

## **Aporte de la trazabilidad al agregado de valor en el sector pesquero**

Alicia 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, Argentina  
alicia@mdp.edu.ar

**Palabras clave:** trazabilidad, cadena de valor, industria 4.0, servitización, sector pesquero

### **1. Resumen**

La necesidad de innovar para generar ventajas competitivas inscribe a las empresas en el desafío de desempeñarse en entornos dinámicos y cambiantes. La complejidad e incertidumbre las impulsan a desarrollar estrategias de integración y de asociación, orientándose hacia la interconexión de sus procesos, productos y cadenas de valor en alianzas con diferentes actores del sector público y privado, delineando la transformación de una competitividad individual a una competitividad sistémica. Las innovaciones en la industria pesquera tienden a incorporarse a través del diseño de nuevos productos, del ingreso a mercados rigurosos y de la transformación de los procesos por la adquisición de insumos y equipamientos vinculados a la automatización incorporándose en los últimos tiempos los productos-servicio con la trazabilidad como eje vertebrador de las iniciativas.

Las exigencias de certificaciones internacionales y cumplimiento de normativas de diferentes jurisdicciones a través de la provisión de información procesual y georreferenciada sustentada por las TIC -tecnologías de la información y de la comunicación- consolidan la incorporación de la trazabilidad en los productos pesqueros como vehículo para desalentar la pesca ilegal y fomentar prácticas más sostenibles en términos productivos. La información provista a los consumidores para el rastreo del producto, desde la captura hasta el destino, proporciona detalles

sobre las características del proceso de elaboración pudiendo incluir la identificación de los protagonistas en dicho proceso. En un contexto de adopciones tecnológicas acelerado por la transformación digital y frente a los nuevos requerimientos del mercado se incorporan tecnologías en diferente grado para favorecer la competitividad y supervivencia de las pesquerías. El objetivo del trabajo consiste en comprender el aporte de la trazabilidad al valor agregado del producto pesquero, en plantas y saladeros de anchoíta (*Engraulis anchoita*) de la ciudad de Mar del Plata, en el marco de la servitización de productos y de la transformación hacia la industria 4.0. Los resultados muestran una incipiente digitalización de las prácticas de registro sin que se virtualicen ni se genere integración sistémica entre la captura y el procesamiento con pérdidas de calidad de la información y atraso en el tránsito hacia las tecnologías de la era analítica. La adopción de la trazabilidad en esta pesquería se sustenta en una base informativa en cumplimiento con los requerimientos de certificaciones internacionales, pero en absoluta escasez respecto de la exploración de otras posibilidades basadas en satisfacer requerimientos de los usuarios atendiendo a su comportamiento post-pandemia y a las nuevas tendencias de consumo de productos alimenticios.

## **2. Introducción**

El entorno competitivo actual exige a las organizaciones un ritmo de cambio vertiginoso para adaptarse a las demandas y escenarios que se configuran globalmente. La competitividad, concebida como aquello que permite distinguirse entre los actores participantes de un sector, se define habitualmente respecto de las condiciones en que se desarrollan atributos como el acceso a recursos naturales, mano de obra calificada, ubicación geográfica o barreras de entrada, las cuales determinan un liderazgo en costos o diferenciación de productos (Torres y Reyes, 2012). En la

actualidad este concepto se redefine a través de la capacidad de una organización no solo de satisfacer las necesidades y deseos de sus clientes sino además para superar sus expectativas. El enfoque centrado en el cliente se ha transformado en la estrategia dominante en las organizaciones a partir de reconocer la necesidad de ofrecer aquello que requiere: una solución a sus problemas bajo una experiencia fluida de interacción, cumpliendo con exigencias de transparencia y sostenibilidad en un entorno de demanda informada (Trejo, Gutiérrez y Uribe, 2018). Este enfoque se asienta sobre las posibilidades que brindan las tecnologías de la información y de la comunicación -TIC- para el intercambio de información, como actividad fundamental en el proceso de creación de valor (Jiménez e Ibarra, 2019).

