



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL MAR DEL PLATA  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

**Título:** Bitácora electrónica de pesca: experiencia de uso en el puerto marplatense.

**Autores:** Zanfrillo A.

**Año 2022**

# *Bitácora electrónica de pesca: experiencia de uso en el puerto marplatense*

**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*

## **Abstract**

### **Purpose:**

Implement of the first electronic fishing log for owners and captains of fishing vessels in the port of the city of Mar del Plata.

### **Methodology:**

The research was based on a qualitative methodology, of a descriptive type with agile methodologies for the adaptation and implementation of the technological solution and techniques of documentary analysis and direct observation for the knowledge of the existing computer systems and the tests of the application carried out.

### **Results:**

Deployment of the technological solution with tests on land by owners and captains of fishing vessels. Validation of the operation of the mobile application with respect to its basic functionalities. Acceptance by users of the use of digital technologies for the recording of data by trip and spear during the capture of the target species with discrimination of the added incidental species.

### **Research limitations:**

The limitations of the work are found in the scope of the tests that at the end of the project and given the conditions of the software were carried out on land.

### **Originality:**

For the main Argentine fishing port in the city of Mar del Plata, the first use of a technological solution was made to facilitate the registration of extractive fishing.

**Keywords:** open innovation; mobile app; agile methodologies; fishing sector; southeastern Buenos Aires; capture.

## **Resumen**

### **Objetivo:**

Implementar la primera bitácora electrónica de pesca para armadores y capitanes de buques pesqueros en el puerto de la ciudad de Mar del Plata.

### **Metodología:**

La investigación se basó en una metodología cualitativa, de tipo descriptiva con metodologías ágiles para la adaptación e implementación de la solución tecnológica y técnicas de análisis documental y de observación directa para el conocimiento de los sistemas informáticos existentes y las pruebas de la aplicación realizadas.

### **Resultados:**

Despliegue de la solución tecnológica con pruebas en tierra por armadores y capitanes de buques pesqueros. Validación del funcionamiento de la aplicación móvil respecto a sus funcionalidades básicas. Aceptación por parte de los usuarios del uso de tecnologías digitales para el registro de datos por marea y por lance durante la captura de las especies objetivo con discriminación de las especies incidentales añadidas.

### **Limitaciones:**

Las limitaciones del trabajo se encuentran en el alcance de las pruebas que al término del proyecto y dadas las condiciones del software se realizaron en tierra.

### **Originalidad:**

Para el principal puerto pesquero argentino en la ciudad de Mar del Plata, se efectuó el primer despliegue de una solución tecnológica para facilitar el registro de la pesca extractiva.

**Palabras Clave:** innovación abierta; aplicación móvil; metodologías ágiles; sector pesquero; sudeste bonaerense; captura.

## **1. Introducción**

En julio de 2021, con un retorno cuidado a la presencialidad por la pandemia de SARS-CoV2 en Argentina, se generó un convenio específico de cooperación entre la Fundación Vida Silvestre y las Facultades Regionales Mar del Plata y San Francisco de la Universidad Tecnológica Nacional con el propósito de desarrollar un modelo socio-técnico para la adopción y uso de una bitácora electrónica de pesca. Se proponía la implementación de un

instrumento tecnológico para el registro de información que facilitara la sistematización de los datos generados en el ambiente marítimo por los capitanes y patrones de embarcaciones de pesca costera a fin de proporcionar mayor riqueza informativa para agentes y organizaciones del sector pesquero local y nacional.

La propuesta tecnológica respondía a cubrir las necesidades informativas de los actores del ecosistema pesquero local cuyo soporte principal es el Sistema de Parte de Pesca Electrónico implementado en el año 2019, donde los registros se efectúan a posteriori de la captura y por día de pesca. Bajo este formato, las organizaciones de I+D obtienen información de agregado para el monitoreo de los parámetros biológico-pesqueros, sin acceder a una mayor riqueza de detalle respecto de los lances de pesca efectuados.

