor y las condiciones que limitan la competitividad. Padilla Pérez (2017) destaca la importancia de las intervenciones coordinadas para fortalecer cadenas productivas, mejorar las capacidades de sus participantes y superar restricciones que no pueden resolverse exclusivamente mediante acciones individuales. Este enfoque permite considerar la comercialización como un sistema de relaciones productivas, organizativas e institucionales, y no solamente como una operación de compra y venta.

En este escenario, la transformación digital ofrece herramientas que podrían facilitar el intercambio de información, el registro de operaciones, la identificación de compradores y la coordinación entre recolectores, organizaciones, comerciantes y consumidores. Sin embargo, la incorporación de tecnología no garantiza por sí sola una mejora comercial. Sus beneficios dependen de la pertinencia de las herramientas, la disponibilidad de conectividad, las capacidades de los usuarios, la confianza entre los participantes y la existencia de mecanismos organizativos que permitan utilizar la información para tomar decisiones.

Un antecedente directamente relacionado con el territorio es el trabajo de Cedeño Coveña (2026), “Nivel de conocimiento y uso de recursos informáticos en recolectores y pescadores del ecosistema manglar del cantón Muisne, Ecuador”, publicado en *Centrosur Agraria* (vol. 1, núm. 29, pp. 53–62). El artículo se presenta como una revisión de literatura científica y reporta, a partir de las fuentes consultadas, una brecha digital en comunidades costeras rurales asociada con limitaciones de infraestructura tecnológica, acceso a internet y recursos económicos para adquirir dispositivos. También señala que el acceso a información meteorológica, los sistemas de navegación GPS, las plataformas de comercialización digital y la capacitación en competencias digitales podrían contribuir a la seguridad, eficiencia y capacidad productiva. Estos puntos se toman aquí como antecedentes bibliográficos publicados, no como

mediciones primarias realizadas para el presente artículo ni como una cuantificación propia de la situación actual de Muisne.

La investigación de Prado-Carpio et al. (2021) sobre la cadena de valor de *Anadara tuberculosa* en Ecuador aporta antecedentes relevantes sobre el desempeño, la competitividad, la productividad y los desafíos de esta actividad. El estudio se desarrolló en el archipiélago de Jambelí, provincia de El Oro, por lo que sus resultados constituyen un referente nacional y no una medición directa de la cadena comercial del cantón Muisne. Sus conclusiones destacan la importancia de fortalecer las prácticas productivas, la organización, la calidad y el apoyo institucional, aspectos que pueden relacionarse con una estrategia de transformación digital debidamente adaptada.

El problema que orienta este artículo consiste en comprender de qué manera las herramientas digitales podrían contribuir al fortalecimiento de la cadena de comercialización de los productos del manglar en Muisne y cuáles son las condiciones que deben considerarse para evitar que su implementación reproduzca o profundice las desigualdades existentes entre los actores comerciales. A partir de esta problemática, el objetivo es analizar, mediante una revisión bibliográfica y documental, las oportunidades, limitaciones y condiciones de implementación de la transformación digital en dicha cadena de comercialización.

El aporte del artículo consiste en relacionar los enfoques de cadenas de valor con las actividades de gestión de información previstas en el proyecto institucional y formular un modelo conceptual de transformación digital que pueda orientar futuras investigaciones e intervenciones en el territorio. Debido a su naturaleza documental, el trabajo no pretende establecer el nivel real de adopción tecnológica de la población de Muisne ni atribuir resultados económicos medidos a una solución digital que todavía no ha sido implementada y evaluada.

Metodología

Se desarrolló una revisión bibliográfica y documental con enfoque cualitativo y alcance descriptivo-analítico. Este diseño permitió examinar información publicada y documentación institucional relacionada con las cadenas de valor, la comercialización de productos pesqueros y marino-costeros, el fortalecimiento de capacidades comerciales y la utilización de recursos informáticos en

comunidades vinculadas con el ecosistema manglar. La revisión no se presenta como una revisión sistemática, debido a que no se dispone de un protocolo registrado de búsqueda, una estrategia exhaustiva de recuperación de documentos ni un procedimiento formal de evaluación del riesgo de sesgo.

