

Aplicación de tecnologías en los sistemas de trazabilidad pesquera

Alicia Inés Zanfrillo

Facultad Regional Mar del Plata de la Universidad Tecnológica Nacional
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata

Introducción

El comercio internacional desempeña un rol fundamental en la dinámica del sector pesquero, puesto que los productos derivados de esta actividad se sitúan en una posición prominente en las demandas del mercado a nivel mundial. El incremento de la captura pesquera, la consolidación de las cadenas de suministro a nivel global y el aumento de la densidad poblacional en las zonas costeras plantean desafíos significativos para la salud de los océanos y para la sostenibilidad de los recursos marinos.

La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada constituye otra problemática que afecta la sostenibilidad del recurso pesquero, pues se traduce en impactos ambientales adversos, comprometiendo el equilibrio de los ecosistemas marinos, afectando la calidad del agua, la supervivencia de las especies y la sostenibilidad de las pesquerías. Esta amenaza establece desigualdades notorias ante el cumplimiento de las legislaciones vigentes en la comercialización de productos pesqueros.

En tiempos recientes se ha observado un incremento en la conciencia social en relación con la seguridad alimentaria. Esta atención hacia la inocuidad se fortalece mediante el empleo de tecnologías de la información y la comunicación -TIC-, las cuales facilitan un acceso más amplio a información tanto acerca de la procedencia y elaboración de los productos pesqueros garantizando la sostenibilidad de los recursos como sobre la descripción nutricional, a fin de garantizar el derecho a una alimentación adecuada.

Las pautas culturales orientadas a una alimentación saludable y las demandas crecientes en torno a la calidad de los productos alimenticios estimulan la adopción de sistemas de trazabilidad. Estos sistemas tienen como objetivo proporcionar información detallada en un mercado globalizado, permitiendo así conocer su procedencia y los procesos relacionados con la captura, producción, comercialización y distribución de los productos. La función de estos sistemas consiste en garantizar el acceso tanto al origen como al trayecto realizado en cada eslabón de la cadena de elaboración, hasta su destinatario final. El etiquetado de los productos juega un papel fundamental en la garantía de la procedencia y el recorrido de elaboración en la planta, proporcionando información esencial para una gestión más eficiente y sostenible, a partir de la conciliación de referentes de diversas entidades y jurisdicciones, con intereses y posturas disímiles entre sí.

La trazabilidad, considerada un elemento fundamental de la seguridad alimentaria, ha evolucionado desde su concepción inicial como una herramienta de gestión de información asociada con el seguimiento de productos hasta un enfoque centrado en la gestión de la calidad,

según la norma ISO 9000:2000 (Calvo-Dopico, 2015; Metref y Calvo-Dopico, 2016). Organizaciones como la “World Wildlife Fund” la definen como la capacidad de acceder a toda la información relacionada con el ciclo completo de un producto, enmarcando su aplicación en la cadena de suministro y reconociendo su impacto en la seguridad alimentaria, la salud y el medio ambiente, especialmente en la actividad pesquera (WWF, 2015).

La trazabilidad en productos derivados de la pesca proporciona información crucial sobre su identidad, proceso de transformación, movimiento y destino. Además de garantizar la seguridad alimentaria y el cumplimiento de regulaciones, la trazabilidad también promueve la sostenibilidad al certificar las capturas y rastrear su origen. Se distinguen dos aspectos fundamentales de la trazabilidad: el seguimiento hacia adelante, que permite rastrear un producto a lo largo de la cadena de suministro, y el rastreo, que identifica su procedencia retrocediendo en la cadena. Los principios básicos de la trazabilidad incluyen la identificación de productos entrantes, la captura y registro de datos relacionados con su procesamiento y la identificación de productos salientes y sus destinos.

Dada la importancia de disponer de información sobre las capturas pesqueras a lo largo de su ciclo de vida, el propósito de este trabajo es analizar la incorporación de tecnologías para garantizar la trazabilidad pesquera en el Mar Argentino, en comparación con otras experiencias internacionales. Se presenta el desarrollo de una aplicación para el registro de la captura y “bycatch” desde el mar hasta la estiba, con pruebas efectuadas en la ciudad de Mar del Plata a partir de un convenio entre Fundación Vida Silvestre Argentina y la Facultad Regional Mar del Plata de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN-FRMDP). Finalmente, se presentan las tecnologías vigentes en materia de trazabilidad a nivel nacional, en comparación con otros países y se plantean los procesos pendientes de digitalización para el desarrollo del ciclo completo de dichos sistemas en el país.

