

## Apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación a través de la interacción entre sociedad y academia para la solución de problemáticas sociales en los espacios territoriales de capacitación y reincorporación de excombatientes de las Farc-EP, en el marco de los acuerdos de paz

---

**Autores:** Osorio Arenas, Luis Jaime; Arango Muñoz, Diego Germán; Velásquez Restrepo, Jesús Oswaldo; Ramírez Monsalve, Edgar de Jesús; Jiménez Builes, Jovani Alberto\*

**Contacto:** \*[jajimen1@unal.edu.co](mailto:jajimen1@unal.edu.co)

**País:** Colombia

### Resumen

En este trabajo se muestra una experiencia de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación (CTel), a través de una estrategia participativa que integra socialización, interactividad, conocimientos, comunicación y habilidades, mediante actividades que incitan a los participantes a desarrollar procesos de apropiación científica y promueven la divulgación de la CTel en las comunidades donde se encuentran asentados los excombatientes de las Farc-EP en Antioquia, después de los Acuerdos de Paz. La propuesta metodológica gira en torno al fomento de las habilidades, capacidades y oportunidades de las comunidades mediante el trabajo interdisciplinar, intercambio de conocimiento y trabajo colaborativo, en donde se articula el conocimiento contextualizado, y se generan ideas a las problemáticas locales y regionales, para el desarrollo del territorio (Salinas, *et al.*, 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, la metodología de trabajo se fundamenta bajo los conceptos de aprender haciendo, pensamiento crítico y trabajo colaborativo. Estas dimensiones se trabajan de forma integral a través de aulas móviles, permitiendo la formación de ciudadanos críticos, autónomos y capaces de aportar soluciones en su territorio a los problemas relacionados con ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Las aulas móviles son el apoyo permanente y transversal a los grupos conformados comunidad - academia científica, para el aprendizaje colaborativo y en red de los líderes comunitarios vinculados, para posibilitar el desarrollo de capacidades individuales y colectivas, generando la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento y contando con ambientes de aprendizaje adecuados, pertinentes y contextualizados.

**Palabras clave:** innovación social; acuerdos de paz; gestión del conocimiento; ambientes de aprendizaje; trabajo colaborativo.

### 1. Introducción

El fenómeno de la violencia en Colombia en el transcurso de toda su historia ha tenido diferentes actores armados. Uno de ellos fueron las guerrillas de la extinta Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia - Ejército del Pueblo (Farc-EP), las cuales firmaron un acuerdo de paz con el Estado colombiano en 2016, después de realizar un respectivo proceso de diálogo y conciliación. El propósito del acuerdo fue poner fin al conflicto armado interno de Colombia que inicio en la década de los años 60 y se le denominó: "Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera". Algunos estudiosos como (Sosa, 2023) han analizado desde una perspectiva a nivel micro, la calidad de los datos que regu-

larmente se encuentran bajo análisis de esquemas generales y empíricos, además de la desconexión entre lo macro y lo micro, principalmente sobre las dinámicas de las causas de la tenencia de la tierra durante el conflicto.

Al finalizar el anterior proceso de paz, algunas personas que habían sido desplazadas por el conflicto armado colombiano, comenzaron a regresar a sus tierras, lo cual permitió generar un sinnúmero de dinámicas en los territorios. Muchas iniciativas generadas desde diversos frentes, como por ejemplo los diferentes niveles del sistema de gobierno y la academia en sí, comenzaron unas laboriosas tareas y campañas de apoyo, con el propósito de que la población civil nuevamente se apropiase de sus espacios, desde las perspectivas de un territorio con un área delimitada que posee características geográficas, políticas y administrativas propias.

Por otro lado, la apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación (CTel) se refiere los procesos mediante los cuales una sociedad, en la cual se incluyan individuos, comunidades y grupos sociales, se involucra, participa y utiliza de manera proactiva, el acceso equitativo a los conocimientos científicos, tecnologías e innovaciones en su vida cotidiana y en su espacio, tomando así decisiones que afectan su desarrollo y bienestar. Este proceso permite no solo recibir información o beneficiarse de los avances científicos y tecnológicos, sino también comprenderlos, cuestionarlos, utilizarlos de manera crítica, creativa y contribuyendo a su mejora y desarrollo; además de aplicarlos a problemas y necesidades locales, a través de ambientes de innovación social. El propósito de este artículo es mostrar una experiencia en donde se integraron las y los individuos de las comunidades marginales asentados en algunos de los municipios del departamento de Antioquia en donde había tenido presencia en otros tiempos, de las extintas Farc-EP, a través de iniciativas y dinámicas educativas, logrando los propósitos establecidos en la misión de la apropiación social de la CTel.