El corpus documental se organizó en tres grupos. El primero incluyó literatura científica sobre el desempeño y los desafíos de las cadenas de valor de productos asociados al manglar, con énfasis en el estudio de Prado-Carpio et al. (2021). El segundo comprendió documentos técnicos relacionados con las cadenas de valor, la comercialización, el manejo poscaptura y el comercio de productos pesqueros de pequeña escala, incluyendo el material de la FAO (s. f.) y el análisis de fortalecimiento de cadenas de valor de Padilla Pérez (2017). El tercero correspondió a documentos institucionales de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, particularmente el proyecto de investigación sobre la estructura biofísica, la gestión empresarial y la valoración económica del ecosistema manglar, así como los antecedentes relativos a las actividades del grupo de investigación Sistemas de Información y Comunicación (SIC).

Los documentos se consideraron pertinentes cuando abordaban al menos uno de los siguientes aspectos: estructura y funcionamiento de las cadenas de comercialización; participación de recolectores, comerciantes y organizaciones; dificultades de acceso a información y mercados; utilización de sistemas de información; o acciones institucionales de capacitación y fortalecimiento de capacidades. Se priorizaron fuentes directamente relacionadas con las cadenas de valor y con el contexto institucional del proyecto. La documentación disponible no permitió determinar una cobertura exhaustiva de toda la literatura existente sobre transformación digital en comunidades pesqueras.

El análisis se realizó mediante lectura comparativa y organización temática de la información. Se identificaron problemas comerciales recurrentes, oportunidades asociadas con el uso de tecnologías digitales y condiciones necesarias para su aplicación. Posteriormente, estos elementos se relacionaron con los objetivos del proyecto institucional para formular un modelo conceptual adaptado al contexto de Muisne. Las categorías de análisis fueron la gestión de información comercial, la coordinación entre actores, el acceso a compradores, la trazabilidad, el fortalecimiento de capacidades y la sostenibilidad ambiental.

La validez de las interpretaciones se delimitó según el alcance de las fuentes. Los resultados publicados en investigaciones realizadas en otros territorios se utilizaron como antecedentes comparativos, sin trasladar automáticamente sus cifras al cantón Muisne. De igual manera, las actividades de digitalización identificadas en los documentos institucionales se consideraron antecedentes de planificación y no evidencia de que exista una plataforma comercial operativa o de que se hayan obtenido mejoras económicas verificadas. Por tanto, las propuestas formuladas requieren validación posterior con los actores locales.

La revisión de Cedeño Coveña (2026) aporta un antecedente local para interpretar esta problemática: el autor identifica en la literatura una brecha digital que afecta a recolectores y pescadores del manglar de Muisne y relaciona sus limitaciones con la infraestructura, la conectividad y la posibilidad económica de disponer de dispositivos. Para la cadena comercial, estas condiciones implican que cualquier propuesta de digitalización debe partir de las capacidades reales de los usuarios y no presuponer acceso permanente a internet, teléfonos inteligentes o conocimientos previos. El antecedente también destaca el posible aporte de la información meteorológica, el GPS, la comercialización digital y la formación; por tanto, el modelo conceptual de este artículo incorpora la alfabetización digital y la comunicación comercial como condiciones transversales. Dado que Cedeño Coveña desarrolla una revisión bibliográfica, estas afirmaciones describen las conclusiones reportadas por esa fuente y no constituyen resultados de campo generados por el presente estudio.

Resultados

El análisis documental muestra que la cadena de comercialización de los productos asociados al manglar debe entenderse como una red de actores y operaciones que conecta la extracción con el consumo final. En ella pueden intervenir recolectores, pescadores, organizaciones comunitarias, comerciantes mayoristas y minoristas, transportistas, establecimientos gastronómicos y consumidores. La participación y las funciones de cada actor varían según el producto, el territorio y las condiciones de comercialización. La FAO reconoce que las cadenas de valor de la pesca en pequeña escala comprenden actividades anteriores y posteriores a la captura, incluyendo manejo, transporte, procesamiento, distribución y venta (FAO, s. f.).

