

## Capítulo 2

# Propuesta metodológica para la inclusión y evaluación del impacto y la apropiación social del conocimiento\*

---

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287818446.02>

**David Fernando Monroy Anaya**

**Martha Hortensia Arana Ercilla**

**Aldemar Serrano Cuervo**

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"

**Resumen:** El capítulo desarrolla un marco conceptual y metodológico para integrar la evaluación del impacto social (IS) y la apropiación social del conocimiento (ASC) en proyectos de investigación en seguridad y defensa, tomando como estudio de caso la Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto". Se fundamenta la relevancia del IS y la ASC en este campo por su papel en la generación de conocimiento transformador y en los procesos de acreditación de alta calidad en instituciones de educación superior. A partir de un diagnóstico institucional que evidencia vacíos en la comprensión y aplicación del IS, se propone una metodología de evaluación estructurada en tres fases: diseño, ejecución y valoración de resultados, la cual se articula en dimensiones cognitivas, tecnológicas, políticas y socioeconómico-ambientales, con indicadores prácticos que permiten monitorear avances y resultados, tales como producción académica, transferencia tecnológica, percepción ciudadana y retorno social de la inversión.

**Palabras clave:** apropiación; conocimiento; fases; impacto; metodología; social.

---

\* Capítulo de libro resultado del proyecto de investigación "Desafíos contemporáneos en la investigación para la Formación y Doctrina en seguridad y defensa de la Escuela Superior de Guerra: Reingeniería VINVE FASE I", del grupo de investigación Centro de Gravedad, de la Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", categorizado en A1 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) y registrado con el código COL2025109461-15. Los puntos de vista y los resultados de este capítulo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de las instituciones participantes.

### David Fernando Monroy Anaya

Maestrando en Estrategia y Geopolítica, Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Colombia. Internacionalista y Politólogo Cum Laude, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Profesional en Sistema Integrado de Investigación Académica, Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Colombia.

<https://orcid.org/0009-0005-7600-5929> - Contacto: [david.monroy@esdeg.edu.co](mailto:david.monroy@esdeg.edu.co)

### Martha Hortensia Arana Ercilla

Estancia Posdoctoral en Educación, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia. Doctora Cum Laude en Educación, Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba. Especialista en Gestión de Proyectos y Prospectiva, Universidad de Québec a Hull, Canadá. Economista y Magister en Ciencias Pedagógicas, Universidad de la Habana, Cuba. Asesora de Investigación de la Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-4851-5279> - Contacto: [martha.arana@esdeg.edu.co](mailto:martha.arana@esdeg.edu.co)

### Aldemar Serrano Cuervo

Coronel del Ejército Nacional de Colombia. Docente e investigador en Estudios Estratégicos de Seguridad y Defensa. Estancia postdoctoral en Pensamiento Complejo, Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, México. Doctor en Logística y Gestión de Cadenas de Suministros, Universidad de La Sabana, Colombia. Magister en Seguridad y Defensa Nacionales, Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto", Colombia. Administrador de Empresas, Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Profesional en Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova", Colombia. Vicedirector de Investigación, Jefe del Doctorado en Estudios Estratégicos, Seguridad y Defensa y Jefe del Sello Editorial ESDEG. <https://orcid.org/0000-0003-3344-3177>  
Contacto: [aldemar.serrano@esdeg.edu.co](mailto:aldemar.serrano@esdeg.edu.co)

**Citación APA:** Monroy-Anaya, D. F., Arana-Ercilla, M. H., & Serrano-Cuervo, A. (2026). Propuesta metodológica para la inclusión y evaluación del impacto y la apropiación social del conocimiento. En A. Serrano-Cuervo & D. F. Monroy Anaya (Eds.), *Impacto social y apropiación social del conocimiento en investigación de seguridad y defensa* (pp. 73-102). Sello Editorial ESDEG. <https://doi.org/10.25062/9786287818446.02>

## IMPACTO SOCIAL Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO EN INVESTIGACIÓN DE SEGURIDAD Y DEFENSA

ISBN impreso: 978-628-7818-43-9

ISBN digital: 978-628-7818-44-6

DOI: <https://doi.org/10.25062/9786287818446>

### Colección Seguridad y Defensa

Sello Editorial ESDEG

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"

Bogotá D.C., Colombia

2026



## Introducción

El impacto social (IS) y la apropiación social del conocimiento (ASC) se han consolidado en los últimos años como componentes esenciales en la investigación académica y científica, especialmente en instituciones de educación superior (IES) que buscan contribuir al desarrollo sostenible, la innovación y el fortalecimiento de la legitimidad social de la ciencia. En el ámbito de la seguridad y la defensa, su incorporación adquiere una relevancia estratégica, pues permite comprender y medir los efectos de los procesos investigativos más allá de la producción académica tradicional, vinculando dichos resultados con transformaciones sociales, políticas, tecnológicas y culturales.

En este contexto, el presente capítulo ofrece un marco sólido y riguroso para la inclusión y evaluación del IS y la ASC en los proyectos de investigación, tomando como caso de estudio a la Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto” (ESDEG). Este propósito responde tanto a la necesidad de articular los procesos investigativos con las dinámicas de seguridad y defensa nacional, como a los requerimientos de acreditación institucional en alta calidad, que demandan indicadores claros sobre el aporte de la investigación al entorno.

El capítulo se estructura en varios apartados. En primer lugar, se expone una fundamentación teórica que sitúa el IS y la ASC en el campo de la seguridad y la defensa, destacando las controversias científicas que acompañan la generación de conocimiento en estas áreas y su potencial para producir transformaciones sociales y políticas. Posteriormente, se examinan los factores de acreditación de alta calidad que exigen a las IES vincular sus proyectos investigativos con resultados de impacto verificables, de manera que la ciencia y la tecnología respondan a las demandas de la sociedad en su conjunto.

A partir de lo anterior, se presentan los resultados de un diagnóstico institucional realizado en la ESDEG, cuyo objetivo fue identificar vacíos y falencias en torno a la comprensión y la implementación del impacto social en los procesos de investigación. Dicho diagnóstico revela la necesidad de fortalecer las capacidades institucionales y materializar una reingeniería en torno a la medición, el seguimiento y la evaluación del IS, así como de generar una cultura investigativa que incorpore de manera transversal la apropiación social del conocimiento.

Con base en estos hallazgos, el capítulo propone una metodología para evaluar el IS y la ASC en los proyectos de investigación relacionados con la seguridad y defensa principalmente, aunque también abre un marco metodológico para una propuesta de medición del IS en la investigación. Esta metodología está organizada en tres fases: diseño, ejecución y valoración de resultados, cada una articulada con dimensiones de evaluación específicas —cognitiva, tecnológica, política y socioeconómico-ambiental— que permiten dar cuenta de la complejidad del IS en la investigación aplicada a la seguridad y defensa.

Finalmente, se presentan indicadores ilustrativos, orientadores y de fácil aplicación que facilitan el monitoreo continuo de los procesos y los resultados, incluyendo métricas relacionadas con la producción académica, la transferencia tecnológica, el cambio en la percepción ciudadana y el retorno social de la inversión. De esta forma, el capítulo busca contribuir no solo al fortalecimiento del sistema de investigación de la ESDEG, sino también a la construcción de un modelo replicable para otras instituciones de educación superior interesadas en integrar de manera efectiva el IS y la ASC en sus agendas investigativas.

## Comprensiones, representaciones y percepciones del impacto social en un estudio de caso en educación superior

A continuación, se exponen los resultados de un diagnóstico exploratorio, sobre la inclusión del IS en los diseños de los proyectos de investigación científico-tecnológicos de la ESDEG, en investigadores, líderes de grupos de investigación, gestores de este proceso en los programas y, estudiantes involucrados en el Sistema Integrado de Investigación Académica (SIIA) de la institución. El propósito fue apoyar el mejoramiento permanente de la calidad de esta función sustantiva en la única institución de educación militar conjunta, avanzada y de posgrados de las Fuerzas Militares.