Además de este capítulo, el artículo incluye una descripción de la metodología utilizada, se continúa con un apartado de análisis de los resultados y al final se presentan las conclusiones.

## 2. Materiales y métodos

De acuerdo al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, la apropiación social del conocimiento es entendida como “un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construida a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento” (Minciencias, 2010). Este proceso tiene cuatro características, a saber: 1) Es organizado e intencional. 2) Está constituido por una red socio-técnica en la que participan grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, y los distintos sectores que intervienen

en la constitución de estos procesos generan mediaciones. 3) Posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento. 4) Implica *–inclusive en las relaciones más asimétricas–*, traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes. Apropiación no es enajenación (Minciencias 2010).

Teniendo en cuenta las características descritas en la Política Nacional de Apropiación Social de la CTel de Colombia (Minciencias, 2010), a continuación, se muestra la metodología utilizada en el desarrollo del proyecto, la cual consta de cuatro pasos (Figura 1):

FIGURA 1. Modelo de apropiación social de la ciencia y la tecnología



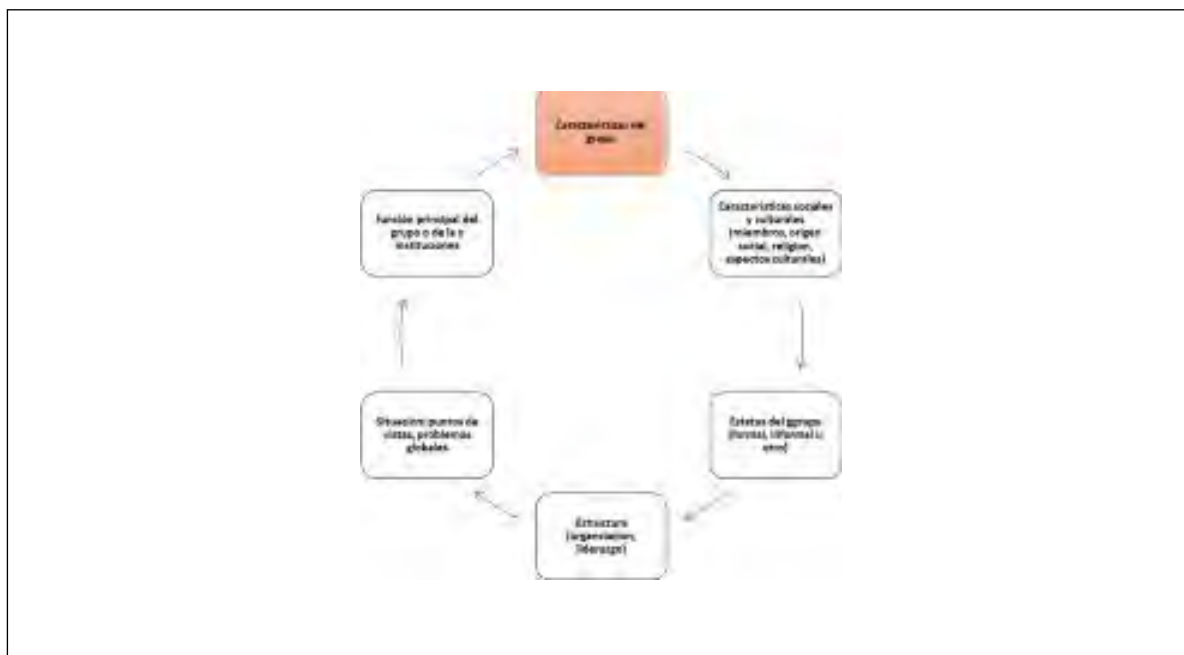
Fuente: Minciencias, 2010.