Esta estructura implica que las posibilidades de mejorar los resultados económicos no se limitan a incrementar la cantidad extraída. También pueden depender de la calidad del producto, la oportunidad de la venta, los costos de transporte, el número y las funciones de los intermediarios, la información disponible para negociar y la capacidad de los actores para organizarse. Desde el enfoque de cadenas de valor, las restricciones comerciales deben analizarse de forma articulada, debido a que una limitación en una etapa puede afectar las oportunidades de los participantes en las etapas siguientes (Padilla Pérez, 2017).

Los antecedentes científicos ecuatorianos respaldan la pertinencia de examinar estas relaciones. Prado-Carpio et al. (2021) analizaron el desempeño y los desafíos de la cadena de valor de *Anadara tuberculosa* en Jambelí, provincia de El Oro. Los autores abordaron dimensiones de desempeño, competitividad, productividad y calidad de vida, e identificaron desafíos relacionados con la restauración del manglar, las prácticas productivas, el manejo sanitario, la generación de valor agregado, la organización y el apoyo institucional. Aunque esta investigación no estudió la transformación digital ni representa una medición de Muisne, permite reconocer que el fortalecimiento de la cadena requiere intervenciones que integren las dimensiones productiva, comercial, organizativa y ambiental.

En el ámbito digital, una primera oportunidad consiste en mejorar la disponibilidad y circulación de información comercial. El registro de compradores, proveedores, productos, cantidades, fechas de entrega y condiciones de venta podría ayudar a reducir la dependencia de información informal o dispersa. Una base de datos organizada también permitiría documentar las relaciones comerciales y facilitar la identificación de compradores potenciales. Esta posibilidad se relaciona con las actividades previstas por el grupo de investigación Sistemas de Información y Comunicación, entre ellas el análisis y diseño de un sistema de información y la implementación de una base de datos de productores locales (Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, s. f.).

No obstante, la existencia de una base de datos no garantiza que los recolectores accedan a mejores precios ni que se reduzcan los intermediarios. Para generar beneficios, la información debe mantenerse actualizada, ser comprensible para los usuarios y responder a necesidades comerciales concretas. También es necesario definir quién registra los datos, quién puede consultarlos, cómo se corrigen los errores y qué medidas protegen la información

personal y comercial. Sin estas condiciones, la herramienta podría convertirse en un registro poco utilizado o beneficiar principalmente a quienes ya disponen de mejores capacidades de negociación.

Una segunda oportunidad se relaciona con la comunicación y coordinación entre los participantes de la cadena. Los canales digitales pueden facilitar la consulta de disponibilidad de productos, la organización de pedidos, la confirmación de entregas y el intercambio de información sobre requisitos de calidad. En contextos donde los actores se encuentran geográficamente dispersos, estas funciones podrían reducir algunos costos de coordinación. Sin embargo, la pertinencia de aplicaciones de mensajería, formularios digitales o sistemas más complejos dependerá de la conectividad disponible, los dispositivos utilizados, las competencias de los participantes y la facilidad de uso de las herramientas.

La coordinación digital debe acompañarse de acuerdos comerciales claros. La definición de cantidades, precios, condiciones de entrega, responsabilidades y mecanismos para resolver incumplimientos resulta necesaria para construir relaciones comerciales estables. La tecnología puede facilitar el registro de estos acuerdos, pero no sustituye la confianza, la organización comunitaria ni la capacidad de negociación. Por esta razón, una estrategia de transformación digital debería comenzar con procesos sencillos y verificables, antes de incorporar funcionalidades de mayor complejidad.

Una tercera oportunidad consiste en mejorar la trazabilidad y el registro de información relacionada con el producto. La documentación de fechas de recolección, procedencia declarada, lotes, condiciones de manejo y entrega podría contribuir a organizar la información comercial y apoyar los procedimientos de control de calidad que correspondan. Esta posibilidad debe interpretarse como una propuesta de gestión y no como evidencia de que exista actualmente un sistema de trazabilidad digital en Muisne. Su implementación requeriría definir qué información es técnicamente pertinente, quién está autorizado a registrarla y cómo se verifica su exactitud.