La complejidad y transformación del entorno cambian la fisonomía de las cadenas de valor, hacia una cadena de valor global, con la interconexión de empresas de todo el orbe gracias al desarrollo de las TIC y la cadena de valor digital impulsada por la economía del conocimiento (Bagheri, Kusters y Trienekens, 2016). En la actualidad, con un entorno cada vez más competitivo, supone un desafío proveer al usuario de una experiencia diferente y otorgar mayores beneficios respecto de los esperados, considerando además las condiciones de factibilidad y sostenibilidad necesarias para desempeñarse en un mercado global e interconectado. Para ofrecer una estrategia diferenciadora, las empresas adoptan el camino de la innovación y de la colaboración a fin de ofrecer soluciones integradas usualmente en el contexto de una red de valor, donde el conocimiento sobre el cliente resulta una de las fuentes principales para proveerlas, reconociendo la importancia que el intercambio de dicho conocimiento reviste entre todos los participantes de la red (Hajimohammadi y Vafei, 2019).

Este universo tecnológico se complementa con otros dispositivos y aplicaciones para el control de riesgos, desde drones hasta sistemas de autoidentificación, trazabilidad y *blockchain*,

digitalizando completamente la cadena de valor desde los proveedores hasta los clientes generando una nueva revolución, esta vez en el marco de la industria, por la integración de elementos de diversa naturaleza (Basco, Beliz, Coatz y Gamero, 2018). La adopción de estas nuevas tecnologías está presente en las agendas de las empresas argentinas con un 30% de iniciativas concretas en las grandes empresas industriales del país (Nieponice, Rivera, Tfelti y Drewanz, 2018).

Una de las estrategias que permiten agregar valor a los tradicionales bienes de la industria manufacturera consiste en proveer un acompañamiento que soporte el producto, es decir, a través de una plataforma de servicios que apoye la experiencia del cliente. Este soporte se conoce como servitización (Basco, Geliz, Coatz y Garnero, 2018). En el transcurso de la transformación digital, se amplían las capacidades de la empresa bajo una hibridación entre producto y servicio. Ya no se encuentra el producto en singular, sino que la clave de la diferenciación se halla en la pluralidad ofrecida al consumidor, proveyendo en las prestaciones que complementan al bien producido (Opresnik, Hirsch, Zanetti y Taisch, 2013; Smith, Maull y Ng, 2014). La servitización implica innovar en la incorporación de servicios asociados a los productos y en los procesos organizacionales, estos últimos tanto en la estructura como en los procesos de negocios distinguiendo diferentes niveles en su apropiación: desde la provisión clásica del producto en forma única, al desarrollo del servicio post-venta y finalmente, los servicios integrados en prestaciones más avanzadas.

Estos beneficios que proporciona la servitización tiene en la trazabilidad un primer nivel para proveer una capa informativa sobre el origen y desarrollo del proceso de elaboración del producto pesquero a fin de complementar la cadena de valor tradicional y la cadena de valor digital en la conjugación de producto-servicio. A través de la trazabilidad se incorpora al producto una capa informativa que denota su recorrido y transformación por los diferentes eslabones de la

cadena de suministro, dando a conocer su historia a fin de garantizar su inocuidad y cumplimentar las exigencias de los países importadores. El concepto de trazabilidad ha evolucionado en su definición a través de las normas ISO desde la gestión de la información hasta un enfoque centrado en la gestión de la calidad mientras que la *World Wildlife Fund* la define como una capacidad sistemática para el acceso a los registros correspondientes al ciclo de vida completo del producto (2015). La trazabilidad se constituye en un instrumento que garantiza la determinación del origen y características de la elaboración de los productos, frente a la falta de confianza actual de los consumidores debido al riesgo en el consumo de alimentos (Callejas-Jaramillo y Álvarez-Uribe, 2020).