### 2.1. Identificación de actores e involucrados

Es este primer momento de trabajo con las y los adolescentes, y adultos jóvenes de las comunidades, se conformaron las mesas municipales, donde las y los líderes de la comunidad se convocaron para los procesos relacionados con la construcción de un análisis crítico y colectivo de las necesidades del entorno en referencia a la apropiación social de la CTel. Lo anterior en la práctica, da cuenta de las experiencias exitosas que se han venido desarrollando en América Latina y en los postulados de (Finqueliévich, 2007) donde se referencia que la “co-construcción de innovaciones socio-técnicas con los laboratorios vivientes instalados en los territorios” genera en las y los participantes acciones que dan cuenta de apropiación y empoderamiento de la construcción social de los entornos, que para el caso que nos convoca son cada uno de los municipios donde se realizó la intervención.

Para el desarrollo de esta etapa se tuvo el instrumento de soporte de la identificación de las y los actores e involucradas(os) comprendida bajo la metodología de participación y marco lógico desde la CEPAL (2015), la cual se considera como un proceso a través del cual se presenta una visión del conjunto sobre todas las personas, grupos y organizaciones relacionadas directa o indirectamente con la intencionalidad del proyecto, para que desde un quehacer de una línea de base, fuera reconocida(o) a cada una y uno de ellos y su rol protagónico de estos en el entorno comunitario; expectativas, aprehensiones y apuestas que cada una(o) de estos aportó en el desarrollo del proyecto. De igual forma, en este momento fue fundamental en la perspectiva que permite identificar el grupo de beneficiarias(os) y destinatarias(os) del proyecto, los cuales se tienen para esto, las siguientes características (Figura 2):

FIGURA 2. Lineamientos de la CEPAL



Fuente: CEPAL, 2015.

Con base en las características establecidas se estructuraron las siguientes categorías para la clasificación de los grupos de involucrados en un primer momento. Ahora bien, como parte de este ejercicio participativo, se construyó de manera colaborativa la matriz de involucrados y de participantes directos e indirectos del proyecto. Las y los actores identificados son los que se determinen en el grupo base del proyecto y sobre los cuales se desarrollaran las demás actividades de intervención (Tabla 1):

TABLA 1. Clasificación de los grupos a partir de las categorías diseñadas

Grupo de actores e involucrados	
Colaboradoras(es)	Instituciones y grupos que están dentro del área del problema y colaboraron con su transformación.
Afectadas(os) de los cambios	Quienes representaron para el proyecto, potenciales de resistencia.
Responsables	Organizaciones que son responsables de las condiciones macro, financiamiento y manejo del proyecto.
Entes de control	Organizaciones superiores responsables de hacer el control técnico, financiero y legal del proyecto según su carácter.
Ejecutor	Persona jurídica responsable de la gestión técnica, financiera y legal del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

La propuesta de apropiación social del conocimiento se orientó a las y los adolescentes que se encontraban cursando los últimos años de la educación media o técnica, y adultos jóvenes que se encontraban en las cabeceras municipales o en algunos corregimientos y/o veredas del municipio (Jiménez, 2008). Para lo anterior se contó con el referente conceptual de (Maier, 2009; Jiménez, 2018). Los 19 municipios del departamento de Antioquia seleccionados para realizar las intervenciones fueron: Campamento, Ituango, Chigorodó, Necolí, Cáceres, El Bagre, La Ceja, Marinilla, Nariño, Anzá, Sabanalarga, Concordia, Salgar, Urrao, Segovia, Vegachí, Caracolí, Barbosa y La Estrella.

## 2.2. Mediación de la red socio-técnica

La mediación para la consolidación de la estrategia de apropiación del conocimiento se estableció principalmente a través de la instrucción de un conjunto de cursos ofrecidos por expertos de manera presencial, sobre temas de Internet de las cosas (IoT). Dentro de los problemas que fueron abordados se contó con:

- *Agricultura inteligente*: Talleres que fueron orientados a innovar en el diseño de soluciones tecnológicas encaminadas a generar cultivos óptimos. Los temas abordados durante los talleres, fueron: repositorios de datos sobre cultivos y condiciones del suelo, modelos de riego, planificación de cultivos (fechas y método de plantación de las semillas) a través del aprovechamiento de los datos meteorológicos, vigilancia de animales, toma de decisiones acerca del uso de herbicidas, y uso de drones y sensores para medir temperatura, humedad, presión, georreferenciación, movimiento, intensidad lumínica, distancia, aceleración, inclinación, desplazamiento, fuerza, torsión, pH; entre otros.