La trazabilidad adquiere especial importancia cuando se trata de productos perecederos y de actividades vinculadas con ecosistemas naturales. El registro digital puede apoyar la documentación de prácticas de manejo y comercialización, pero no reemplaza los controles sanitarios, las inspecciones ni la verificación del cumplimiento de las disposiciones aplicables. Tampoco debe

utilizarse para afirmar que un producto procede de una fuente sostenible si esa condición no ha sido comprobada mediante mecanismos adecuados.

Una cuarta oportunidad se encuentra en la organización de la información económica. El registro de cantidades, precios, costos de transporte, gastos de conservación y valores de venta podría facilitar el cálculo de márgenes comerciales y apoyar decisiones sobre el momento y el canal de venta. Esta información también podría ayudar a las organizaciones a identificar costos recurrentes y comparar condiciones ofrecidas por distintos compradores. Sin embargo, la utilidad de estos registros dependerá de su continuidad, consistencia y comprensión por parte de los usuarios.

El análisis de las fuentes también permite identificar barreras que pueden limitar los resultados de una estrategia digital. La primera es la brecha de acceso, relacionada con la disponibilidad de dispositivos, la conectividad y los costos asociados al uso de servicios digitales. La segunda corresponde a las competencias digitales, ya que disponer de un teléfono o conexión no significa necesariamente que una persona pueda gestionar registros, comparar precios, utilizar formularios o proteger sus datos. La tercera se vincula con la organización y la gobernanza de la información, puesto que el funcionamiento de una herramienta compartida exige acuerdos sobre actualización, acceso, responsabilidades y resolución de conflictos.

Una cuarta barrera es la sostenibilidad financiera y operativa. Los sistemas digitales requieren tiempo para ingresar información, personas responsables de su administración, mantenimiento y, en algunos casos, costos de conectividad o soporte técnico. Una solución que depende permanentemente de recursos externos puede dejar de funcionar cuando termina el financiamiento inicial. Por ello, la selección tecnológica debería considerar no solo el costo de instalación, sino también los recursos humanos y económicos necesarios para mantenerla en el tiempo.

Estas barreras sugieren que la transformación digital debe concebirse como un proceso sociotécnico. El resultado depende de la interacción entre tecnología, capacidades, organización, reglas de uso e incentivos. En consecuencia, la capacitación no debería limitarse al manejo instrumental de aplicaciones, sino incorporar actividades relacionadas con el registro de ventas, la interpretación de información comercial, la negociación, el cálculo de costos, la calidad del producto y la seguridad digital. El proyecto institucional

ofrece un marco pertinente para articular estas acciones con la identificación de las capacidades informáticas de la población y con las iniciativas de capacitación previstas por el grupo SIC (Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, 2024, s. f.).

A partir de los hallazgos documentales, se propone un modelo conceptual de transformación digital organizado en cinco componentes complementarios. El primero corresponde al registro de actores y productos, mediante una base de datos básica, actualizable y administrada con responsabilidades definidas. El segundo consiste en la gestión de información comercial, incluyendo precios reportados, disponibilidad, cantidades, pedidos y condiciones de venta. El tercero comprende los mecanismos de comunicación y coordinación entre recolectores, organizaciones y compradores. El cuarto se orienta al registro de información de procedencia, manejo y entrega, cuando sea pertinente y verificable. El quinto incorpora capacitación, acompañamiento técnico y evaluación periódica del uso de las herramientas.

Los cinco componentes deben implementarse de manera gradual. En una fase inicial, sería pertinente identificar las necesidades de información de los actores y evaluar sus condiciones de acceso tecnológico. Posteriormente, podría desarrollarse un registro básico de productores, productos y contactos comerciales, acompañado de capacitación práctica. Una fase siguiente podría incorporar el registro sistemático de transacciones y mecanismos para compartir información comercial. Finalmente, la ampliación hacia funciones de trazabilidad y análisis económico debería depender de la capacidad organizativa, los recursos disponibles y los resultados de las etapas anteriores.