El estudio se centró en ubicar las fortalezas y debilidades en la comprensión y la aplicación del IS en los diseños, ejecución y resultados de investigación científico-tecnológica, para posteriormente establecer estrategias con base en la Política de Educación para la Fuerza Pública "Hacia una educación diferencial y de calidad", indicada en la Resolución 050 de 2021, (PEFuP 2021-2026) (Ministerio de Defensa Nacional, 2021); y, en el Decreto 1330 de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior de 2019 (Ministerio de Educación Nacional, 2019), sobre el IS de la investigación científico-tecnológica, por la importancia del aporte que este genera, desde el conocimiento al desarrollo social del país, la protección al medioambiente natural y a la institución militar colombiana.

De igual forma, se consideran dos elementos y sus atributos propuestos por el Consejo Nacional de Acreditación (s. f.) del Ministerio de Educación de Colombia, que destacan el impacto social como producto de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en relación con la calidad de las actividades académicas en su conjunto. En este sentido, el Factor 6, titulado "Aportes de la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación al entorno", establece que una institución de alta calidad, acorde con su identidad, misión y tipología se distingue por la eficacia en sus procesos formativos orientados a la investigación, el pensamiento crítico y la creación, así como por sus contribuciones al conocimiento científico, el avance tecnológico, la innovación, la transferencia de conocimiento y el desarrollo cultural dentro de todo su campo de acción (tabla 1).

**Tabla 1.** Características principales de los posibles aportes de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico desde la educación superior de Colombia

<b>Característica 21. Formación para la investigación, creación e innovación</b>	<b>Característica 22. Investigación, desarrollo tecnológico, innovación y creación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciación de la comunidad sobre la eficiencia de las políticas y estrategias institucionales para favorecer la formación en investigación, creación e innovación en los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aportes de la investigación, el desarrollo tecnológico que den respuesta a la solución de problemas de la sociedad.</li> <li>• Acciones de fomento, incentivos y valoración de la actividad investigativa y de innovación y creación de los profesores.</li> <li>• Medición y valoración del impacto de la investigación, desarrollo tecnológico, innovación y/o de creación artística, como apuesta o compromiso institucional.</li> <li>• Producción académica y científica reportada.</li> <li>• Para IES técnicas profesionales e instituciones tecnológicas, demostración de que la productividad académica de sus docentes relacionada con el desarrollo tecnológico y la innovación, orientada a resolver problemas de la vida cotidiana, optimizar procesos y mejorar la calidad de vida.</li> </ul>

<b>Característica 21. Formación para la investigación, creación e innovación</b>	<b>Característica 22. Investigación, desarrollo tecnológico, innovación y creación</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apreciación de parte de los miembros de la comunidad académica acerca de la eficiencia de las políticas y compromisos explícitos en relación con la producción académica, investigativa, de desarrollo tecnológico, innovación y de creación.</li> </ul>

**Fuente:** Consejo Nacional de Acreditación (s. f., s. p.).

Por otra parte, el Factor 7, denominado “Impacto social”, establece que una institución de alta calidad debe demostrar una clara capacidad prospectiva en sus acciones, fomentando y respaldando el progreso económico, ambiental, tecnológico, social y cultural, de forma que atienda las problemáticas de los contextos donde lidera la generación de nuevo conocimiento, en coherencia con su identidad, misión y tipología. De igual manera, la institución debe evidenciar su compromiso con los diversos entornos donde desarrolla sus actividades o mantiene presencia mediante programas académicos y la ejecución de sus funciones formativas, académicas, docentes, científicas, culturales y de extensión, implementando políticas y programas específicos de proyección e interacción con agentes externos. Las características correspondientes se presentan en la tabla 2.

**Tabla 2.** *Características principales del impacto de la institución educativa con el entorno, la cultura y el arte.*

<b>Característica 23. Institución y entorno</b>	<b>Característica 24. Impacto cultural y artístico</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración y alcances del compromiso institucional para atender las necesidades del entorno.</li> <li>• Apreciación de la comunidad sobre aportes de la institución al estudio y a la solución de problemas de su entorno.</li> <li>• Efecto de la transferencia del conocimiento científico y tecnológico y su integración con contextos locales y sociales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de los análisis de la comunidad académica, sobre las políticas y procesos.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia con base en el Consejo Nacional de Acreditación (s. f.).

Lo anterior muestra el interés de la política educativa colombiana respecto a que las instituciones de educación superior sean fuentes fundamentales de la transformación social del país. Es a partir de aquí que se realizó el estudio diagnóstico del estado del IS en los procesos de investigación en la institución seleccionada.

La metodología aplicada se ejecutó mediante tres estrategias de investigaciones cualitativas: estudio de caso, investigación de análisis documental, grupos focales y la técnica de encuesta virtual, mediante un instrumento de temas relacionados con preguntas abiertas. El alcance de este estudio fue descriptivo-propositivo, pues la intencionalidad fue recoger información, para posteriormente diseñar estrategias y acciones sobre el IS en la investigación.

**Figura 1.** Síntesis de la metodología aplicada

**DISEÑO DEL ESTUDIO**



**Fuente:** Elaboración propia

Un primer paso fue seleccionar los documentos para la lectura desde la técnica de análisis de contenido, con el objetivo de identificar el significado y la aplicación del IS en ellos. Los documentos se refieren a la Política, el SIIA, las normas, planes de desarrollo y reglamento de la investigación, entre otros, que permitieron sistematizar las categorías empíricas halladas y contrastarlas con el concepto de partida asumido. Entre los documentos consultados estuvieron las resoluciones, procedimientos, acuerdos, decretos y el plan de investigación vigente.

La lectura de los documentos condujo a identificar las manifestaciones de la categoría objeto de indagación, para determinar las comprensiones, tendencias y aplicaciones del IS en la investigación de la ESDEG, lo cual contribuyó a encontrar limitaciones y proponer ideas de acciones de mejoras. Consecutivamente, se organizaron los resultados en una lista, con base en los documentos consultados y en relación con el concepto de IS asumido, que sistematiza los hallazgos y permite

continuar el estudio desde la práctica de la investigación mediante la aplicación de grupos focales de corte etnográfico, el cual consiste en propiciar la participación alrededor de temas de interés en personas seleccionadas, que para el caso se refiere al IS en la investigación.

La población objeto en el diagnóstico fue seleccionada a partir de su experiencia en investigación, así como por el papel desempeñado en los procesos investigativos y de gestión de la investigación en la ESDEG. De esta manera se organizaron cuatro grupos focales compuestos por gestores de investigación de centros y programas, investigadores con proyectos de investigación recién culminados, líderes de grupos de investigación y estudiantes del doctorado.

A continuación, se presentan los resultados finales del proceso de revisión documental de la categoría analizada, a través de la técnica de análisis de contenido y triangulación.

## Categorías emergentes de impacto social en relación con la revisión documental

- Apropiación social del conocimiento y difusión.
- Pertinencia de las necesidades.
- Pertinencia de las necesidades del Comando General.
- Reindustrialización hacia la sociedad del conocimiento
- Ética de la investigación.
- Evaluación.
- Contribución al desarrollo del país.
- Idoneidad de resultados.
- Respeto y promoción de los Derechos Humanos.
- Cuidado de la naturaleza, el ambiente y la biodiversidad.
- Actuaciones justas y equitativas.
- Innovación.
- Bienestar en las comunidades de influencia.
- Evaluación ética de los proyectos.
- Programas pertinentes al desarrollo social, cultural, ambiental, económico y científico.
- Necesidades del país y región.
- Soluciones transformadoras a problemas locales, regionales y globales.
- Uso del conocimiento como herramienta de desarrollo.
- Pertinencia social.
- Investigación aplicada.

Estos resultados muestran que existen diferentes maneras de comprensión, representación, percepción y expresión del IS en la investigación: necesidades, pertinencia, uso del conocimiento, innovación, investigación aplicada, soluciones transformadoras, entre otras. Además, el hecho de que no haya una conceptualización ni orientación para aplicarlos en la investigación científico y tecnológica implica que no hay claridad sobre la sistematicidad en los proyectos ni la evaluación de resultados, lo cual evidencia una dispersión de su comprensión y práctica.

