

Formar para investigar, investigar para transformar: una reflexión sobre los semilleros de investigación en instituciones de educación superior

*Formación para investigar, investigación para transformar: una
reflexión sobre los semestres de investigación en las instituciones
de educación superior*

*Formação para pesquisa, pesquisa para transformação: uma
reflexão sobre os berços da pesquisa em instituições de ensino
superior*

Laura Milena Jauregui Buitrago¹
Osmar Yulieth Jaimes Otalora²

Recibido: 22 de octubre de 2025

Aprobado: 2 de diciembre de 2025

Publicado: 6 de julio de 2026

Cómo citar este artículo:

Jauregui Buitrago, L.M. y Jaimes Otalora, O.Y. (2026). Formar para investigar, investigar para transformar: una reflexión sobre los semilleros de investigación en instituciones de educación superior. *Rastros Rostros*, 28(2), 1-20.
doi: <https://doi.org/10.16925/2382-4921.2026.02.06>

Artículo de reflexión. <https://doi.org/10.16925/2382-4921.2026.02.06>

¹ Universidad de Pamplona, Colombia

Correo electrónico: laura.jauregui@unipamplona.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4555-3146>

² Universidad de Pamplona, Colombia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1667-9543>

Resumen

La presente investigación se centra en una reflexión sobre los impactos y limitaciones que presentan los programas de formación investigativa dentro del marco de educación superior colombiana. Para ello, se plantea analizar la contribución de los semilleros de investigación en las instituciones de educación superior colombianas, mediante un enfoque cualitativo de tipo documental para el planteamiento de estrategias que fortalezcan el desarrollo en el ámbito universitario. La metodología se fundamentó en un paradigma cualitativo de tipo documental y autoetnográfico, a través de la cual se obtuvieron datos mediante revisión bibliográfica de artículos académicos. Posterior a ello, se llevó a cabo el análisis interpretativo y la triangulación de la información, precisando cuatro categorías emergentes: (I) fundamentos conceptuales y epistemológicos, (II) sobre los semilleros de investigación, (III) el papel de los semilleros de investigación en la construcción de competencias académicas y (IV) desafíos y políticas de los semilleros de investigación. Los resultados evidenciaron que los semilleros influyen en el fortalecimiento de la cultura investigativa universitaria, las habilidades de escritura y el sentido de pertenencia institucional; no obstante, presentan desafíos latentes relacionados con la baja financiación estatal y la limitación que persiste en la articulación entre la teoría y la práctica. En conclusión, los semilleros de investigación representan una oportunidad para la formación integral en la educación superior, que fomenta la autonomía, el pensamiento crítico y la producción científica desde el pregrado. Sin embargo, su sostenibilidad está supeditada a políticas efectivas de apoyo económico, asesorías y actualización a las nuevas tecnologías.

Palabras clave: educación superior, investigación, proyecto de investigación, semilleros de investigación, universidad.

Abstract

This research focuses on a reflection on the impacts and limitations of research training programs within the framework of Colombian higher education. To this end, it aims to analyze the contribution of research seedbeds in Colombian higher education institutions, using a qualitative documentary approach to propose strategies that strengthen development in the university environment. The methodology was based on a qualitative documentary and autoethnographic paradigm, through which data was obtained by reviewing academic articles. Subsequently, interpretive analysis and triangulation of the information were carried out, identifying four emerging categories: (I) conceptual and epistemological foundations, (II) research seedbeds, (III) the role of research seedbeds in the development of academic skills, and (IV) challenges and policies of research seedbeds. The results showed that research groups influence the strengthening of university research culture, writing skills, and a sense of institutional belonging. However, there are latent challenges related to low state funding and the persistent limitation in the articulation between theory and practice. In conclusion, research groups represent an opportunity for comprehensive training in higher education, promoting autonomy, critical thinking, and scientific production from the undergraduate level. However, their sustainability is contingent on effective policies for financial support, advisory services, and updating to new technologies.

Keywords: higher education, research, research project, research incubators, university.

Resumo

Esta pesquisa concentra-se na reflexão sobre os impactos e limitações dos programas de formação em pesquisa no sistema de ensino superior colombiano. Para tanto, analisa a contribuição dos grupos de pesquisa em instituições de ensino superior colombianas, utilizando uma abordagem qualitativa e documental para desenvolver estratégias que fortaleçam o desenvolvimento da pesquisa no ambiente universitário. A meto-

dologia baseou-se em um paradigma qualitativo, documental e autoetnográfico, por meio do qual os dados foram obtidos através de uma revisão da literatura acadêmica. Posteriormente, foram realizadas análises interpretativas e triangulação das informações, identificando quatro categorias emergentes: (I) fundamentos conceituais e epistemológicos, (II) grupos de pesquisa, (III) o papel dos grupos de pesquisa na construção de competências acadêmicas e (IV) desafios e políticas dos grupos de pesquisa. Os resultados mostraram que os grupos de pesquisa influenciam o fortalecimento da cultura de pesquisa universitária, as habilidades de escrita e o senso de pertencimento institucional. No entanto, apresentam desafios latentes relacionados ao baixo financiamento estatal e às persistentes limitações na articulação entre teoria e prática. Em conclusão, os grupos de pesquisa representam uma oportunidade para a formação integral no ensino superior, fomentando a autonomia, o pensamento crítico e a produção científica desde a graduação. No entanto, sua sustentabilidade depende de políticas eficazes de apoio econômico, mentoria e acesso a novas tecnologias.