La evaluación del modelo requeriría indicadores definidos antes de su implementación. Entre ellos podrían considerarse la proporción de registros completos y actualizados, la frecuencia de uso de la herramienta, el número de actores capacitados, la cantidad de operaciones registradas y la proporción de participantes que utiliza información comercial para tomar decisiones. En una etapa posterior, podrían examinarse cambios en los costos de coordinación, los canales de venta, los tiempos de comercialización y los márgenes económicos. Estos indicadores son propuestas para futuras evaluaciones y no resultados obtenidos por la presente revisión.

La evaluación también debería considerar la sostenibilidad ambiental. La mejora de los canales comerciales no debe traducirse automáticamente en incentivos para aumentar la extracción de recursos del manglar. Una estrategia orientada a fortalecer los medios de vida locales debería procurar mejoras en la organización, la calidad, la información y el valor obtenido por unidad de producto, respetando las disposiciones ambientales y las condiciones de conservación del ecosistema. De este modo, la transformación digital se vincularía con una perspectiva de desarrollo territorial que integra las dimensiones económica, social y ambiental.

En conjunto, la revisión permite sostener que las tecnologías digitales ofrecen posibilidades para mejorar la organización de la información, la coordinación comercial y la documentación de las operaciones. No obstante, los beneficios potenciales dependen de condiciones institucionales y comunitarias que deben ser evaluadas antes de implementar soluciones de mayor alcance. La principal contribución del modelo propuesto es ofrecer una estructura de análisis y planificación que conecte las necesidades de la cadena comercial con las actividades de información y capacitación contempladas en el proyecto institucional.

Conclusions

La transformación digital constituye una oportunidad potencial para fortalecer la cadena de comercialización de los productos del ecosistema manglar en el cantón Muisne. La revisión bibliográfica y documental muestra que la gestión de información, la coordinación entre actores, el acceso a compradores, el registro de transacciones y la trazabilidad son ámbitos en los que las herramientas digitales podrían apoyar los procesos comerciales. Estas oportunidades deben entenderse como posibilidades de intervención y no como mejoras empíricas ya demostradas en el territorio.

La incorporación de tecnología requiere condiciones que trascienden la disponibilidad de dispositivos y aplicaciones. La conectividad, las competencias digitales, la organización comunitaria, la confianza, la protección de la información y la continuidad operativa son elementos necesarios para que las herramientas resulten útiles. Por tanto, la transformación digital debe acompañarse de capacitación, definición de responsabilidades y mecanismos de participación que permitan a los actores locales intervenir en el diseño y la gestión de las soluciones.

El modelo conceptual propuesto articula cinco componentes: registro de actores y productos, información comercial, comunicación y coordinación, trazabilidad y fortalecimiento de capacidades. Su implementación debería ser gradual, comenzando por un diagnóstico de necesidades y una herramienta básica de información, y avanzando hacia funcionalidades adicionales únicamente cuando existan capacidades y recursos suficientes. La evaluación posterior deberá utilizar indicadores previamente definidos y datos verificables.

La digitalización de la comercialización debe vincularse con la conservación del ecosistema manglar. Mejorar el acceso a la información y las oportunidades de venta no implica necesariamente aumentar los volúmenes de extracción, sino que puede orientarse a una mejor organización, calidad, coordinación y generación de valor. Esta perspectiva permite relacionar el fortalecimiento económico de las comunidades con la gestión sostenible de los recursos naturales.

Finalmente, dado que el estudio se fundamenta en fuentes documentales y no incluye mediciones primarias sobre el uso de herramientas digitales en Muisne, se requiere desarrollar investigaciones de campo que identifiquen las necesidades, capacidades y barreras específicas de recolectores, organizaciones y comerciantes. También será necesario evaluar la viabilidad técnica, económica y organizativa de las herramientas propuestas. Esta evidencia permitirá determinar si el modelo conceptual responde a las condiciones locales y si su implementación produce mejoras verificables en los procesos comerciales.