A continuación, se presenta la síntesis de las limitaciones o debilidades encontradas sobre el IS en los grupos focales realizados, con el objetivo de analizarlas desde la conceptualización inicial para posteriormente idear y proponer estrategias de mejora.

### Categorías emergentes de impacto social en relación con los grupos focales

- El impacto social es inmedible por los cortos tiempos de los proyectos de investigación y la contratación de los investigadores.
- Limitaciones con el presupuesto para proyectar la investigación y el trabajo de campo.
- La no posibilidad de impacto con investigaciones de estados del arte.
- Carencia de investigación aplicada para tener impacto.
- Falta de consultoría para el impacto social.

Frente a ello, se concluye que no hay claridad conceptual ni orientación práctica sobre el impacto social en el proceso de investigación. Posteriormente, se exponen los hallazgos de la encuesta virtual aplicada a investigadores a través de la categoría "Desarrollo de productos de impacto social en los proyectos de investigación".

### Categorías emergentes de impacto social en relación con una encuesta virtual realizada a investigadores:

- Si se quiere que los resultados de la investigación sirvan a la humanidad, no pueden ser solo ejercicios académicos.
- Es una estrategia poderosa para combinar innovación y responsabilidad social, al enfocarse en la creación de soluciones que abordan problemas críticos en las Fuerzas Militares y la población civil.
- Apalancarse en consultorías a diferentes instancias de las Fuerzas.

- No ha sido posible crear productos de impacto social en los proyectos de investigación en la Escuela debido a varios factores, como el tipo de contratación, el perfil de los investigadores con los que cuenta la Escuela, cargas docentes y administrativas que superan la carga investigativa, y carencia de financiamiento.
- No hace falta que el impacto sea tangible en la Escuela, en el sentido de una intervención social, pues se impacta directamente, liderando la reflexión en asuntos estratégicos.
- Pensar en algunos proyectos con propuestas tangibles y de efecto inmediato, con plazos superiores a un año vinculados a las regiones, que aborden problemas sociales urgentes.
- Al integrar la responsabilidad social en la investigación, se incentiva la colaboración multidisciplinaria y se mejora la posibilidad de obtener financiamiento al demostrar resultados de beneficios sociales tangibles.
- Buscar aplicación real a través de proyección social de las investigaciones.
- Es mínimo el impacto social alcanzado por los proyectos debido a la investigación de carácter teórico, cualitativo y descriptivo que se desarrolla, lo cual no facilita su aplicación fuera del ámbito académico.
- No se cuenta con recursos financieros para realizar estudios de campo.
- Todos los proyectos de investigación tienen algún nivel de impacto social, ya sea al desarrollar nuevo conocimiento en un área disciplinar o, por la formación doctoral y de maestrías que diseminan el conocimiento en la sociedad.

Como resultado general del diagnóstico se determinó que existe un desconocimiento sobre el impacto social y su aplicación, asociándose fundamentalmente a los resultados derivados del conocimiento, es decir, lo que se acerca más a la ASC. Es por ello por lo que surge la necesidad de conceptualizar lo que significa verdaderamente el IS y de plantear una metodología para su medición en los proyectos de investigación de la ESDEG.

Ahora bien, sumado a lo anterior, los resultados se sistematizaron mediante una triangulación de las categorías emergentes de la revisión documental, el grupo focal y la encuesta (tabla 3).

**Tabla 3.** Síntesis de los resultados sobre el impacto social

Impacto social en investigación	Análisis de resultados
Impacto social <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se constataron diferentes maneras de expresión del impacto social en la investigación como necesidades, pertinencia, uso del conocimiento, apropiación social, innovación, investigación aplicada y soluciones transformadoras. Por lo tanto, no hay claridad conceptual ni orientación práctica sobre su consideración en el proceso de investigación, que se exprese en una operacionalización coherente.</li> <li>• Tampoco se evidenció claridad sobre la valoración y evaluación del impacto social en los proyectos y resultados.</li> <li>• Solo se precisa de manera general en la reglamentación del comité de ética, en las funciones y principios.</li> <li>• En las manifestaciones hechas en los grupos focales se reconoce que existen limitaciones en la comprensión del impacto social, señalándolo como algo imposible y abstracto, dados los tiempos de los proyectos de investigación y la no continuidad de estos.</li> <li>• También se enfatizó en las limitaciones de presupuesto para hacer salidas de campo y dar seguimiento a una investigación aplicada.</li> <li>• Se connota el impacto social a través de la apropiación social del conocimiento, las publicaciones, eventos, redes, etc.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados del diagnóstico, se realizaron propuestas de estrategias y acciones para el mejoramiento del IS en la investigación de la ESDEG. Se entiende por *estrategia* el modo de relacionarse con el entorno, como camino para cumplir los objetivos propuestos y surge de un diagnóstico situacional a partir de la aplicación de instrumentos de carácter técnico, gerencial y de gestión, que permiten indagar, interpretar y analizar información concreta sobre una institución o aspectos de esta, así como discutir e intercambiar opiniones, experiencias e ideas, fundamentadas sobre la situación real estudiada. Por tanto, la estrategia se conecta con la identificación de problemas y sus posibles soluciones, según contextos específicos de la situación dada. A continuación, se presentan las estrategias:

**Estrategia N.º 1:** ampliar la investigación aplicada para incorporar indicadores de impacto social y la evaluación *ex ante* y *ex post* a los proyectos de investigación

<sup>1</sup> Como se señala en el capítulo 1, el impacto social "se refiere al grado de incidencia, alteración y cambio que produce un conocimiento resultado de la investigación, un proyecto o un grupo de investigadores o interventores en el medioambiente social y natural, que pueden ser directos o indirectos; tangibles e intangibles, cuyos alcances pueden ser benéficos o no y, por tanto, deben ser proyectados y evaluados sistemáticamente. Se relaciona con el logro académico y profesional aplicado a un contexto. Se vincula al proceso de investigación desde la fundamentación teórica y la práctica, la necesidad de esta, la ejecución, los resultados, la socialización, apropiación, aplicación, generalización, transferencia e innovación de los resultados" (ESDEG, 2025, p. 71). Es parte de la responsabilidad social de la investigación y de su ética, razón por la cual se evalúa el visto bueno al proyecto de investigación y su aplicación: *ex ante*, intermedia, *ex post* y de consecuencias e impacto.

desde su diseño, aprobación, ejecución y cierre de resultados. Las acciones concernientes a esta estrategia fueron las siguientes:

- Ampliar en el marco de las reglamentaciones existentes del SIIA-ESDEG la conceptualización y orientación práctica del IS, mediante indicadores para su operacionalización.
- Incentivar en los diseños, ejecución y evaluación de resultados de los proyectos investigativos, la evaluación de IS.
- Extender los tiempos de contratación de los investigadores y de la ejecución de los proyectos en las convocatorias internas, según prioridades de las problemáticas para las Fuerzas Militares.
- Dar continuidad a los proyectos de investigación culminados hacia su aplicación e innovación.
- Expandir las relaciones: academia, sociedad, organizaciones, empresa y comunidad, a través de proyectos de investigación, tecnológicos, de desarrollo social y comunitario.
- Continuar con el avance de los resultados de investigación a través de la apropiación social del conocimiento y la ciencia abierta.

**Estrategia N.º 2:** crear una Oficina de Transferencia de conocimiento<sup>2</sup> que tiene el propósito misional de generar y apoyar procesos de acompañamiento para el alistamiento de tecnologías. Las acciones concernientes a esta estrategia fueron las siguientes:

- Definir planes de negocios.
- Proteger la propiedad intelectual.
- Introducir la evaluación tecnológica.
- Desarrollar el mercadeo educativo y tecnológico.
- Establecer contacto con licenciarios.
- Generar acciones comerciales en territorios y nichos.
- Transferir tecnología.
- Realizar asesorías y consultorías.