Palabras clave: sostenibilidad, pesca, sistemas de información, transformación digital, seguridad alimentaria

Tecnologías en la trazabilidad de la pesca

El uso de sistemas y tecnologías para el registro de la trazabilidad de la pesca en la República Argentina ha evolucionado en los últimos años tanto por el uso de dispositivos más sofisticados como por el desarrollo de aplicaciones y plataformas para el registro e integración de información. El desarrollo de sistemas electrónicos e incorporación de tecnologías como cámaras y sensores se basa en la necesidad de comprobar el origen legal de las capturas y el aprovechamiento racional de los recursos vivos marinos. En octubre de 2022 se crea en el Sistema federal de Información de Pesca y Acuicultura (SiFIPA) el Módulo de Acceso de ‘Parte de Pesca Electrónico’ (Ministerio de Economía, 2022a). Este documento actúa como vehículo de comunicación con el Sistema Integrado de Información de Pesca, permitiendo el acceso a la información sobre las actividades extractivas y productivas efectuadas en cada marea. El módulo establece la obligatoriedad de grabar electrónicamente los formularios del Parte de Pesca con alcance a todas las embarcaciones pesqueras de bandera argentina. El

objetivo del Sistema de Parte Electrónico de Pesca consiste en garantizar los medios para mejorar el rastreo y transparencia en las actividades pesqueras y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente.

En junio de 2022 la República Argentina es el primer país en recibir el aval de la Unión Europea para la emisión digital del Certificado de Captura Legal, un hecho significativo para la trazabilidad pesquera a través de la implementación de un circuito completamente digital para la solicitud, confección y remisión del certificado. La digitalización del proceso de certificación constituye un beneficio de las empresas exportadoras de productos pesqueros al agilizar las operaciones y garantizar eficiencia y transparencia y contribuye, además, a mejorar los mecanismos de fiscalización simplificando los trámites administrativos y, reduciendo tiempos y tareas a los efectos de combatir la pesca ilegal y propender a la sostenibilidad de la industria pesquera nacional (Ministerio de Economía, 2022b).

Más recientemente, en diciembre de 2023 se crea en el Sistema Federal de Información de Pesca y Acuicultura (SiFIPA) el Módulo de Acceso ‘Aparejos de Pesca’ con el propósito de llevar adelante “la gestión de los aparejos de pesca de buques pesqueros que operen en los espacios marítimos definidos en el Artículo 7º, inciso o) de la Ley N° 24.922, y/o en el Área Adyacente a la Zona Económica Exclusiva” (Boletín Oficial, 2023). Se establece un sistema de identificación de equipos de pesca por arrastre con el propósito de reducir el impacto de los materiales plásticos que componen los aparejos de pesca a través de la recopilación de datos precisos sobre los aparejos de pesca perdidos, abandonados o descartados (APPAD). Se fija la obligatoriedad del marcado de estos equipos para los armadores de buques arrastreros que operan en áreas específicas a partir de mayo del 2024 y el registro de las personas que ejercen la redería para obtener acceso al sistema.

El notable aumento del esfuerzo pesquero en diversas zonas y la consiguiente disminución de poblaciones de peces no solo tiene su origen en las tecnologías pesqueras, sino además en las informáticas y satelitales. El propósito de su empleo no radica únicamente en la recopilación de datos sino en que además de proveer información sobre la captura, el “bycatch” y el descarte posibilitan una explotación pesquera sostenible (Bertolotti et al., 2014). Del uso de dispositivos de diferente complejidad para la captura y almacenamiento de datos hasta operaciones complejas para procesar y analizar los datos registrados e interfaces para proveer interactividad con los usuarios, se agrega en la actualidad el empleo de diversas tecnologías como la identificación por radiofrecuencia, códigos QR, sensores inalámbricos, internet de las cosas - IoT- y plataformas digitales. Estas tecnologías se enfocan en la adquisición de datos y emisión de certificaciones en determinados puntos de la cadena de suministro pesquera permitiendo registrar los datos sobre el origen de la captura, el procesamiento y la distribución de los productos pesqueros.

A pesar de los avances tecnológicos identificados y la interacción entre diversos eslabones de la cadena de suministro, aún existen procedimientos de registro manual o diferido tanto en la captura como en los puntos de elaboración y distribución que ofrecen posibilidad para adoptar tecnologías en el marco de la actual transformación digital de la industria.