Esta brecha de información se asienta en el lapso de tiempo que transcurre entre el lugar y momento en que se generan los datos en el viaje de pesca, respecto de su registro posterior en tierra, así como la limitación que supone la provisión de información efectuada diariamente. El trabajo se propone implementar una solución tecnológica con el objetivo de facilitar el monitoreo en tiempo real de las capturas de recursos hidrobiológicos realizadas en el ambiente marítimo por capitanes y patrones de embarcaciones de pesca costera con desembarque en el puerto de la ciudad de Mar del Plata. El trabajo se centra en describir los resultados del despliegue de la solución tecnológica así como las apreciaciones de los usuarios sobre dicha implementación.

## **2. Revisión de Literatura**

El control y vigilancia en la gestión de las pesquerías resulta un elemento clave para favorecer una gestión responsable de los recursos pesqueros a través de la aplicación de la legislación vigente tanto para seguimiento en la cuantificación de las características del esfuerzo pesquero y el rendimiento como en el control de las condiciones normativas en que se explotan estos recursos (Viceministerio de Acuicultura y Pesca de Ecuador, 2021). Entre los instrumentos utilizados se pueden mencionar los informes de los observadores a bordo, la documentación de captura y el control de desembarques. En el ámbito de las tecnologías utilizadas para estos fines se encuentran: dispositivos de rastreo, posicionador satelital, cámara a bordo, pesaje electrónico y bitácoras de pesca (Araya, Bernal, Gertosio, Palta, Tapia-Jopia y Trejo, 2022).

La bitácora electrónica es una herramienta que permite a capitanes y patrones de embarcaciones el registro en tiempo real y lance a lance de las capturas en la zona de pesca (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura 2020). Diferentes países de sudamérica como Chile, Ecuador y Perú disponen de bitácoras electrónicas de pesca -BEP- que contribuyen al monitoreo de la actividad y a la provision de información sobre la trazabilidad de los productos pesqueros (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2020)

En Argentina, la BEP (como Proyecto piloto desarrollado por Fundación Vida Silvestre y la Universidad Tecnológica Nacional) tiene como propósito ofrecer garantías en la trazabilidad de los productos "... provenientes de la pesca desde la captura y permite a los pescadores reportar sus datos de captura (incluyendo la retención para comercialización, captura incidental y descartes" (Círculo de Políticas Ambientales, 2021). Se propone, en particular, colaborar con la transparencia ofreciendo información sobre la captura incidental y el descarte –especies sin valor comercial y desechadas al mar sin vida- y con la promoción de una ley nacional sobre trazabilidad pesquera (Círculo de Políticas Ambientales, 2021).

En los últimos años, con la sofisticación de la tecnología, se han exigido a nivel gubernamental diferentes herramientas para el control y vigilancia de las pesquerías. En Chile, se requiere la implementación en todas las embarcaciones "... de capacidad superiores a 15 TRG, contar con bitácora electrónica y sistema de monitoreo satelital, junto con la fijación de tamaño de malla, regulación de las artes de pesca, uso de rejillas clasificadoras de pesca y tratamiento de la pesca incidental" (Araya et al., 2022), En otro continente, Nueva Zelanda plantea el uso de la bitácora electrónica para la verificación de la captura en favor de la prohibición del descarte y desalentando así conductas ilegales (Araya et al., 2022).

Con interés en la producción de conocimiento sobre la adopción y uso de tecnologías para la trazabilidad y el desincentivo de la captura ilegal en el ámbito pesquero, el interrogante que guía la investigación se centra en: (i) ¿cuáles son las características de la adopción de soluciones tecnológicas para la digitalización del registro de la captura en los viajes de pesca con desembarco en la ciudad de Mar del Plata? Para dar respuesta a este interrogante se diseñó una investigación cualitativa, de tipo descriptiva con resultados positivos sobre la aceptación de los usuarios respecto de la solución tecnológica propuesta.

### **3. Metodología**

Se abordó una investigación cualitativa, de tipo descriptiva y de corte transversal, comprendida entre los meses de junio 2021 hasta abril 2022 en la ciudad de Mar del Plata, con la identificación de tres etapas.