---

<sup>2</sup> Minciencias, en el "programa estratégico de Transferencia de Conocimiento y Tecnología (TCT), ha apoyado el fortalecimiento de las Oficinas de Transferencias Regionales. Las que han tenido como misión conectar las demandas de tecnologías (necesidades y retos de las empresas) con la oferta (producción de las necesidades y centros generadores de conocimiento. La misión la cumplen a través de procesos de acompañamiento para el alistamiento de tecnologías, que contempla procesos de definición de plan de negocios, la protección intelectual, la valoración de la tecnología, la puesta a punto para el mercado, la participación en vitrinas tecnológicas, el contacto con potenciales licenciarios y la generación de acciones comerciales en otros territorios y nichos" (Minciencias, 2026, párr. 1). Actualmente, el programa TCT apoya a cinco OTRI regionales ubicadas en Bogotá (Connect Bogotá); Medellín (Tecnova UEE), Bucaramanga (OTRI Estratégica de Oriente); Barranquilla (OTRI Cientech) y Cali (REDDI).

- Articular el vínculo entre universidades, centros de investigación y empresas través de entrenamientos y capacitaciones.
- Apoyar la gestión de proyectos de investigación colaborativa.

**Estrategia N.º 3:** articular el impacto social al proceso de investigación científico-tecnológico, desde el diseño, la ejecución, la evaluación de resultados y su gestión. Las acciones concernientes a esta estrategia fueron las siguientes:

- Instituir en las convocatorias de proyectos de investigación la proyección del IS en los resultados esperados.
- Identificar el posible IS desde el diseño de investigación, en el planteamiento del problema, la hipótesis o supuesto, los objetivos y la metodología a desarrollar, como valorar *ex ante*.
- Desarrollar la evaluación continua durante el proceso de ejecución del proyecto de investigación o de desarrollo tecnológico.
- Evaluar *ex post* el impacto en los resultados según lo proyectado y planificado.
- Establecer las estrategias, acciones, actividades para la aplicación e intervención de los resultados en el contexto específico.
- Dar seguimiento al proceso de intervención y aplicación de los resultados mediante la evaluación de impacto como parte de dicha investigación o como continuidad en otro proyecto de investigación para la mejora.
- Presentar en informe técnico del proceso del estado del avance, adjunto al formato de resultados de la investigación.

Ahora bien, con dichas estrategias derivadas del diagnóstico, las percepciones y representaciones del IS de los investigadores, se puede establecer entonces que el IS debe estar previsto desde el inicio de la investigación, desde las orientaciones que se exijan para elaborar un proyecto, su aprobación, seguimiento y valoración-evaluación. El impacto puede estar relacionado con cambios socioeconómicos, organizacionales, ambientales, entre otros, y, en sentido amplio, considerarse como ASC a través de la interiorización y la socialización del aprendizaje necesario de los intervinientes (investigadores, comunidad y otros agentes involucrados), para la transformación proyectada y la consecución de la permanencia, transferencia e innovación, mediante capacitaciones, publicaciones, eventos y redes de conocimientos que se alcanzan con la extensión de los resultados.

Así pues, cuando los resultados se transfieren a la sociedad y al medioambiente se le denomina *impacto social* según el problema y los objetivos del proyecto, como se señala en los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Organización

de Naciones Unidas (ONU, 2016) o la Agenda Estratégica 2019-2024 del Consejo de Europa. Por ende, el impacto social y ambiental no se refiere solo a la difusión y apropiación de los resultados de una investigación, sino también a la transformación de una realidad.

Al respecto, la Unión Europea (2018), en función del desarrollo sostenible, estableció ciertos caminos para el impacto social y ambiental:

1. Orientar la investigación hacia los retos globales; mediante la evaluación *ex ante*, en la identificación del problema, según necesidades, objetivos, metas claras y medibles encaminadas a la transformación de la realidad intervenida.
2. Definir una metodología participativa en el contexto que se va a intervenir, para la búsqueda de información real y concreta.
3. Aplicar la co-creación desde la investigación y el seguimiento a los avances del proceso desde la participación ciudadana.
4. Valorar y evaluar *ex post* los resultados respecto a las metas propuestas de transformación y los cambios operados,
5. Vincular los resultados a las políticas y sus agentes, empresas, fundaciones y otras organizaciones sociales, articuladas a la ciudadanía y que pueden desarrollar la ciencia abierta.

Dicho esto, es claro entonces que el IS es un proceso que permite dar respuesta a las necesidades sociales y, por lo tanto, es un factor determinante dentro de la IES en la actualidad, ya que desde la academia se busca plantear estrategias para que mediante proyectos de investigación se materialice un verdadero IS, transformando realidades y logrando resolver situaciones que afectan el equilibrio social.

En ese orden de ideas, siguiendo con la materialización de las estrategias antes plasmadas, en el siguiente apartado se hace referencia al proceso de reingeniería de la Vicedirección de Investigación (VINVE) de la ESDEG, fruto de lo que se considera hoy en día como un salto cuántico en la teoría del conocimiento.

## Proceso de reingeniería para un "salto cuántico" en la investigación científica y tecnológica en la ESDEG

El proceso de transformación realizado en la VINVE se conecta con dos fundamentos principales: el salto cuántico entendido como metáfora de transformación

en la investigación desde los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y la teoría de la complejidad y la reingeniería.

En primer lugar, es evidente que los fundamentos asumidos se enlazan con los cambios de las realidades del contexto actual del mundo, su complejidad geopolítica, las reestructuraciones económicas, sociales y culturales provocadas por la tecnociencia y las desigualdades del desarrollo, que conducen a desafíos crecientes y urgentes, que requieren pensar los fundamentos epistémicos, metodológicos y éticos de la investigación científica y tecnológica, en particular de la seguridad y la defensa. Desde la ESDEG, como espacio de formación estratégica e intelectual de las Fuerzas Militares de Colombia, es posible liderar un proceso de cambio profundo que supere los marcos tradicionales y se oriente a la construcción de conocimiento socialmente útil, pertinente y transformador.

En estos escenarios se requiere la transformación institucional y cultural de la investigación en contextos como el de la ESDEG, de manera que es necesario recurrir a metáforas que permitan nombrar, comprender y proyectar los cambios profundos que se están gestando. Una de estas metáforas, tomada del campo de la física, pero reconfigurada desde los estudios CTS y la complejidad, es la del salto cuántico.

En su sentido original, el salto cuántico describe el cambio abrupto y discontinuo de un electrón entre niveles de energía, sin pasar por estados intermedios (Heisenberg, 1958). En el plano metafórico, este concepto permite representar transformaciones no lineales, disruptivas y cualitativas, que implican un quiebre respecto a formas anteriores de organización, comprensión y acción. En este sentido, es una herramienta para pensar los cambios radicales que afectan las lógicas de producción de conocimiento, su vinculación con la sociedad y su papel en la construcción de futuro (Serres, 1997).

Desde el enfoque CTS, el salto cuántico en la investigación supone dejar atrás una visión lineal, neutral y cerrada del conocimiento, para asumirlo como práctica social, histórica, situada y cargada de valores (Jasanoff, 2004; Latour, 2000). Se pasa de un paradigma donde la ciencia "explica y resuelve desde fuera", a una ciencia que dialoga con los contextos y sus sujetos, reconoce los saberes diversos y se compromete con el impacto social.

Desde la complejidad, este salto se comprende como un momento emergente en sistemas en tensión, donde la interacción de múltiples factores que generan una reorganización sistémica, no predicha por la lógica tradicional (Prigogine & Stengers, 1984). La investigación, entonces, se entiende como un sistema complejo adaptativo, abierto a la emergencia, la retroalimentación, la incertidumbre y la creatividad (Morin, 1990).

En este marco, la investigación aplicada y la innovación cobran un papel clave. No se trata ya de utilizar teorías cerradas a problemas específicos, sino de construir soluciones contextualizadas, con actores sociales diversos, orientadas a la transformación real de los entornos. La aplicación se redefine como proceso dialógico y reflexivo, que articula conocimiento científico, experiencia práctica, pertinencia ética y valor social (Echeverría, 2003; Stokes, 1997).