Experiencias de aplicación de tecnologías en los sistemas de trazabilidad

La adopción de tecnologías emergentes en los sistemas de trazabilidad ha sido fundamental para abordar los desafíos asociados con la sostenibilidad y transparencia en las cadenas de suministro a nivel global. Dos experiencias internacionales se destacan en este ámbito con la propuesta de soluciones innovadoras como el sistema de documentación de capturas de WWF-Perú y la implementación de un sistema integrado para Pesca y Acuicultura en Ecuador. Estas iniciativas representan un avance significativo en la gestión de recursos pesqueros al integrar tecnologías como aplicaciones móviles, plataformas web y servicios de inteligencia de negocios, para mejorar la recopilación, análisis y visualización de datos relacionados con la pesca y la acuicultura. La colaboración entre diversas partes interesadas en el marco de estas experiencias, ofrecen un modelo promisorio para impulsar el desarrollo de la trazabilidad y la gobernanza en los sectores pesquero y acuícola, fomentando la adopción de prácticas más transparentes y sostenibles en todo el mundo.

TrazApp es un “sistema de Documentación de Capturas y Trazabilidad Electrónica (eCDT) desarrollado por WWF-Perú junto a los actores de la cadena de suministro de las pesquerías artesanales” que incluye todos los eslabones de la cadena, desde pescadores, intermediarios, hasta plantas de procesamiento y entidades gubernamentales (“World Wide Fund” Perú, 2022). El principal propósito para el desarrollo de esta aplicación, implementada en cooperativas pesqueras peruanas en el año 2019, fue luchar contra la pesca ilegal concebida como una amenaza para la sostenibilidad de los ecosistemas marinos.

La aplicación TrazApp supone una revolución tecnológica para el sector pesquero artesanal peruano posibilitando el acceso a la información generada por armadores (registro de zarpe de pesca, desembarque y captura), capitanes y patrones de pesca (bitácora electrónica, zonas de pesca, especie objetivo e incidental) y comerciantes (registro sobre el origen de procedencia). Esta multiplataforma electrónica dispone de aplicativos móviles y plataformas web y servicios de Inteligencia de Negocios para proporcionar visualizaciones interactivas a través de tableros de control vinculando los diferentes actores de la cadena de suministro pesquera.

El factor fundamental para el éxito en el uso de la aplicación TrazApp en ocho regiones del Perú ha sido el interés y el compromiso de los usuarios en adoptar una nueva tecnología para el control de los productos pesqueros. Más de 200 armadores al utilizar la aplicación permitieron la interconexión de un número mayor a 300 embarcaciones, compartiendo los datos sobre sus desembarcos y accediendo a declaraciones que superan los 7.000 viajes de pesca.

En Ecuador se encuentra en la etapa de implementación el Sistema Integrado de Acuicultura y Pesca (ACIIS-SIAP), que “permitirá sistematizar y automatizar la trazabilidad en toda la cadena productiva de acuicultura y pesca en el país, dentro de un modelo de calidad y mejora continua de gestión por procesos y monitoreo espacial” (Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, 2022).

La aplicación de las tecnologías de la información y comunicación -TIC- en los sistemas de trazabilidad ha marcado un punto de inflexión en la gestión de la sostenibilidad y transparencia en las cadenas de suministro a nivel global. Experiencias como TrazApp en Perú y el Sistema Integrado de Acuicultura y Pesca en Ecuador, han demostrado el potencial de estas soluciones innovadoras para mejorar la recopilación, análisis y visualización de datos relacionados con la pesca y la acuicultura. Estas iniciativas representan un avance significativo en la lucha contra la pesca ilegal y la promoción de prácticas más transparentes y sostenibles en los sectores pesquero y acuícola.

Desarrollos tecnológicos para la trazabilidad pesquera

En Argentina, el sistema de trazabilidad en la industria pesquera involucra a diversos actores de la cadena de suministro, respondiendo tanto a normativas de diferentes jurisdicciones como a exigencias de los países importadores. La trazabilidad proporciona beneficios como la interoperabilidad entre los actores de la cadena, la identificación única del producto y el control de calidad, lo que aumenta la seguridad alimentaria y garantiza una explotación sostenible de los recursos marinos.