Palavras-chave: ensino superior, pesquisa, projeto de pesquisa, grupos de pesquisa, universidade.

Introducción

Los semilleros de investigación se definen como un espacio destinado a la construcción de conocimiento basado, principalmente, en ideas y propuestas de corte científico, Escobar et al. (2023) denominan a los semilleros de investigación como incubadoras científicas, consolidadas como una estrategia institucional clave para promover la investigación en pregrado y posgrado, que fortalece la producción científica y el pensamiento crítico a partir de la integración de las líneas institucionales.

En la misma línea, Fernández et al. (2025) visibilizan el rol de los semilleros de investigación (en adelante, SI) no solo como espacios de formación científica, sino también como un diálogo interdisciplinar y de transformación académica. Dichos entornos académicos propician el trabajo colaborativo y la participación constante en actividades de carácter científico; razón por la cual los SI son objeto de estudio en este artículo y tienen un grado de relevancia alto dentro de las instituciones de educación superior (IES). Lo expuesto en líneas anteriores es crucial, porque los SI son una innovación que resalta dentro de la línea de investigación en educación y pedagogía desde todas las disciplinas y profesiones. Su importancia se justifica con la Ley 30 de 1992, "Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior", en la que se recalca que la educación superior se debe desarrollar en un marco de libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra (Congreso de la República de Colombia, 1992).

Las principales finalidades de la educación superior, con base en la normativa vigente, profundizan la formación integral de los colombianos en un marco de calidad, al formar profesionales capaces de cumplir con los retos a futuro de la investigación y el servicio social que exigen los protocolos educativos. Considerando, además, que el

81% de las naciones incluyeron en el Plan Nacional de Educación aumentar el acceso a la educación superior (Unesco, 2024). Con base en lo anterior, se establece como principal objetivo analizar la contribución de los colectivos de investigación en las instituciones de educación superior colombianas, mediante un enfoque cualitativo de tipo documental, para el planteamiento de estrategias que fortalezcan el desarrollo en el ámbito universitario.

Por otra parte, se hace indispensable reconocer que los semilleros son más valiosos y fructíferos que un aula de clases tradicional, gracias a que propician el debate y el trabajo interdisciplinario (Saavedra et al., 2023). Por ello, los SI se presentan como un punto de partida clave para cumplir los propósitos establecidos en la ley; por lo que se genera la necesidad de ampliar el espectro e identificar los desafíos como una oportunidad de mejora. En este sentido, los SI facilitan el vínculo de las universidades con la sociedad gracias a la consideración de fenómenos de estudio, la solución de problemas comunitarios y el desarrollo social y científico regional (López y Simeoni, 2023); empero, enfrentan constantes dificultades relacionadas, principalmente, con la inversión económica, el apoyo institucional, la trascendencia de los semilleros y la motivación intrínseca y extrínseca de los estudiantes.

El estudio contribuye, en primera medida, a la sociedad por estimarse como una idea innovadora alineada al desarrollo sostenible y la incentivación del compromiso del entorno. De igual manera, permite que la comunidad científica avance con estrategias que promueven la consolidación de una cultura investigativa en el contexto universitario, gracias al reconocimiento del papel de los SI y las nuevas dinámicas de producción intelectual, divulgación y apropiación del conocimiento. De esta forma, el aporte a la academia se centra en la reflexión sobre la visión pedagógica y formativa de los semilleros como una oportunidad que integra la docencia, la investigación y la proyección social.

En contraste, el desarrollo de la investigación tuvo limitaciones supeditadas al enfoque cualitativo y documental, puesto que este restringe la posibilidad de generalizar los resultados a otros contextos y la imposibilidad de medir la trayectoria de los profesionales a partir de sus efectos sostenibles. En tal sentido, se evidencia que las habilidades y competencias investigativas son fundamentales para la formación integral y el desarrollo profesional.

Bajo esta perspectiva, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el rol que tienen los semilleros de investigación en el contexto universitario? Esta cuestión será el eje central de la discusión, en la que se interpretarán las fuentes de información presentadas respecto de la experiencia de los autores como docentes universitarios y directores de diferentes SI en instituciones de educación superior del país.

Metodología

El presente artículo de reflexión cuenta con un método basado en un análisis documental de 20 investigaciones publicadas entre 2021 y 2025, de las bases de datos como Redalyc, Scielo, Dialnet, Scopus y cuatro fuentes institucionales oficiales entre informes del Ministerio de Educación Nacional (MEN), del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias) y el CONPES 4145. Para ello, es importante definir la investigación documental como “aquella que se realiza a partir de la información hallada en documentos de cualquier especie, como fuentes bibliográficas, hemerográficas o archivísticas” (Vivero y Sánchez, 2018, párr.1). Seguido a esto, se determinó un enfoque cualitativo y autoetnográfico.