En consecuencia, este salto cuántico demanda una reingeniería profunda de la investigación: no solo de sus estructuras formales, sino de sus lógicas internas. Por su parte, la reingeniería implica repensar los procesos desde la base (Hammer & Champy, 1993), de manera que las preguntas de investigación deben surgir de problemas complejos, no fragmentados ni aislados; los métodos de investigación deben ser flexibles, integradores y abiertos a la transdisciplinariedad; la evaluación de los resultados deben considerar impacto social (en sentido amplio), que significa apropiación del conocimiento y transformación cultural en los actores, entendidos como comunidades, instituciones y organizaciones.

A estos fundamentos se suma un principio clave para orientar el cambio investigativo desde una perspectiva humanista y prospectiva: la ética de la responsabilidad. Este principio, inspirado en pensadores como Hans Jonas (1984), Boaventura de Sousa Santos (2009) y Sheila Jasanoff (2004), plantea que la investigación no puede limitarse a responder a los desafíos inmediatos, sino que debe contribuir activamente a imaginar, deliberar y construir futuros deseables, especialmente en áreas sensibles como la seguridad y la defensa, donde la prospectiva y la creatividad estratégica son fundamentales. La producción de conocimiento debe, por tanto, asumir una responsabilidad ética ampliada, que considere las consecuencias a largo plazo y promueva decisiones informadas, inclusivas y orientadas al bien común. Asumir el salto cuántico como metáfora permite proyectar una nueva cultura investigativa, encaminada hacia el pensamiento complejo, la responsabilidad social y la construcción de paz y seguridad desde el conocimiento. Así, el salto cuántico no es solo una imagen inspiradora, sino una categoría cultural de cambio, que invita a repensar cómo investigamos, para qué y con quiénes, en un mundo en permanente transformación.

De este modo, el salto cuántico también puede vincularse estrechamente con el reconocimiento de la investigación aplicada y la innovación. La investigación aplicada, en diálogo con la innovación, permite que el conocimiento no solo se produzca, sino que se movilice y se traduzca en soluciones que respondan a desafíos reales, aportando tanto a la misión institucional como al desarrollo social (Firestein, 2012). La innovación, entendida como capacidad de crear rupturas con

lo establecido, es entonces parte esencial del salto cuántico investigativo, al facilitar nuevas formas de pensar, actuar y transformar entornos complejos.

Este cambio puede inspirarse en la metáfora del salto cuántico, que en términos científicos se refiere a un cambio abrupto e inesperado del estado de un sistema. Aplicada a la investigación, esta imagen concretada en la práctica representa una transformación paradigmática que rompe con inercias académicas, fragmentaciones disciplinarias y rutinas institucionales para dar paso a un nuevo modelo más integrador, complejo y con sentido ético y social (Gell-Mann, 1994).

En esa dirección, se proponen seis principios teóricos y metodológicos para guiar este salto cuántico en la investigación de la ESDEG:

1. *El salto cuántico como metáfora de transformación disruptiva*: implica repensar la investigación no como acumulación de datos, sino como una práctica creativa, reflexiva y transformadora, orientada a producir rupturas significativas con el *statu quo*.
2. *Reingeniería del pensamiento científico*: supone rediseñar las estructuras epistemológicas, metodológicas y organizativas de la investigación institucional, incorporando nuevas formas de pensar los problemas de defensa desde marcos no lineales, integradores y flexibles.
3. *Investigación aplicada con sentido social y ético*: reivindica el papel de la investigación aplicada no como un ejercicio tecnocrático, sino como un proceso ético de intervención sobre la realidad, en diálogo con las comunidades, los territorios y los actores sociales.
4. *Complejidad e interdisciplinariedad como fundamentos epistémicos*: frente a las amenazas híbridas, las guerras irregulares y las dinámicas sociales emergentes, se requiere una mirada que articule múltiples niveles de análisis y saberes provenientes de la ciencia, la ética, la política y la cultura.
5. *IS y ASC*: la investigación en defensa debe rendir cuentas no solo al Estado o a la comunidad académica, sino también a la sociedad civil. El impacto social y la apropiación del conocimiento deben ser criterios de evaluación centrales.
6. *Reflexividad crítica como praxis investigativa*: se reconoce al investigador como un sujeto situado, atravesado por valores, intereses y representaciones. La reflexividad crítica permite cuestionar el papel de la investigación en contextos de conflicto, poder y transformación.

A partir de lo anterior, se retoma la reingeniería como concreción de dichos principios desde su modelo y metodología, para su realización. En consecuencia, es una estrategia necesaria para repensar los procesos educativos y de ciencia y tecnología.

En su concepción clásica, Hammer y Champy (1993) definieron la *reingeniería* como un replanteamiento fundamental y un rediseño radical de los procesos empresariales para lograr mejoras drásticas relacionadas con el desempeño, los costos, la calidad y el servicio, todos en busca de mayor productividad, efectividad y eficiencia para la competitividad de las organizaciones. Esta visión, centrada inicialmente en la empresa privada, ha evolucionado hacia una comprensión más amplia, interdisciplinaria y contextual, en la cual la reingeniería se adapta a los desafíos de la sociedad del conocimiento, la digitalización y la exigencia de innovación disruptiva.

En el campo de la educación, la reingeniería implica más que modernizar el currículo: requiere repensar radicalmente el sentido, los fines, las metodologías y los modos de evaluación. La formación de profesionales, especialmente en contextos estratégicos como la seguridad y la defensa, debe trascender los esquemas tradicionales y abrirse a modelos basados en competencias adaptativas, pensamiento sistémico y prospectivo. Como afirma Drucker (1994), la sociedad del conocimiento demanda organizaciones que aprendan y se transformen a sí mismas, lo cual aplica de manera urgente a las instituciones educativas.

Asimismo, la investigación científica tecnológica, tanto teórica como aplicada, requiere someterse a procesos de reingeniería, que no solo transformen sus metodologías, sino que redefinan la forma en que se formulan los problemas, se vinculan actores y se construye impacto social. En esta línea, Davenport (1993) destaca la necesidad de conectar el rediseño de procesos con la gestión del conocimiento, entendida como la capacidad de crear, compartir y aplicar saberes relevantes al entorno. Este enfoque es clave en contextos donde la investigación debe traducirse en resultados útiles y apropiables por la sociedad.

En los ámbitos de seguridad y defensa, la reingeniería cobra un carácter estratégico debido a que los desafíos contemporáneos, como la guerra híbrida, las amenazas cibernéticas o los conflictos asimétricos, no pueden ser enfrentados con estructuras rígidas ni pensamiento lineal. Se requiere una visión de seguridad compleja, que articule análisis sistémico, inteligencia adaptativa y tecnologías emergentes. Al respecto, desde la teoría de la complejidad, Morin (1990) sostiene que los sistemas deben ser capaces de integrar incertidumbre, interdependencia y multidimensionalidad, lo cual implica transformaciones organizacionales profundas.

Así, de acuerdo con Castells (1996), se vive una transformación estructural marcada por la digitalización, la inteligencia artificial y la interconectividad global. En este contexto, la reingeniería no es solo una técnica de rediseño, sino una

actitud organizacional que busca flexibilidad, aprendizaje continuo y propósito social. Para la educación, la investigación y la defensa, esto significa transitar de estructuras estáticas a sistemas capaces de evolucionar con visión estratégica, ética y prospectiva.

Ahora bien, con la conceptualización del salto cuanto y la reingeniería se hace necesario mostrar los avances que ha tenido la VINVE. En primer lugar, la ESDEG tiene una estructura diseñada para promover la investigación en temas de seguridad y defensa, por lo cual tiende a enfocarse en áreas muy especializadas y alineadas con las necesidades inmediatas de las Fuerzas Militares. Si bien esto es valioso, existe la oportunidad de una diversificación temática debido a que el conocimiento generado se circunscribe principalmente a las ciencias militares, con limitada interacción con otras disciplinas que podrían ofrecer un enfoque más amplio y enriquecido, en comparación con otras instituciones académicas, que han diversificado sus áreas de investigación para abordar problemas complejos desde diferentes ángulos. Con esta perspectiva, durante el año 2024 la VINVE empezó a proponer e incentivar una reestructuración organizacional con el objetivo de alcanzar investigaciones que le apunten a la alta calidad y den respuesta a las necesidades sociales que pueden ser materializadas desde la seguridad y la defensa.