Trazar un producto del sector pesquero implica garantizar seguridad alimentaria respecto de la identificación del origen e inocuidad, cumplimiento de disposiciones y sostenibilidad de los recursos hidrobiológicos a través de la certificación (Goulding, 2016). En Argentina, más allá del cumplimiento de las exigencias establecidas por los países que consumen nuestros productos, el corpus normativo se conforma por las regulaciones de SENASA referidas al procedimiento para el control de descarga de los buques junto con otras reglamentaciones jurisdiccionales y de los organismos de I+D vinculados, que regulan la provisión de información estadística y biológica, a través de los Partes de Pesca de las Embarcaciones que realizan su actividad en los puertos pesqueros.

La convivencia de un vasto espectro de innovaciones configura un nuevo espacio de interconexión de actores, dispositivos y plataformas digitales poniendo el foco de interés en la incorporación de las tecnologías disruptivas. Dos tendencias se presentan en este sentido: por una parte, la concentración de los esfuerzos sobre digitalización e integración en las áreas de desarrollo de producto y de ingeniería y por otra, la más lenta integración con proveedores, clientes y otros

socios de la cadena de valor respecto de la que tiene lugar al interior de la empresa. Esta situación lleva a indagar sobre qué tecnologías, formatos y estrategias sustentan las propuestas de transformación digital actuales y cómo son las prácticas de uso de aplicaciones, sistemas, equipamiento y dispositivos realizadas por los actores de la cadena de valor que pueden facilitar la transición hacia la industria 4.0. En este escenario de transformación digital, las empresas discuten sobre la incorporación de estas tecnologías condicionadas por factores económicos, sociales, ambientales y culturales con una amplia gama de perfiles en su adopción, que las posicionan más avanzadas o más rezagadas respecto del desarrollo de los procesos que les permitirán efectuar cambios tanto en los modelos de negocios como -en forma indisoluble en los tiempos actuales- en el tránsito a la descarbonización.

En el sector pesquero, las empresas procesadoras de la pesquería de anchoíta presentan un bajo nivel de innovación propia, con mínima adopción de tecnologías en los procesos de gestión. Estas empresas incorporan, por presiones externas, servicios añadidos a los productos tradicionales en un entorno global hiperconectado, competitivo y demandante de mayores prestaciones en los productos en cumplimiento de exigencias regulatorias de la actividad y respecto de la sostenibilidad de la actividad económica. El agregado de valor se amplía, por la incorporación de la era analítica, hacia los servicios adicionales que se pueden proveer en torno al producto tradicional. La trazabilidad resulta un vehículo para facilitar la transformación digital para ello se requiere no solo la sistematización y soluciones tecnológicas que permitan el seguimiento y rastreo de los productos, sino además, un cambio cultural para la provisión de este servicio informativo como elemento diferenciador. Las preguntas que guían la investigación son: ¿cómo se llevan a cabo las interacciones entre los primeros actores de la cadena de suministro de anchoíta (*Engraulis anchoíta*), respecto de la trazabilidad? Y, ¿cómo se desarrolla la incorporación de capas

informativas en la elaboración del producto al interior de las plantas y saladeros marplatenses de esta pesquería? El trabajo presenta los resultados de las modalidades en que se relacionan los actores con la información sobre trazabilidad para la comprensión de esta capa informativa como un agregado de valor.

### **3. Metodología**

El trabajo se enmarcó en una investigación desde el paradigma interpretativo, de tipo exploratoria-descriptiva, con triangulación de métodos, a través de entrevistas en profundidad y observación participante. Se realizó un abordaje metodológico transeccional, no experimental, con fuentes primarias de información que posibilitaron el análisis del objeto de estudio: la trazabilidad de los productos pesqueros.

La observación participante se realizó en plantas y saladeros de anchoíta sobre las interacciones e intercambios entre las diferentes organizaciones sobre la información acerca del seguimiento y rastreo del producto. Se realizaron entrevistas en profundidad a empresarios y profesionales del Área de Calidad de plantas y saladeros y a armadores de embarcaciones, a fin de indagar sobre las tecnologías que soportan el flujo de información y materiales en la trazabilidad de los productos. Se diseñó una guía de pautas, validada a través del juicio de expertos, para las entrevistas. Se definió una muestra teórica correspondiente a cada estrato seleccionado hasta alcanzar la saturación teórica (Glaser y Strauss, 1967).