- *Municipios inteligentes*: Talleres que fueron orientados a diseñar soluciones tecnológicas para resolver problemas reales de los territorios. Algunos de los problemas abarcados fueron: contaminación, delincuencia, congestión del tráfico, datos e información en tiempo real, estadísticas de las administraciones, encuestas, aplicaciones al servicio de discapacitados, entre otros.

- *Casas inteligentes*: Talleres dictados para aprender acerca de herramientas de hardware y software que permiten automatizar o controlar funciones de los aparatos del hogar, a través de dispositivos como el celular. Los temas a tratados fueron: ahorro de energía, agua y/o gas, iluminación inteligente, vigilancia remota, control de temperatura, entre otros.

- *Industrias inteligentes*: Talleres orientados al diseño e impresión de piezas tridimensionales usadas en pequeñas máquinas.

## 2.3. Empoderamiento del conocimiento

Luego de realizar las etapas asociadas a la primera característica y de que la población beneficiada se apropió del uso de las mediaciones socio-técnicas, las y los individuos y las comunidades empezaron a empoderarse de los contenidos y conocimientos. Estos empoderamientos les permitieron acercarse a soluciones a las problemáticas diarias. Los empoderamientos fueron vistos como un proceso de construcción de una identidad dinámica con doble visión: individual y colectiva.

Esta actividad también se realizó mediante el diseño de proyectos que las y los adolescentes de los colegios, lideraron al interior de las instituciones o en sus comunidades. Así se logró conseguir un desarrollo personal, social y económico de los territorios.

## 2.4. Ensamblaje dentro de las comunidades

Los niños y adolescentes después de recibir las capacitaciones comienzan la etapa de aplicarlos dentro de sus comunidades para solucionar los problemas del día a día.

Así mismo, la población beneficiada socializa lo aprendido al interior de sus comunidades convirtiéndose de esta forma, en multiplicadores de la experiencia.

## 3. Resultados y discusión

Tomando como referente la propuesta de (Minciencias, 2010), a continuación se enseñan los resultados más importantes de la implementación de la propuesta dentro de los territorios y teniendo como protagonistas a los actores identificados previamente.

### 3.1. Árbol de problemas

En varias sesiones en donde participaron miembros de la academia y los territorios, se construyó un árbol de problemas, como una herramienta utilizada en la planificación y el análisis de situaciones problemáticas. Consiste en una tabla que muestra los efectos y causas directos e indirectos entre los diferentes problemas que existen en la comunidad. A continuación se describe (Tabla 2):

TABLA 2. Árbol de problemas

Árbol de problema		
Aumento de las necesidades básicas insatisfechas en las poblaciones urbanas y rurales	Estancamiento del desarrollo e incremento de problemáticas sociales	Escasos conocimientos, y exclusión natural de las comunidades urbanas y rurales
Efectos indirectos		
Escasa participación de las comunidades de los contextos urbanos y rurales antioqueños en temas relacionados con la CTel	Poca creación de proyectos innovadores que suplan las necesidades identificadas en los diferentes municipios, a través del uso de la tecnología	Bajo interés de la comunidad por participar en temas relacionadas con temas de ciencia y tecnología
Efectos directos		
Problema Bajos niveles de apropiación social de la CTel en las comunidades urbanas y rurales de los municipios de Antioquia		
Causas directas		
Escasa oferta de escenarios de divulgación y apropiación de la CTel que promueva en las comunidades alejadas del Área Metropolitana y las zonas urbanas y rurales de Antioquia, nuevas vocaciones relacionadas con la CTel	Escasa transferencia científica tecnológica de soluciones a problemas reales presentes en de los territorios	Desconocimiento del aporte de la CTel en el cambio del bienestar de las comunidades
Causas indirectas		
Condiciones inadecuadas de infraestructura energética, conectividad e infraestructura natural de poblaciones alejadas del Área Metropolitana y de las zonas urbanas y rurales que limitan el acceso a la CTel	Desarticulación entre los sectores dedicados a la producción científica con las comunidades de los municipios del departamento para el trabajo conjunto en la búsqueda de soluciones a problemáticas reales y que pueden ser abordadas de manera participativa a través de procesos que involucren la CTel	Desconocimiento en la comunidad del uso de la CTel para la solución de problemáticas regionales