Asimismo, el enfoque vertical de la estructura institucional genera una alineación al proceso de la seguridad y defensa que, aunque podría limitar la colaboración horizontal entre las áreas y los departamentos, mantiene el enfoque en la temática misional de las Fuerzas Militares de Colombia. Por ende, un sistema más integrado conservando la jerarquía, permitiría una mejor fluidez de ideas y proyectos transversales, lo que también fomentaría una cultura de innovación y experimentación interdisciplinaria, clave para responder a los desafíos contemporáneos de la seguridad global.

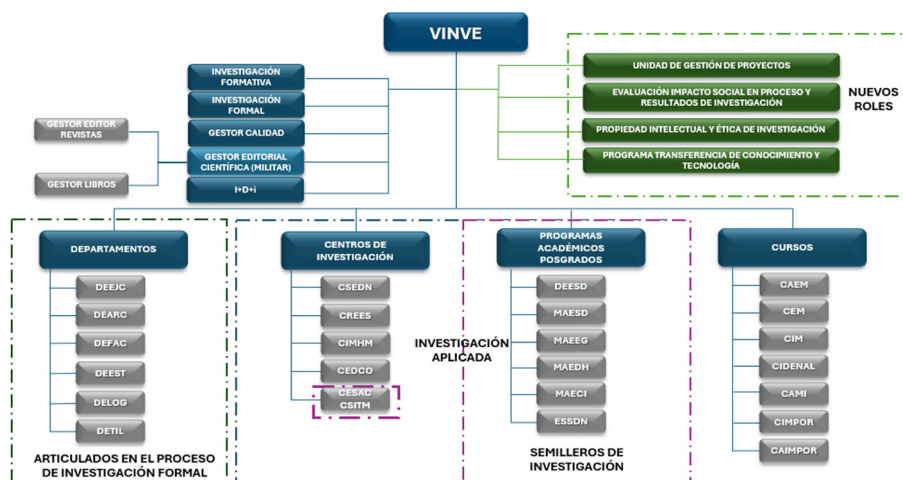
Por lo anterior, la reingeniería de VINVE se enfocó en establecer cuatro nuevos enfoques o funciones a partir de las existentes en el SIIA y las estrategias propuestas anteriormente:

1. Evaluación IS en proceso y resultados de investigación.
2. Unidad de Gestión de Proyectos.
3. Programa de transferencia de conocimiento y tecnología (PTCT).
4. Propiedad intelectual y ética de investigación.

Con estos roles, la investigación de la ESDEG se empezó a potencializar, en busca de desarrollar nuevos conocimientos y contribuir a la transformación y mejoras de la sociedad colombiana. Asimismo, se ha fortalecido la investigación

aplicada a través de las nuevas funciones y los centros de investigación junto con los programas académicos. Además, se impulsó en los departamentos la articulación en el proceso de investigación formal como respuesta a la propuesta desde los programas y departamentos, estructuras que desarrollan la investigación desde la formación posgradual. Como resultado de este proceso, la propuesta del organigrama del SIIA se estructuró como aparece en la figura 2.

**Figura 2.** Organización del SIIA – ESDEG 2025



**Fuente:** Elaboración propia

Esta nueva reorganización del SIIA–VINVE tiene entre sus propósitos –derivados de la reingeniería– potenciar la capacidad investigativa de la ESDEG, hacer más eficiente el proceso y alinearlos con las tendencias actuales en investigación global, para lo cual se toma como base los requerimientos de las Fuerzas Militares del país:

- *Incrementar la internacionalización:* mejorar la participación en redes internacionales de investigación, lo cual incluye alianzas con universidades extranjeras, programas de intercambio para investigadores, afiliación a certificaciones internacionales de índole investigativo – académico; y la promoción de publicaciones en revistas de alto impacto.
- *Fortalecer las capacidades de los investigadores:* ampliar los programas de formación continua para investigadores, incluyendo capacitación en metodologías emergentes de investigación, análisis de datos, manejo de big data, análisis cualitativo y cuantitativo avanzado, y gestión de proyectos investigativos.

- *Integración de tecnología:* implementar un sistema tecnológico más robusto para la gestión de los proyectos de investigación. Esto incluye herramientas de gestión de proyectos, plataformas de colaboración en línea y acceso a bases de datos y bibliotecas digitales.
- *Fortalecer los centros de investigación a nivel interdisciplinario:* establecer dentro de los centros de investigación de la ESDEG la integración de diferentes disciplinas, tales como economía, política internacional y estudios sociales. Además de programas de transferencia de conocimiento y tecnología, y revisión del impacto social en diseño, proceso y resultados de investigación de cada proyecto de los centros.
- *Reconocer los centros de investigación en Minciencias:* promover que cada centro de investigación de la Escuela comunique la intención de ser reconocido ante Minciencias. Esto mejorara la calidad de la investigación debido a que el reconocimiento permite acceso a más recursos para investigaciones, se alinea cada investigación a los lineamientos de Minciencias y fortalece la visibilidad de la ESDEG tanto a nivel nacional como internacional.
- *Fortalecer la relación con el sector académico civil:* promover alianzas más estrechas con universidades civiles para integrar el conocimiento generado en el área de seguridad y defensa con enfoques más amplios y multidisciplinarios. Esto podría incluir el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos y la participación en redes de conocimiento colaborativo.
- *Fortalecer el sello editorial:* mediante redes de conocimiento académico, afiliación a redes de reconocimiento editorial tanto de libros como de revistas, participar de los procesos de categorización de Publindex, favorecer la publicación en otros sellos editoriales de las Fuerzas Militares y aumentar las indexaciones de las revistas de la Escuela.
- *Política institucional de evaluación de impacto social, en proceso y resultados de investigación:* la necesidad de establecer un lineamiento sobre el impacto social en investigación es importante si se tiene en cuenta que es uno de los puntos clave que evalúa el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Formular indicadores para que cada centro, programa, departamento y grupo de investigación articulen y evidencien el impacto social que puede existir durante el proceso de la investigación y posteriormente en el resultado que esta obtenga.

Dicho esto, es necesario ahondar sobre el último propósito establecido para la articulación e integración del IS y la ASC en los procesos de investigación desde la "Política institucional de evaluación de impacto social en los proyectos de investigación científicos y tecnológicos" (ESDEG, 2025), que fortalece la influencia de las investigaciones científicas y tecnológicas aplicada en seguridad y defensa nacional, a partir de la evaluación del impacto social en cada fase del proyecto de investigación. De la misma manera, esta política institucional busca posicionar la investigación en el ámbito nacional e internacional, con experiencias de evaluación y gestión de estrategias de IS y ASC.

Todo ello propiciará a futuro en la ESDEG una cultura de responsabilidad social de la investigación en los investigadores y estudiantes, mediante la formación en el reconocimiento de la ciencia y la tecnología como factores de desarrollo social y proyección ambiental. En consecuencia, esta política también representa una acción estratégica donde se incorpora y fomenta la evaluación del impacto social en los proyectos de investigación, para que estos den respuesta a las necesidades del entorno de las Fuerzas Militares.

Para materializar esta política institucional, se plasmaron seis principios epistémicos, metodológicos, educativos y de gestión, enfocados en la evaluación del impacto social y la ASC para proyectos de investigación sobre seguridad y defensa.

1. *Visión nueva y actual de la ciencia y la tecnología:* desde un enfoque de los estudios CTS, que relacionan estos conocimientos desde y para la sociedad y el ambiente natural.
2. *Articulación de métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas:* para la evaluación de IS y ASC en los proyectos de investigación.
3. *Conjunción de los diferentes tipos de evaluación de impacto social en las etapas del proyecto de investigación:* *ex ante*, en el diseño y sus componentes; en el proceso de ejecución, como seguimiento para los ajustes necesarios; *ex post*, en la obtención de los resultados finales alcanzados, lo cual significa una evaluación de impacto sistemática, continua y en proceso.
4. *Retroalimentación permanente desde una perspectiva iterativa y transversal al proyecto de investigación:* para realizar los ajustes necesarios en función de los resultados parciales y finales de los impactos sociales.
5. *Gestión de la evaluación del IS y la ASC:* desde la gobernanza científico-tecnológica, la ética de la investigación, la participación ciudadana, las realidades particulares de los contextos en que se desarrolla el proyecto de investigación y promover la transformación prevista necesaria.