Una vez efectuada la prueba piloto se procedió a realizar en los meses de abril y mayo de 2021 las entrevistas para su posterior transcripción, codificación y análisis cualitativo,

contrastándose la información obtenida con las notas recopiladas en los encuentros. Estas fases desde la definición de la muestra, el diseño del guión de la entrevista, la solicitud del juicio de expertos, la prueba inicial, la realización de las entrevistas, el análisis cualitativo y la interpretación de resultados se entremezclaron en una espiral autorreflexiva continua.

Las variables del estudio se basaron en el estudio de la trazabilidad, en el marco de la servitización, para incorporar valor agregado al producto pesquero abordando la diferenciación de productos y servicios, estrategia competitiva, valor para el cliente y relaciones con los clientes (Baines, Lightfoot, Benedettini y Kay, 2009), a fin de describir las interacciones entre las diferentes interfaces, tecnologías y actores.

#### **4. Resultados**

El objetivo del trabajo se basó en comprender el aporte de la trazabilidad al valor agregado del producto pesquero, en plantas y saladeros de anchoíta (*Engraulis anchoita*) de la ciudad de Mar del Plata, principal puerto pesquero de la República Argentina y cabecera del Partido de General Pueyrredon en la provincia de Buenos Aires, en el marco de la trazabilidad de productos y de la transformación hacia la industria 4.0.

La metodología propuesta permitió comprender las interacciones e interfaces mediadas por diferentes tecnologías entre los actores de la cadena de suministro y al interior de plantas y saladeros para la construcción de las capas informativas que componen el sistema de trazabilidad. Las interacciones entre la captura y la elaboración del producto se desarrollaron a través de documentos en soporte papel para la recepción de la materia prima y la distribución de la captura correspondiente al viaje de pesca efectuado. Estos documentos acompañaron la recepción de los



cajones o se recibieron a posteriori, cuando los datos registrados en forma manual durante el viaje de pesca se transcribieron al documento, ya en tierra. A su ingreso a la planta o saladero, se incorporaron digitalmente a través de software ofimático o de sistemas *ad hoc* para su registro y recuperación posterior. A continuación, se describen las variables consideradas en el estudio de la trazabilidad como vehículo para el agregado de valor en el sector pesquero.

Sobre la diferenciación de productos y servicios, se observó que la implementación del Parte de Pesca Electrónico en la provincia de Buenos Aires no impulsó la innovación tecnológica para esta pesquería: las interacciones entre los diferentes actores de la cadena entre captura y elaboración se desarrolló en soporte papel o se digitalizaron a partir de la pandemia de SARS-CoV-19, transfiriéndose estos documentos a través de redes telemáticas sin que se haya virtualizado el procedimiento ni que se dispusiera de sistemas de información para su seguimiento y control.

La diferenciación entre productos y servicios se plasmó dejando de lado la característica de tangibilidad de un producto versus la intangibilidad del servicio abordando un enfoque que se traslada del objeto transable a otro centrado en los requerimientos y expectativas del cliente. Bajo esta perspectiva, la provisión de información relacionó los diferentes actores de la cadena de suministro, desde la captura y la elaboración en plantas y saladeros de anchoíta, certificando el origen y el proceso de manufactura para su posterior distribución. Las exigencias de certificación para el acceso a mercados internacionales resultaron prioritarias junto con el interés por dar respuesta a las demandas de los usuarios sobre transparencia informativa y cuidado medioambiental. Las interacciones entre la captura y la elaboración se realizaron a través del Parte de Pesca Electrónico, el cual se presentó en la planta o saladero con demora respecto de la recepción de la materia prima, completándose en forma manual, diferenciando así los datos de la

captura en el mar de su registro en tierra. Otras interacciones se llevaron a través de acuerdos para la provisión de materia prima que articularon la industria en tierra con los armadores de embarcaciones.