Los buques dedicados a la actividad pesquera deben presentar una declaración jurada de sus desembarques al arribar a puerto, dicha declaración recibe la denominación de parte de pesca. El proceso de control y fiscalización de los desembarques se realiza por los inspectores designados, quienes elaboran un acta detallada de estas actividades. La información recopilada se registra en el Sistema de Información Pesquera de Nación (SIFIPA), con el propósito de satisfacer diversos requerimientos y llevar a cabo tareas específicas relacionadas con la gestión de la actividad pesquera. Además, la flota pesquera nacional está equipada con un sistema de monitoreo satelital (VMS), el cual proporciona actualizaciones periódicas de la ubicación de los buques, con intervalos de tiempo de una hora, permitiendo así un seguimiento continuo de sus movimientos y tareas.

Entre junio del 2021 y abril del 2022 se lleva a cabo un proyecto piloto de bitácora electrónica de pesca desarrollada por WWF Argentina y UTN-FRMDP y Facultad Regional San Francisco en la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires, a través de un convenio de cooperación entre ambas instituciones. El objetivo fue adaptar una solución tecnológica proporcionada por “World Wide Fund For Nature” –WWF- a las características locales, procurando la mejora de la transparencia y la trazabilidad de la captura pesquera. El despliegue de la solución integra un sistema web y una aplicación móvil para dispositivos Android permitiendo el registro en tiempo real de las mareas de pesca: número de lances, zona de pesca y captura en términos de especie y volumen, además de datos adicionales como “bycatch”. La aplicación móvil permite el registro de datos sin conexión a internet, garantizando la continuidad de la carga incluso en áreas con cobertura limitada para ser utilizada posteriormente por las empresas y entidades reguladoras (Figura 1).

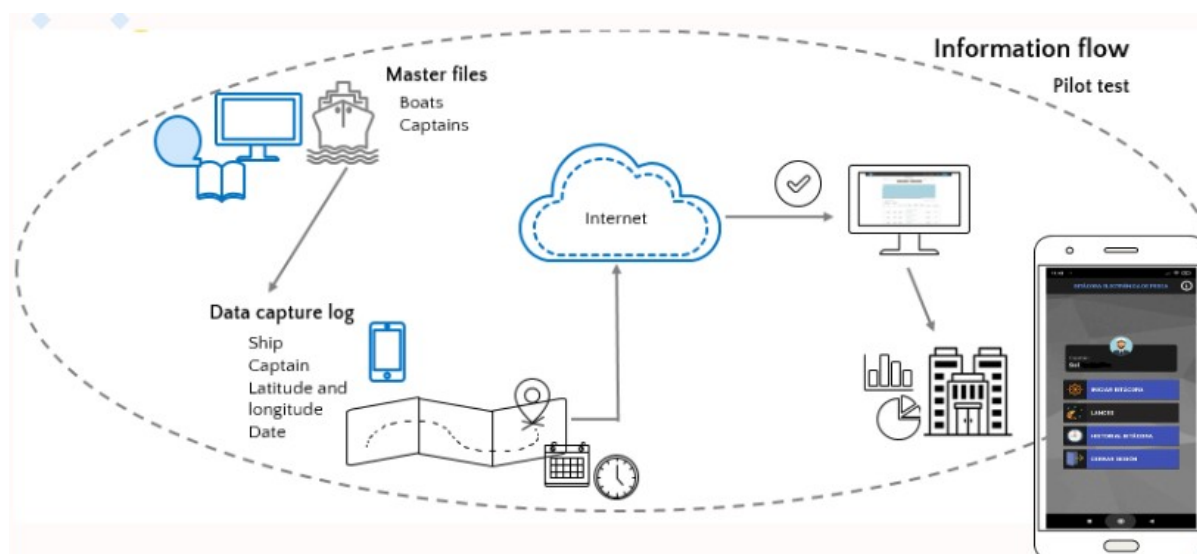


Figura 1. Flujo de registro de información de la captura pesquera en el mar.
Fuente: elaboración propia

Discusión

Entre los desafíos en los que se inscribe el sector pesquero se encuentran la recopilación de datos en tiempo real y la provisión de información que facilite la gestión de las diferentes jurisdicciones involucradas, así como para aquellos que las generan: capitanes y patrones de pesca. La implementación de sistemas de información electrónicos se organiza en virtud de la declaración o parte de pesca que presentan los buques pesqueros para el seguimiento y control del quehacer pesquero y la fiscalización de los desembarques. Esta información se integrará en un sistema de información con un sistema de monitoreo satelital que permite acceder a su ubicación en el plazo prefijado.