6. *Elaboración de los indicadores de IS y de evaluación de estos, en relación con la seguridad y defensa nacional de la sociedad: evaluación del IS y la ASC desde las dimensiones cognitiva (generación y transferencia de conocimientos en seguridad y defensa), tecnológica (innovaciones y desarrollos aplicados a la seguridad y defensa), política (marco normativo, gobernanza y legitimidad en la seguridad y defensa), y socioeconómica-ambiental (calidad de vida, bienestar social y ambiental) respecto a la seguridad y defensa nacional.*

Asimismo, con estos principios y como consecuencia de la política, se propone la siguiente metodología basada en tres fases para la evaluación del IS y la ASC en los proyectos de investigación.

## Metodología para la evaluación del IS y ASC en los proyectos de investigación

### Fase 1: diseño del proyecto

Es la fase inicial de planificación del posible IS y la ASC que puede generar el proyecto de investigación en todas sus etapas, para lo cual es necesario: la exploración de controversias sobre el problema de investigación y sus soluciones entre expertos; la definición de los alcances respecto a las dimensiones cognitiva, tecnológica, política y socioeconómica y ambiental que se van a evaluar; identificación de los interesados (comunidad, organización y grupos); identificación de los indicadores y las técnicas para evaluar el impacto social y la ASC. Asimismo, se debe elaborar un plan de acción basado en los siguientes criterios: alineamiento estratégico, para asegurar pertinencia con las políticas y las necesidades relacionadas con la seguridad y la defensa; participación de las partes interesadas, que incluya voces de usuarios finales y beneficiarios en la formulación, y la gestión de riesgos y ética, que identifiquen y mitiguen los impactos negativos potenciales.

### Fase 2: ejecución del proyecto

Es la fase de desarrollo y ejecución del proyecto de investigación, donde se aplican simultáneamente las técnicas y las herramientas seleccionadas para hacer seguimiento al posible IS y su futura evaluación. Estas se pueden desarrollar a través de actividades participativas de percepciones y de análisis de los indicadores

seleccionados para esta fase con los investigadores, participantes e interesados. Esta etapa también contempla la iteración y los ajustes necesarios para el logro del impacto social deseado, considerando los efectos o consecuencias mediante una evaluación continua basada en los siguientes criterios: ejecución y calidad metodológica, para garantizar rigor, transparencia y cumplimiento del plan de acción; la transferencia y construcción de capacidades humanas y de desarrollo social, que fortalezcan las habilidades y los conocimientos de los actores involucrados; la participación continua y la retroalimentación, a fin de mantener un diálogo permanente y ajustar el proyecto según los comentarios.

### Fase 3: resultados del proyecto

Es la fase en la que se realiza la evaluación del IS y la ASC del proyecto de investigación mediante indicadores, métodos y técnicas de evaluación final de resultados. En ella se determina el impacto social como un resultado final deseado o no y, la apropiación social del conocimiento en los participantes. También se gestionan estrategias y acciones para consolidar los resultados de impacto social en el contexto de la investigación con base en los siguientes criterios: bibliométricos y científicos, para medir el impacto académico desde la producción científica del proyecto; transferencia tecnológica y de innovación, a fin de evaluar la aplicabilidad y el uso del conocimiento que se genere; la aplicación de encuestas y análisis estadísticos, con el objetivo de medir la percepción, la adopción y los efectos del conocimiento del proyecto en la sociedad; el efecto económico y social, que evalúa la incidencia de la investigación en la economía y el bienestar social; asimismo, el análisis de redes sociales y la difusión del conocimiento, para medir cómo se disemina y se usa la información científica.

En síntesis, la metodología basada en las tres fases provee un marco integral y sistemático que garantiza la coherencia interna de cada proyecto de investigación en la ESDEG. Al estructurar desde el inicio la exploración de controversias y la definición de objetivos, resultados y productos claros, se asienta una base metodológica sólida que orienta tanto la recolección de datos como las estrategias de participación.

Es necesario aclarar que, durante la fase de ejecución, el énfasis en la retroalimentación continua y los ajustes adaptativos facilitan la detección temprana de brechas y fortalece la calidad del proceso. Asimismo, la valoración de resultados, sustentada en indicadores cuantitativos y cualitativos ya normalizados, permite medir de manera objetiva el grado de incidencia social y la apropiación del conocimiento generado. De este modo, la propuesta metodológica asegura rigor y transparencia, al tiempo que potencia la toma de decisiones basada en evidencia, lo cual favorece la pertinencia estratégica y el impacto tangible de cada iniciativa.

Así, partiendo de este entramado metodológico, resulta esencial contar con un conjunto de indicadores precisos y alineados a cada dimensión de evaluación. Por lo tanto, en la tabla 4 se presentan los indicadores y criterios de medición seleccionados a modo de orientación para las dimensiones cognitiva, tecnológica, política y socioeconómica-ambiental, lo cual facilitará su aplicación práctica y su interpretación homogénea dentro del sistema de evaluación de IS y la ASC en los proyectos de investigación relacionados con la seguridad y defensa.

**Tabla 4.** Dimensiones, indicadores y criterios de medición de IS y ASC orientados en proyectos de investigación sobre seguridad y defensa

Dimensiones	Indicadores	Criterios orientadores de medición
Cognitiva	Nivel de producción científica y tecnológica en seguridad y defensa	Número de publicaciones en revistas indexadas
		Índice de citas en Scopus, Web of Science, Google Scholar, entre otros
		Índice H - impacta al investigador y el proyecto
		Número de convenios interdisciplinarios en diferentes áreas de conocimiento e IES
Tecnológica	Índice de seguridad y confianza digital	Cantidad y tipos de ataques informáticos a instituciones y ciudadanos
		Percepción de privacidad y seguridad digital
	Implementación de tecnologías de vigilancia, ciberseguridad y protección de infraestructura crítica	Porcentaje de elementos que garantizan la cobertura de servicios de ciberseguridad en infraestructuras críticas
		Uso de inteligencia artificial, análisis de datos y otras tecnologías en prevención del crimen y el terrorismo
Política	Incorporación de resultados científicos en normativas de seguridad y defensa	Número de normativas (leyes, decretos, resoluciones y directivas)
		Número de aplicación de las propuestas normativas para la seguridad y la defensa
	Efectividad de políticas públicas en reducción de riesgos y amenazas para la población	Porcentaje de aceptación por la población de las políticas públicas para el enfrentamiento de las amenazas y los riesgos
		Número de productos de investigación sobre seguridad que aporten a las políticas públicas

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Criterios orientadores de medición</b>
Socioeconómica y ambiental	Reducción de la violencia y criminalidad en áreas intervenidas con estrategias antiterroristas	Variación porcentual en los índices de violencia y criminalidad
	Mejoras en la percepción de seguridad y confianza ciudadana	Variación del número de población desplazada
		Porcentaje en la disminución de homicidios intencionados
		Porcentaje de personas que se sienten seguros
	Desarrollo de empleo y crecimiento económico en sectores vinculados a la seguridad y defensa	Porcentaje de la inversión en nuevos empleos
		Porcentaje de la población con atención médica primaria
		Porcentaje de presupuesto nacional invertido en proyectos con retorno económico
		Número de proyectos de participación del sector defensa en acciones de respuesta sanitaria
		Número de proyectos que eviten riesgos ambientales causados por desastres y cambio climático
	Protección a la biodiversidad frente a los desastres ambientales y el cambio climático	Número de construcciones de infraestructura para impedir la contaminación de los recursos hídricos y la afectación a especies endémicas

**Nota:** Los indicadores presentados deben desarrollarse de acuerdo con la especificidad de cada proyecto de investigación.