Según la literatura científica, resulta más difícil de implementar modelos de negocios que requieren mayor conocimiento de las actividades de los clientes en aquellas empresas con capacidades de manufactura significativas respecto de las que se centran en la diversidad y flexibilidad en el desarrollo de productos, evidenciando un ritmo más lento en orientarse a la centralidad del cliente. La investigación reveló que la estrategia competitiva adoptada por la industria se basó en una actitud adaptativa frente a los cambios del entorno, con una débil cultura de la trazabilidad. Se observaron conductas polares entre las funciones organizativas, con clara desventaja para aquellos que realizan tareas operativas en las plantas y saladeros y en la captura, utilizando información sistematizada ad-hoc, digitalizada, pero sin disponer de sistemas de información integrados ni otras tecnologías que faciliten interacciones o acceso a un mayor volumen de datos sobre transacciones y dispositivos. Las dificultades inherentes a la modalidad de implementación actual del sistema de Parte de Pesca Electrónico y la escasa capacitación percibida por los trabajadores son factores que atentan contra la virtualización, integración de procesos y adopción de tecnologías de la era analítica.

El valor para el cliente tiene en la trazabilidad del producto uno de los elementos diferenciadores, proporcionando una capa informativa de carácter adicional a la provisión del elemento físico que corresponde al bien que adquiere el consumidor. La trazabilidad, concebida como atributo extrínseco planteó un conjunto de elementos informativos que responden a exigencias de mercados internacionales que operan como barreras no arancelarias en la

exportación de productos y que demandan del sector la incorporación de innovaciones para sostener una presencia competitiva.

En relación con la creación de valor se definió la naturaleza de las interacciones con los clientes más allá de las operaciones transaccionales. La investigación mostró la importancia asignada a las vinculaciones, ofreciendo un vasto historial de compromisos y acuerdos, tradición que se continúa en el seno de los emprendimientos familiares a hijos y nietos. Para las nuevas generaciones la relación con los clientes se definió a través de las necesidades que pueden satisfacer a partir de la provisión tanto de productos como de servicios, estos últimos entendidos en la información de soporte de las transacciones comerciales y por la trazabilidad. La dimensión social se constituyó en una preocupación común de los directivos junto con el cuidado por el medioambiente, manifestándose en el registro de las acciones para la optimización del uso de recursos y la minimización de desechos en las áreas operativas.

## **5. Discusión y análisis**

Las tecnologías empleadas en los procesos productivos pesqueros en el marco de la trazabilidad de productos y la industria 4.0 en la captura y procesamiento de anchoíta en plantas y saladeros marplatenses resulta incipiente, tanto por la escasa digitalización de procesos como por una implementación fragmentada del Parte de Pesca Electrónico que comunica al armador (propietario de la embarcación) en la captura con la elaboración del producto. Pese a la importancia creciente de la transformación digital de la industria, los procesos de captura y elaboración de anchoíta relevados no están mediados por tecnologías integradas o virtualización de las

operaciones, sino con una mínima digitalización que opera en detrimento de la calidad de la información por las demoras en su sistematización y en las interfaces que implica su incorporación.

Para que la trazabilidad constituya en un vehículo de agregado de valor para el cliente se requiere un mayor nivel de sistematización de las actividades a través de la estandarización de la información y la incorporación de tecnologías integradas como primer paso hacia una mayor adopción tecnológica. Esta propuesta requiere la integración y creación de redes para el intercambio de información entre los actores involucrados. La difícil implementación del Parte de Pesca Electrónico ha supuesto una barrera en la apropiación de tecnologías y de sistemas para comunicaciones más fluidas y efectivas.

Los riesgos se inscriben en la transformación de la trazabilidad en un *commodity* que no aporte valor al producto más allá del cumplimiento de exigencias para el acceso a mercados internacionales y que las problemáticas de implementación de sistemas integrados en la cadena de suministro de la pesquería ralentice la incorporación de tecnologías 4.0 que pueden favorecer no solo la provisión de capas informativas del producto sino a desalentar la captura ilegal, a la explotación sostenible de los recursos pesqueros y a la visibilización y puesta en valor de la práctica artesanal de elaboración de los productos de la pesquería de anchoíta.