Referencias

- Ayilu, R., & Appiah, S. (2020). Fish traders and processors network: Enhancing trade and market access for small-scale fisheries in the West Central Gulf of Guinea. En J. Zelasney, A. Ford, L. Westlund, A. Ward, & O. Riego Peñarubia (Eds.), *Securing sustainable small-scale fisheries: Showcasing applied practices in value chains, post-harvest operations and trade* (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 652, pp. 71–83). FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8402en>
- Bjørndal, T., Child, A., Lem, A., & Dey, M. M. (2015). Value chain dynamics and the small-scale sector: A summary of findings and policy recommendations for fisheries and aquaculture

- trade. *Aquaculture Economics & Management*, 19(1), 148–173. <https://doi.org/10.1080/13657305.2015.994241>
- Cedeño Coveña, M. V. (2026). Nivel de conocimiento y uso de recursos informáticos en recolectores y pescadores del ecosistema manglar del cantón Muisne, Ecuador. *Centrosur Agraria*, 1(29), 53–62. <http://centrosuragraria.com/index.php/revista>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). Voluntary guidelines for securing sustainable small-scale fisheries in the context of food security and poverty eradication. FAO. <https://www.fao.org/3/i4356en/I4356EN.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). Securing sustainable small-scale fisheries: Showcasing applied practices in value chains, post-harvest operations and trade (FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 652). FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8402en>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards blue transformation. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). Value chains, post-harvest and trade. Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries. <https://www.fao.org/voluntary-guidelines-small-scale-fisheries/key-thematic-areas/value-chains--post-harvest-and-trade/4/en>
- Friess, D. A., Rogers, K., Lovelock, C. E., Krauss, K. W., Hamilton, S. E., Lee, S. Y., Lucas, R., Primavera, J., Rajkaran, A., & Shi, S. (2019). The state of the world's mangrove forests: Past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources*, 44, 89–115. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-101718-033302>
- Padilla Pérez, R. (2017). El fortalecimiento de cadenas de valor de productos primarios y agroindustriales. En R. Padilla Pérez (Ed.), *Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de valor* (pp. 171–200). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://hdl.handle.net/11362/42021>
- Prado-Carpio, E., Olivo-Garrido, M. de L., Quiñonez-Cabeza, M., Beitzl, C. M., Martínez-Soto, M., & Rodríguez-Monroy, C. (2021). Performance and challenges in the value chain of the

- Anadara tuberculosa bivalve mollusk in Ecuador. Sustainability, 13(19), Article 10863. <https://doi.org/10.3390/su131910863>
- Rogers, E. M. (2003). Diffusion of innovations (5th ed.). Free Press.
- Rowan, N. J. (2023). The role of digital technologies in supporting and improving fishery and aquaculture across the supply chain—Quo vadis? Aquaculture and Fisheries, 8(4), 365–374. <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2022.06.003>
- Tilley, A., & Roscher, M. B. (2020). Information and communication technologies for small-scale fisheries (ICT4SSF): A handbook for fisheries stakeholders. FAO & WorldFish. <https://doi.org/10.4060/cb2030en>
- Tolentino-Zondervan, F., Ngoc, P. T. A., & Roskam, J. L. (2023). Use cases and future prospects of blockchain applications in global fishery and aquaculture value chains. Aquaculture, 565, Article 739158. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.739158>
- United Nations Conference on Trade and Development. (2021). Digital economy report 2021: Cross-border data flows and development—For whom the data flow. United Nations. <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2021>
- Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. (2024). Estructura biofísica, gestión empresarial y valoración económica del ecosistema manglar, cantón Muisne—Esmeraldas—Ecuador [Proyecto institucional de investigación].
- Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. (s. f.). Anexo 5: Registro de actividades del grupo de investigación Sistemas de Información y Comunicación (SIC) [Documento institucional].
- Van Dijk, J. (2020). The digital divide. Polity Press.
- World Bank. (2016). World development report 2016: Digital dividends. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0671-1>