- Etapa 1. Análisis de la normativa y de los sistemas de información vigentes que permiten el registro actual de la captura de la pesca extractiva con desembarque en la ciudad de Mar del Plata así como las características de su aplicación en el sector pesquero local.
- Etapa 2. Adaptación de la solución tecnológica provista por *World Wide Fund For Nature* -WWF- para su utilización. Esta etapa comprende: (i) identificación de usuarios potenciales para las pruebas, (ii) definición del conjunto de datos para las pruebas, (iii) elaboración de materiales para el conocimiento de las funcionalidades provistas por el sistema web y la aplicación y, (iv) configuración y prueba de la solución para su utilización por los usuarios.
- Etapa 3. Validación de la solución a través de pruebas del sistema web y de la aplicación por los usuarios.

En la etapa 1 se abordó la técnica de análisis documental, sobre las soluciones tecnológicas disponibles para el registro y monitoreo de la actividad pesquera extractiva en el puerto de la localidad, denominado Parte de Pesca Electrónico. La etapa 2, correspondiente a la adaptación e implementación de la solución tecnológica, se apoyó en una metodología ágil. En la etapa 3 se desarrollaron las técnicas de observación directa (sobre el proceso de registro de datos por los diferentes usuarios tanto en el sistema web como en la aplicación móvil) y análisis de contenido de reportes e informes de desempeño.

Para la selección de los usuarios potenciales en la etapa 2 se procedió a realizar una convocatoria a armadores y capitanes de patronos de buques pesqueros a través de un encuentro realizado para la difusión de la propuesta de implementación fin de detectar interesados en el uso de la aplicación informática. El objetivo se centró en reconocer a aquellos usuarios que podían ejercer influencia o generar un “efecto tractor” sobre otros posibles adoptantes y presentar así experiencias positivas en la adopción y uso del software, del sistema web en particular para el armador y de la aplicación para los capitanes y patronos de buques pesqueros.

Las pruebas de la aplicación fueron realizadas en el mes de noviembre de 2021 y debido a las limitaciones detectadas en el software no se realizaron en el mar, solo se dispuso su uso en tierra por armadores y capitanes atendiendo además a los períodos de zafra que ya habían finalizado. En los meses previos se probó el sistema con la gestión de usuarios, capitanes, embarcaciones y presentación de reportes. Hacia fines de año se procedió a realizar la prueba de los viajes y lances de pesca.

#### **4. Resultados y Discusión**

Bajo la jurisdicción de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se implementó en mayo de 2019 para los barcos que operan en la jurisdicción de la provincia

de Buenos Aires una herramienta electrónica denominada “Sistema de Parte de Pesca Electrónico” con el propósito de proveer información confiable y de calidad para los procesos decisorios relacionados con la gestión responsable de los recursos pesqueros (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2019). El uso de esta herramienta no exime de la presentación de la documentación respaldatoria en formato papel dentro de un plazo de cinco (5) días a partir de la fecha de la marea declarada en el Sistema de Parte de Pesca Electrónico, sino que el procedimiento implica completar el formulario a través de internet al finalizar la marea en un plazo máximo de 72 horas (Gobierno de la Provincia de Bs. As., 2019; Resolución 86/15).

En el Sistema se consigna, para cada embarcación, además de los datos de identificación, del armador y del capitán, aquellos correspondientes al puerto de zarpada y de desembarque, fecha y horario de zarpada y de desembarque, combustible consumido en la marea, número de tripulantes, distancia recorrida y artes de pesca. La herramienta permite el ingreso en forma diaria de la posición donde se realizaron los lances de pesca, el número de lances, datos sobre el estado de la zona de pesca y aquellos correspondientes a la captura: especie y total expresado en kilos. Información sobre la captura incidental e interacciones con mamíferos, aves y tortugas marinas se registran en el campo Observaciones del formulario.

El Sistema de Parte de Pesca Electrónico posibilita “recabar importante información estadística y biológica necesaria para conocer el estado de los recursos pesqueros” (Gobierno de la Provincia de Bs. As., 2019). La implementación del Sistema posibilita la definición de políticas para una gestión sostenible del sector, a través de la definición de controles efectivos para un desarrollo de prácticas más responsables en la gestión de los recursos pesqueros. Dos limitaciones se observan en dicho Sistema, uno, la brecha entre el momento de captura (en el viaje de pesca) y aquel en que se realiza el registro ante las autoridades regulatorias (en tierra), la cual genera un retraso en el acceso a la información proveniente de la actividad pesquera. La segunda limitación radica en la riqueza de detalle que ofrece el Sistema, puesto que se registran los datos en forma agregada, sobre el total de lances efectuados diariamente.