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Árbol de objetivos

Así mismo, se formuló el árbol de objetivos el cual es una herramienta utilizada en la planificación estratégica y la gestión de proyectos, complementario al árbol de problemas. Consiste en una representación por medio de una matriz de los diferentes niveles de objetivos que se deben alcanzar para lograr un resultado final deseado. Se construyó a partir de un objetivo general y se desglosa en objetivos más específicos que contribuyen a su logro (Tabla 3).

TABLA 3. Árbol de objetivos

Árbol de objetivos		
Fines		
Participación proactiva y concreta de las comunidades de los contextos urbanos y rurales antioqueños en temas relacionados con la CTel	Desarrollo de soluciones demostrativas y prototipos innovadores e investigativos que suplan las necesidades identificadas en los diferentes municipios, a través del uso de la tecnología	Mayor interés de la comunidad por participar en temas relacionados con temas de CTel
Objetivo general Generar apropiación social de la CTel en las nueve subregiones del departamento de Antioquia a través de estrategias de interacción entre la sociedad y la comunidad académica para la comprensión y aplicación de dinámicas de generación, circulación y uso del conocimiento científico-tecnológico		
Objetivos específicos-medios		
Realizar estrategias de comunicación con las comunidades de las nueve subregiones del departamento de Antioquia que permita promover nuevas vocaciones relacionadas con la CTel	Implementar metodologías que permitan la interrelación entre expertos temáticos y los actores de las comunidades de las nueve subregiones del departamento de Antioquia para el intercambio de conocimiento de CTel aplicadas a la solución de problemas de los contextos locales	Co-crear soluciones prototipo a problemáticas identificadas a través del uso de la tecnología, a partir de la gestión de las competencias adquiridas durante el desarrollo del proyecto, para la caracterización, socialización y generación de nuevo conocimiento asociado con la apropiación social de la CTel y que permita la reflexión, contextualización y comprensión de habilidades asociadas a las mismas

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Intervención

Durante la fase de intervención se activaron espacios de apropiación social de la CTel a través de la estrategia participativa previamente definida, la cual permitió integrar la socialización, interactividad, conocimientos, comunicación y habilidades, mediante actividades que incitaban a los actores a desarrollar procesos de apropiación científica, y promoviendo su divulgación.

La metodología propuesta fomentó las habilidades, capacidades y oportunidades de las comunidades mediante el trabajo interdisciplinar, intercambio de conocimiento y trabajo colaborativo, articulando el conocimiento contextualizado, y diseñando alternativas de solución mediante la generación de ideas a problemáticas locales y regionales para el desarrollo del propio departamento. En el anterior sentido, la metodología de trabajo se fundamentó bajo los conceptos de participación, comunicación e intercambio de conocimientos para la apropiación social de la CTel. Se trabajaron tres pilares fundamentales del apren-

dizaje: 1) aprender haciendo, 2) pensamiento crítico, y 3) trabajo colaborativo. Estos pilares, se trabajaron de forma integral a través de la estrategia de aulas móviles, lo que permitió la formación de ciudadanos críticos, autónomos y capaces de aportar soluciones en su territorio a los problemas relacionados con ciencia, tecnología, sociedad y ambiente. Las aulas móviles fueron el apoyo permanente y transversal a los grupos conformados comunidad-academia científica, para el aprendizaje colaborativo y en red de los líderes comunitarios vinculados, que posibilitaron el desarrollo de las capacidades individuales y colectivas, generando la producción, uso, integración y apropiación del conocimiento. Para lograr lo anterior, se contó con ambientes de aprendizajes adecuados, pertinentes y contextualizados, que permitieron el trabajo colaborativo con los grupos de investigación vinculados al proyecto.

**FIGURA 3.** Imágenes de la estrategia de apropiación social del conocimiento, con las comunidades del territorio de Antioquia



Fuente: Adaptado de Domínguez, 2010.