## **6. Conclusiones**

Los resultados muestran la digitalización de las prácticas de registro sin que se virtualicen ni se genere integración sistémica entre la captura y el procesamiento con pérdidas de calidad de la información por la diferencia entre las acciones que ocurren en el mar mientras el registro se desarrolla, a posteriori, en tierra. Otra problemática es la falta de tecnologías asociadas al proceso

de registro que se lleva a cabo en forma manual o con software ofimático sin integración al interior ni con otras interfaces que provean de vinculación entre la captura y la elaboración, generando un atraso en el tránsito hacia las tecnologías 4.0.

Las estrategias formativas requieren una nueva perspectiva para que sean reconocidas como factores de diferenciación en el espacio productivo y se internalicen como mecanismos de mejora y oportunidad, tanto actuales como futuras. Por otra parte, las innovaciones para el sector no alcanzan a cubrir las expectativas, por falta de instrumentos o por brechas en el acceso a oportunidades de financiamiento, las soluciones novedosas que posibilitarían una mayor sostenibilidad y aprovechamiento de recursos no llegan a implementarse, ralentizando aún más las posibilidades de acceso a la manufactura inteligente.

## **7. Referencias bibliográficas**

Bagheri, S., Kusters, R. J. y Trienekens, J. J. (2016). An integrated framework of knowledge transfer and ICT issues in co-creation value networks. *Procedia Computer Science*, (100), 677-685.

Basco, A., Beliz, G., Coatz, D. y Gamero, P. (2018). *Industria 4.0. Fabricando el futuro*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Baines, T.S., Lightfoot, H.W., Benedettini, O. y Kay, J.M. (2009). The servitization of manufacturing: A review of literature and reflection on future challenges. *Journal of*

*Manufacturing Technology Management*, 20(5), 547-567. <https://doi.org/10.1108/17410380910960984>

Callejas-Jaramillo, L. F., y Álvarez-Uribe, K. C. (2020). Trazabilidad en la cadena de suministro alimentaria: Un estudio bibliométrico. *Revista CIES Escolme*, 11(2), 277-297.

Glaser, B. y Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. Aldine Publishing Company.

Goulding, I.C. (2016). *Manual de sistemas de trazabilidad del Pescado y Productos Pesqueros*. Caribbean Regional Fisheries Mechanism. (Vol. 13).

Hajimohammadi, M. y Vafaei, S. (2019). Creating a Sustainable Competitive Advantage for Organizations Through the Implementation of Knowledge Management with the help of Modern Information Technology. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (12), 203-216.

Jiménez, M.C.B. e Ibarra, D.L.R. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación como factor de innovación y competitividad empresarial. *Scientia et Technica*, 24(1), 85-95.

Nieponice, G., Rivera, R., Tfelti, A. y Drewanz, J. (2018). *Acelerando el desarrollo de la industria 4.0 en Argentina*. Boston Consulting Group.

Opresnik, D., Hirsch, M., Zanetti, C. y Taisch, M. (septiembre de 2013). *Information—the hidden value of servitization* [Conferencia]. En IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (pp. 49-56). Springer, Berlin, Heidelberg, Alemania.

Smith, L., Maull, R. y Ng, I. (2014). Servitization and operations management: a service dominant-logic approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(2), 242-269. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-02-2011-0053>

- Subsecretaría de Programación Microeconómica (2019). *Informes de cadenas de valor. Pesca – Setiembre 2019*. Secretaría de Política Económica, Ministerio de Hacienda, Presidencia de la Nación. <https://www.senado.gob.ar/upload/32040.pdf>
- Torres, A. G. y Reyes, S. V. (2012). Mapa de cadena de valor implementado en la empresa Agronopal ubicada en el DF. *Ingeniería*, 16(1), 51-57.
- Trejo, J. M., Gutiérrez, J. S. y Uribe, E. G. G. (2018). Modelo de Negocios, Necesidades del Cliente y Gestión de la Innovación: Propuesta de Proceso Conceptual para la Mejora Competitiva. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 6(1).
- World Wildlife Fund (2015). *WWF 2015 Annual Report*, Editorial WWF, <https://www.worldwildlife.org/publications/wwf-2015-annual-report>