En atención a las dos limitaciones expuestas, la solución BEP propone el registro de los lances de pesca en el momento en que se producen, ofreciendo así la riqueza de detalle requerida en el momento en que se realiza la actividad extractiva. La solución BEP se compone de dos partes: un sistema web desarrollado con lenguaje PHP y una aplicación para dispositivos móviles con Sistema Operativo Android 4.1 o superior (prevista su utilización hasta Android 7) habilitando una conexión cifrada a través de un protocolo de seguridad a fin de brindar seguridad en el intercambio de la información en línea y ofrecer garantías sobre la privacidad de los datos que generan los usuarios en dicho sistema.

La aplicación móvil se encuentra diseñada para ser utilizada por los capitanes y patrones de pesca, habilitándose su funcionamiento para el Sistema Operativo Android. Al completar los usuarios la bitácora de pesca desde la embarcación, se requiere conexión a internet para el envío de los datos consignados. Si no se dispone de conexión a bordo o la señal resulta débil o inestable, se permite continuar con el registro de los lances sin interrumpir la carga, fuera de línea, y transmitir la información posteriormente, cuando se habilite la conexión nuevamente.

La definición del conjunto de datos se realizó previamente a fin de dotar a la solución del dominio de valores propios para las pesquerías del caladero argentino. Se elaboraron materiales para el conocimiento del funcionamiento de la solución, presentando el acceso a historiales de lances, reportes y mapas así como atajos en la carga de datos a fin de explicitar las facilidades que ofrece la aplicación de una mayor usabilidad, considerando las dificultades inherentes al medio en que se desarrolla la actividad.

La prueba de la solución para su utilización por los usuarios designados requirió previamente la utilización por el equipo del proyecto bajo una metodología ágil. Se configuró una versión del Sistema y de la aplicación móvil que fue optimizándose para lograr una herramienta funcional desplegada en forma iterativa, con entregas tempranas de las funcionalidades del software, énfasis en el trabajo en equipo y en el cliente y, con grupos de trabajo pequeños y flexibles (Zumba Gamboa y León Arreaga, 2018).

Los usuarios potenciales para el uso de la solución tecnológica se convocaron entre los armadores y capitanes de patrones de buques pesqueros locales. Un armador y dos de sus capitanes se ofrecieron a realizar las pruebas del Sistema y de la aplicación, las cuales se efectuaron en tierra en el mes de noviembre de 2021 por razones de limitaciones del software y por la finalización de la época de zafra. La validación de la solución se efectuó a través del control cruzado de los reportes obtenidos a través de los datos ingresados, en una revisión efectuada por el equipo del proyecto y los usuarios (armador y capitanes).

Estos usuarios constituyen el núcleo denominado innovador bajo la teoría de difusión de innovaciones de Rogers (1995) y representan junto con los imitadores los grupos de interés de preferencia para generar un “efecto tractor” respecto del uso de tecnologías para el registro de los datos en tiempo real que ofrezcan información de calidad sobre la actividad de la pesca extractiva. Las experiencias positivas de su utilización se presentaron en una Jornada realizada en diciembre de 2021, refiriéndose en particular a la sostenibilidad de las especies, la trazabilidad y la transparencia de las operaciones como ventajas en el uso de estas tecnologías.

## 5. Conclusiones e Investigación Futura

Ante la necesidad de incrementar la información disponible sobre las diferentes etapas que componen la cadena de suministro de los productos provenientes del mar, los actores del sector pesquero generan diferentes mecanismos para disponer de herramientas que permitan recopilar e integrar información clave del recurso, desde la captura hasta el consumidor final, atendiendo paralelamente al diseño de procesos sostenibles para la gestión de dichos recursos. Desde el ámbito gubernamental, el Sistema de Parte de Pesca Electrónico provee información estadística y biológica confiable y de calidad para mejorar los procesos decisorios relacionados con la gestión sostenible de estos recursos.