**Fuente:** Elaboración propia.

La tabla 4 reúne de manera sistemática los principales indicadores y criterios de medición del IS y ASC en proyectos de investigación relacionados con la seguridad y defensa, organizándolos en cuatro dimensiones de evaluación: cognitiva, tecnológica, política y socioeconómica-ambiental. Cada una de estas dimensiones refleja un eje fundamental para comprender cómo las iniciativas de investigación generan cambios concretos tanto en el conocimiento especializado como en la vida de las comunidades y las instituciones involucradas.

En primer lugar, la dimensión cognitiva se centra en el nivel de producción científica y tecnológica; para medirlo, se consideran indicadores tales como el número de publicaciones en revistas indexadas y el índice H de los investigadores, que dan cuenta de la visibilidad y la calidad académica del trabajo realizado. Asimismo, se valoran los convenios interdisciplinarios y la participación en redes de conocimiento, pues estos criterios evidencian la capacidad de los proyectos para generar sinergias entre diferentes áreas del saber y para ampliar el alcance de los resultados más allá del entorno inmediato de la ESDEG.

Por otro lado, la dimensión tecnológica evalúa la creación, la adopción y la implementación de herramientas y sistemas tecnológicos relacionados con la vigilancia, la ciberseguridad y la protección de infraestructuras críticas. En esta dimensión, los indicadores incluyen el porcentaje de cobertura de servicios de ciberdefensa, la cantidad y tipología de ataques informáticos detectados, así como el número de personas entrenadas en inteligencia artificial y análisis de datos. Estos criterios permiten valorar tanto la solidez de las soluciones tecnológicas desarrolladas como la preparación de los actores para utilizarlas y responder ante amenazas.

La tercera dimensión, política, examina la incorporación de resultados científicos en la normativa y la eficacia de las políticas públicas frente a la reducción de riesgos y la respuesta a los problemas de la sociedad. Por ende, se miden aspectos como la cantidad de leyes, decretos o directivas que incorporan hallazgos de investigación, el grado de aceptación ciudadana de las políticas de seguridad y el número de proyectos que influyen directamente en el diseño de estas políticas. De esta forma, se reconoce cómo el conocimiento generado por la academia militar contribuye a fortalecer el marco regulatorio y a mejorar la percepción de legitimidad de las acciones estatales en materia de defensa.

Finalmente, la dimensión socioeconómica y ambiental aborda tanto la reducción de la violencia y la criminalidad como el desarrollo económico en sectores vinculados a la seguridad. Entre sus indicadores destacan la variación porcentual en índices de violencia, la disminución de homicidios, el incremento en la inversión para la generación de empleo y la participación de la población en servicios médicos primarios. Además, se valoran proyectos de respuesta sanitaria y de protección de la biodiversidad frente a desastres y cambio climático, pues demuestran que el impacto social trasciende el ámbito puramente militar y se proyecta hacia el bienestar integral de la sociedad.

En conjunto, la tabla 4 facilita un diagnóstico claro del grado de cumplimiento de los objetivos de investigación y orienta el diseño de sistemas de monitoreo y evaluación capaces de ajustar las estrategias en tiempo real para evidenciar el IS. De este modo, la ESDEG cuenta con un marco robusto para cuantificar y cualificar el valor social de sus proyectos, garantizando que cada avance científico o tecnológico se traduzca en beneficios tangibles y sostenibles para el país.

Finalmente, es importante aclarar que en el diagnóstico realizado se evidenció que la mayoría de los proyectos de investigación planteados en la ESDEG le apuntan principalmente a la dimensión cognitiva, priorizando, por ejemplo, las

publicaciones científicas en revistas indexadas, libros, ponencias, entre otros. Es decir, se deja de lado las demás dimensiones que de cierta manera logran apuntarle a un IS y ASC más efectivo y real a través de la aplicación de los conocimientos, aunque se pueden combinar ambos caminos o dar continuidad al proyecto en otra fase de desarrollo para evaluar el IS y la ASC. No obstante, se prevé que, como resultado de esta investigación, en próximas vigencias existan más proyectos que le apunten a varias de las dimensiones, enriqueciendo así el impacto social.

## Conclusiones

Con base en el estudio realizado sobre la inclusión y la evaluación del IS y la ASC en la ESDEG, este capítulo recoge reflexiones y propuestas planteadas por los autores en investigaciones precedentes y constatadas en la práctica académica acerca de la necesidad de establecer estrategias y acciones que articulen e integren a la ciencia y la tecnología con la vida. Asimismo, con base en el análisis de la información recogida, se plantearon como orientación una serie de estrategias, metodología e indicadores para la evaluación del IS en los proyectos de investigación.

En ese sentido, la intención de este trabajo y del diagnóstico en la ESDEG fue introducir y aplicar la valoración y evaluación del IS activo y constructivo en todo el proceso de investigación e innovación, es decir, desde la idea hasta el uso de los resultados. Por tanto, se asume una propuesta de valoración y evaluación *ex ante*, durante y *ex post*, que le da un carácter de evaluación continua al diseño de la investigación, desde la determinación del problema, el proceso de ejecución, los resultados y la generalización, aplicación y apropiación social del conocimiento. Esta estructura permite identificar las razones de éxito o fracaso, con el fin de tenerlas en cuenta en los nuevos proyectos y su continuidad.

También se debe señalar que la evaluación continua tiende a considerar diferentes tipos de evaluación posibles de manera sistémica durante el proceso de investigación e innovación: interna-externa; intermedia-final o *ex post*; con enfoques, tipos y técnicas cuantitativas y cualitativas.

Finalmente, este capítulo ofreció un marco sólido y riguroso para la inclusión y la evaluación del IS y la ASC en los proyectos de investigación. Este propósito responde tanto a la necesidad de articular los procesos investigativos con las dinámicas de seguridad y defensa nacional, como a los requerimientos de acreditación institucional en alta calidad, que demandan indicadores claros sobre el aporte de la investigación al entorno.

## Referencias

- Castells, M. (1996). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Vol. I. La sociedad red. Alianza Editorial.
- Consejo Nacional de Acreditación. (s.f.). *Factores de evaluación: Factor 6 y 7*. Ministerio de Educación Nacional.
- Davenport, T. H. (1993). *Process innovation: reengineering work through information technology*. Harvard Business Press.
- Drucker, P. F. (1994). *Post-Capitalist Society*. HarperBusiness.
- Echeverría, J. (2003). *Los señores del aire. Telépolis y el Tercer Entorno*. Editorial Destino.
- Escuela Superior de Guerra "Rafael Reyes Prieto". (2025). *Política Institucional de Evaluación de Impacto Social en los proyectos de investigación científicos y tecnológicos*
- Firestein, S. (2012). *Ignorance: How it drives science*. Oxford University Press.
- Gell-Mann, M. (1994). *Aventuras de lo simple a lo complejo*. Tusquets Editores.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. HarperBusiness.
- Heisenberg, W. (1958). *Physics and philosophy: The revolution in modern science*. Harper & Row.
- Jasanoff, S. (2004). *States of knowledge: The co-production of science and the social order*. Routledge.
- Jonas, H. (1984). *The imperative of responsibility: In search of an ethics for the technological age*. University of Chicago Press.
- Latour, B. (2000). El viaje de laboratorio a la fábrica y de regreso al laboratorio. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS*
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Decreto 1330 de 2019: Por el cual se establece el aseguramiento de la calidad en la educación superior.
- Ministerio de Defensa Nacional. (2021). *Política de Educación para la Fuerza Pública "Hacia una educación diferencial y de calidad" (PEFuP 2021-2026) [Resolución 050 de 2021]*.
- Morin, E. (1990). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Naciones Unidas. (2016). *Objetivos Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/page/objetivos-de-desarrollo-sostenible>
- Prigogine, I., & Stengers, I. (1984). *Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. Bantam Books.
- Santos, B. de S. (2009). *Una epistemología del sur: La reinención del conocimiento y la emancipación social*. Siglo XXI Editores.
- Serres, M. (1997). *La comunicación: La ciencia y el mundo contemporáneo*. Fondo de Cultura Económica.

Stokes, D. E. (1997). *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*.  
Brookings Institution Press.

Unión Europea. (2018). La UE en 2018 Informe General sobre la actividad de la Unión Europea <https://op.europa.eu/webpub/com/general-report-2018/es/>