La globalización ha facilitado el acceso a productos con orígenes y procesos de fabricación diversos, provenientes de una amplia gama de naciones y culturas. La cadena agroalimentaria y pesquera, caracterizada por su extensión y complejidad, enfrenta desafíos relacionados con la seguridad y calidad de los productos, especialmente en medio de crisis relacionadas con su consumo. Esto ha llevado a una mayor atención por parte de los actores públicos y privados sobre las condiciones de abastecimiento, producción y comercialización de alimentos. El comercio internacional, aunque ofrece oportunidades para las empresas, presenta dificultades para los consumidores al reconocer las propiedades intrínsecas de los productos, como su origen y características físicas. En este contexto, se hace necesaria la implementación de sistemas de trazabilidad para proporcionar información detallada que garantice la seguridad y calidad de los alimentos, previniendo fraudes y riesgos para la salud pública.

La sostenibilidad, la legalidad y la rastreabilidad constituyen principios fundamentales para el resguardo de las especies marinas, ejes para la definición de políticas que enmarquen un comercio responsable sobre las pesquerías.

La adopción de tecnologías emergentes en los sistemas de trazabilidad ha marcado un hito en la gestión de la sostenibilidad y transparencia en las cadenas de suministro a nivel global. A través de experiencias como TrazApp en Perú y el Sistema Integrado de Acuicultura y Pesca en Ecuador, se ha demostrado el potencial de estas soluciones innovadoras para mejorar la recopilación, análisis y visualización de datos relacionados con la pesca y la acuicultura. Estas iniciativas representan un avance significativo en la lucha contra la pesca ilegal y la promoción de prácticas más transparentes y sostenibles en los sectores pesquero y acuícola. La colaboración entre diversas partes interesadas y el compromiso de los usuarios en la adopción de estas tecnologías son factores clave para el éxito de estos sistemas de trazabilidad, ofreciendo un modelo ejemplar para el desarrollo de la gobernanza y la gestión responsable de los recursos marinos a nivel mundial.

Las barreras identificadas en el uso de las tecnologías se advierten en las prácticas culturales y el alcance de la normativa disponiendo de diversas iniciativas y desarrollos para facilitar la trazabilidad de ciclo completo encontrándose aún algunos puntos aguas arriba de la cadena de suministro pesquera donde las tecnologías pueden favorecer la integración basada en un cambio de las formas de hacer junto con las disposiciones legales que faciliten y avalen su adopción.

Referencias bibliográficas

- Bertolotti, M.I.; Liberman, C.; Buono, J. J.; Pagani A. y Gualdoni, P. (2014, julio). Requerimientos de información y organización de datos para evaluar la sostenibilidad y viabilidad económica de la aplicación del Régimen de Administración por Cuotas Individuales Transferibles de Capturas en la República Argentina. Comunicación presentada en *XIII Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática* (CISCI), Orlando [USA].
- Calvo Dopico, D. (2015). Implantación de la trazabilidad y su relación con la calidad: marco conceptual y retos estratégicos. Aplicación al sector pesquero. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 15(1), 79-98.
- Metref, H. y Calvo-Dopico, D. (2016). Señalización de la calidad y análisis de los beneficios asociados a la trazabilidad. Análisis del mercado del atún en España. *ITEA*, 112 (4), 421-437.
- Ministerio de Economía de la República Argentina (2022a, 9 de junio). *Pesca: La República Argentina es el primer y único país en el mundo en ser avalado por la Unión Europea para emitir digitalmente el Certificado de Captura Legal*. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/pesca-la-republica-argentina-es-el-primer-y-unico-pais-en-el-mundo-en-ser-avalado-por-la>
- Ministerio de Economía de la República Argentina. Dirección Nacional de Coordinación y Fiscalización Pesquera. (2022b, 21 de octubre). *Disposición 26/2022* <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/370000-374999/373625/texact.htm>

- Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca. *Guía del Sistema Integrado de Acuicultura y Pesca –SIAP* (2022, 5 de abril). <https://www.produccion.gob.ec/guia-del-sistema-integrado-de-acuicultura-y-pesca/>
- World Wide Fund for Nature [WWF] Perú (12 de abril de 2022). *¿Qué es TrazApp?* <https://www.trazapp.org/>
- World Wildlife Fund [WWF] (2015). *WWF 2015 Annual Report*, Editorial WWF, <https://www.worldwildlife.org/publications/wwf-2015-annual-report>