### 3.4. Análisis de resultados

Los resultados arrojados por la estrategia de apropiación de la CTel en los municipios impactados del departamento de Antioquia, permiten indicar la población beneficiada se apropió de los conocimientos enseñados a través de las diferentes disposiciones de aprendizaje, desarrollando prototipos de gran utilidad, para los lugares donde habitan.

Teniendo en cuenta que alguna información relacionada con los actores es de carácter sensible, no se realizan tablas y gráficos explicativos con datos precisos de las personas impactadas. Es bueno contar que se tuvieron presente, variables relevantes como: participación de la comunidad y academia, problemáticas sociales abordadas, estrategias de apropiación de la CTel, entre otros.

En los resultados se pueden interpretar los hallazgos a la luz de los objetivos de la investigación y se percibiendo explicaciones posibles para la puesta en funcionamiento de los prototipos tecnológicos innovadores desarrollados dentro del proyecto. Lo anterior implicó tener un conocimiento claro de las necesidades y desafíos que enfrentan estas comunidades en su proceso de reintegración e inclusión.

El proyecto de apropiación social de la CTel contribuyó a mejorar las condiciones de vida de las comunidades impactadas, reconociendo promover la igualdad, inclusión y desarrollo sostenible. A futuro se espera realizar un seguimiento y evaluación constante para medir el impacto de las intervenciones y ajustar las estrategias en función de los resultados obtenidos.

#### 4. Conclusiones

Este artículo ha identificado y explorado la importancia de la apropiación social de la CTel para abordar y resolver problemáticas sociales en los espacios territoriales de capacitación y reincorporación de excombatientes de las extintas Farc-EP, en varios municipios del departamento de Antioquia, a través de una iniciativa fundamentada en el uso de la tecnología. La interacción entre la sociedad y la academia desempeña un papel crucial en este tipo de procesos.

La CTel puede contribuir de manera significativa a la transformación de los espacios territoriales afectados por el conflicto armado. Estas herramientas pueden impulsar el desarrollo social, económico, educativo y cultural de estas comunidades, promoviendo así su inclusión, reintegración y reconciliación.

La colaboración entre la academia y la sociedad es esencial para identificar y abordar las problemáticas sociales específicas en los espacios territoriales de inclusión, capacitación y reincorporación. La investigación científica y la implementación de soluciones innovadoras deben adaptarse a las necesidades y contextos locales para lograr resultados efectivos y sostenibles.

La apropiación social de la CTel implica la participación activa de los diferentes actores de la comunidad, incluidos los excombatientes de las extintas Farc-EP, en la generación de conocimiento, toma de decisiones e implementación de proyectos. Esto fomenta el empoderamiento y la inclusión de las personas afectadas, promoviendo su capacidad para enfrentar los desafíos y construir un futuro sostenible, tomando como referente los grandes cambios que están surgiendo en el país.

#### Referencias bibliográficas

- CEPAL (2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Naciones Unidas.
- Domínguez, E. (2015). Propiedad pública: apropiación social del conocimiento. *Máquinas e inteligencia para la educación*. <http://www.propiedadpublica.com.co/robotica/>
- Finkelievich, S. (2007). Innovación, tecnología y prácticas sociales en las ciudades: hacia los laboratorios vivientes. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 3(9), 135-152.
- Jiménez, J. (2018) *Innovación social en los procesos de E & A a través de la robótica como alternativa de intervención e inclusión educativa para niños y adolescentes en territorios de influencia de la minería*. [Informe técnico de investigación, Universidad Nacional de Colombia].
- Maier, R. (2009). *Knowledge management systems: Information and communication technologies for knowledge management* (3<sup>a</sup> ed.). Springer.
- Minciencias (2010). *Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Salinas, J., De Benito, B., Marín, V., Moreno, J. y Morales, M. (2010). Herramientas y sistemas de gestión del conocimiento para el desarrollo de metodologías centradas en la colaboración y el intercambio. En *EduTEC 2010. E-learning 2.0: Enseñar y aprender en la sociedad del conocimiento* (p. 13).
- Sosa, S. (2023). The micro-dynamics of conflict and peace: Evidence from Colombia. *International Interactions*, 49(2). DOI: 10.1080/03050629.2023.2189705.