Otros actores del ecosistema pesquero, como Fundación Vida Silvestre Argentina en colaboración con las Facultades Regionales de San Francisco y de Mar del Plata de la Universidad Tecnológica Nacional, proponen la adopción de una herramienta para el registro digital lance a lance en las bitácoras de pesca, en las embarcaciones y en tiempo real. La propuesta se centra en disminuir la brecha temporal entre la captura y el registro de las operaciones a fin de promover un trabajo más eficiente en las embarcaciones y mejorar la transparencia en la industria pesquera y por ende, la trazabilidad de sus productos, atendiendo a la generación de mayor valor agregado a través de capas informativas confiables y de calidad.

El desarrollo de una prueba piloto para la implementación de una bitácora electrónica de pesca resultó una experiencia exitosa. Los usuarios que emplearon la solución tecnológica apreciaron las funcionalidades de la aplicación resaltando los reportes obtenidos y las facilidades en el ingreso de los lances. Cabe destacar que el software ya ha sido utilizado inicialmente por otros países de Sudamérica, como Ecuador y Chile, llevando adelante experiencias exitosas. Sobre el impacto y desafíos que conlleva el uso y no uso de tecnologías en el sector pesquero, para mejorar los sistemas de gestión e intercambio de datos en las pesquerías, el presente trabajo contribuye en realizar aportes sobre el interés de los usuarios en la adopción de herramientas digitales que posibiliten el registro en línea y con mayor riqueza de detalle, entendiendo las consecuencias positivas que significa la disponibilidad de esta información por los organismos científicos para la definición de políticas públicas que favorezcan el monitoreo de la actividad pesquera.

Como línea de trabajo futura, se pretende conocer las experiencias de los usuarios con las tecnologías empleadas en la actividad pesquera a fin de comprender sus trayectorias y necesidades en el registro de información para proporcionar un primer aporte en la construcción de una identidad digital del sector.

## Referencias bibliográficas

Araya, A., Bernal, C., Gertosio, A., Palta, E., Tapia-Jopia, C., y Trejo, P. (2022). *La ley de descarte en Chile. Revisión comparada y análisis de su implementación*. Nuevo Mundo Mundos Nuevos. <https://doi.org/10.4000/nuevomundo.86961>

Círculo de Políticas Ambientales (2021). *La trazabilidad de la pesca. La demanda global y la situación argentina*. <https://circulodepoliticambientales.org/wp-content/uploads/2021/12/CPA-Informe-Trazabilidad-de-la-pesca.-La-demanda-global-y-la-situacio%CC%81n-argentina-dic-2021-1.pdf>

Gobierno de la Provincia de Buenos Aires (2019). *Manual de usuario*. [https://www.gba.gob.ar/desarrollo\\_agrario/ppe/manual\\_de\\_usuario](https://www.gba.gob.ar/desarrollo_agrario/ppe/manual_de_usuario)

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2019). *Implementan el Sistema de Parte de Pesca Electrónico*. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/implementan-el-sistema-de-parte-de-pesca-electronico>

Resolución N° 86 del 2015 [Ministerio de Asuntos Agrarios] Obligatoriedad de confeccionar el Parte de Pesca Electrónico. 18 de junio de 2015. [https://www.gba.gob.ar/desarrollo\\_agrario/ppe](https://www.gba.gob.ar/desarrollo_agrario/ppe)

Rogers, E. (1995). *Diffusion of innovations*. 3era. ed. New York, TheFreePress.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (2020). *Bitácora electrónica de pesca*. V. 5.7.3. Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo: SERNAPESCA.

Viceministerio de Acuicultura y Pesca de Ecuador (2021). *Plan De Acción Nacional para el Manejo y la Conservación del Recurso Camarón Pomada (Protrachypene precipua). Proyecto Iniciativa Pesquerías Costeras*. Manta, Ecuador: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y WWF-Ecuador.

Zumba Gamboa, J. y León Arreaga, C. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*, 3(10), 20-33.