Considerando que la metodología cualitativa, según Otero Otorga (2018):

Es aquella investigación que tiene un proceso sistemático. También es flexible a la hora de dirigir los estudios. No sigue reglas en donde se producen datos descriptivos. La comprensión de los fenómenos sociales es desarrollada de forma sistemática en su enfoque. (p.75).

Mientras que la autoetnografía “utiliza la experiencia personal del investigador como fuente principal de recopilación de datos” (Sybing, s.f., párr.1).

Dentro de la selección de los documentos para llevar a cabo la sistematización, se contemplaron criterios de inclusión relacionados con la fecha (dentro de los últimos cinco años), con DOI, un buen nivel de calidad académica, con pertinencia temática y disponibilidad del texto completo. con base a las directrices de la guía PRISMA, que hace referencia a un compendio de recomendaciones para mejorar la transparencia y evaluación de los hallazgos de los artículos de investigación (Page et al., 2021).

Para el análisis del contenido, se identificaron diferentes categorías, entre las cuales destacan: formación investigativa, competencias científicas, permanencia universitaria y desafíos derivados de la inteligencia artificial. Además, el alcance del presente trabajo se limita al análisis documental, pero orientado a la comprensión crítica, la dificultad de generalizar los datos y resultados.

Resultados

Fundamentos conceptuales y epistemológicos de la investigación

La etimología del término “investigar” proviene del latín *investigare*, que hace referencia a los verbos buscar, inquirir e indagar, que significa “en busca de una pista” (Universitat de Barcelona, 2021). Con base en lo anterior, se refiere a una acción que nace de la curiosidad o de la duda; motivaciones que dirigen la búsqueda de una o más explicaciones de un objeto de estudio que se desea explorado, analizado, descrito o profundizar.

Seguido a esto, la investigación ha sido considerada como un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos, que se aplican a un problema que es previamente identificado y que apoya en la búsqueda de una solución para el mismo, a través de una metodología. Esto que indica instrumentos de recolección de información, modalidad de la investigación, procesamiento de datos y emisión de resultados; todo bajo la lógica de un proceso de investigación (Dávila, et al., 2020).

Con base en lo expuesto, la investigación incorpora componentes teóricos, prácticos y experimentales que respaldan los resultados de un estudio y justifican las posibles soluciones con relación a la detección de necesidades; para lo cual es imprescindible apoyarse en técnicas pertinentes que facilitan la recolección de información. A su vez, existen otros conceptos afines, como la investigación formativa, entendida como el proceso de investigación acuñado al interior de las universidades (Gremmo y Gérard, 2008, como se citó en Cruz et al. 2021), que se subdivide en las siguientes dimensiones:

- a) El estudiante es dotado de herramientas para investigar a través de la enseñanza en clases de metodología de la investigación sobre las teorías para comprender los fenómenos sociales y naturales (según la disciplina que estudie), para que esta sea aplicada como base de la producción intelectual, dependiendo del nivel adquirido desde el pregrado.
- b) Un investigador o un profesor de la universidad, facilita a los estudiantes las herramientas en la cátedra de metodología de la investigación.
- c) Proceso de autoaprendizaje por parte del estudiante a través de semilleros, trabajos de grado, ponencias y publicación de artículos, entre otros.

Lo anterior es subjetivo, pues la investigación formativa, pese a ser definida como un proceso de preparación académica y profesional con una finalidad

pedagógica (Zambrano, 2023), es aplicada de manera diferente, puesto que se encuentra supeditada a las directrices de las instituciones de educación superior (IES) y de los planes de acción institucional. Por ejemplo, en algunas universidades tiene mayor peso la producción de artículos científicos y la eventual publicación en revistas indexadas, soslayando la participación de los SI en congresos, seminarios, y ponencias; mientras que en otras instituciones prevalece el apoyo institucional enfocado en el reconocimiento de las propuestas de investigación y el fortalecimiento del *networking* investigativo.

La investigación requiere de espacios propios que permitan la producción constante, apoyada en una pedagogía y en el acompañamiento del cuerpo docente, en virtud de la sostenibilidad de los proyectos y la permanencia de los estudiantes que incursionan en la investigación. Para tal fin, se contextualiza la relación de los SI en los procesos de aprendizaje.

Sobre los semilleros de investigación

Durante la década de los 90 del siglo XX, en Colombia surgieron diversas estrategias para fomentar la investigación y la cultura científica cuando los primeros docentes comenzaron a cursar sus doctorados en el exterior, lo que generó una reflexión sobre el relevo generacional en el ámbito académico (Universidad de Antioquia, 2021).

En este sentido, los SI son una respuesta a la necesidad que tienen las instituciones de educación superior de introducir a los estudiantes a la práctica y metodología de la investigación científica; de modo que la consolidación de los SI es una tarea de alta relevancia, dado que en la mayoría de universidades la manera de fortalecer el eje misional de investigación es a través de estos grupos, vistos como “colectivos auspiciados por los docentes-investigadores con el propósito de forjar líderes con espíritu investigativo, a fin de que abanderen procesos de reconstrucción del saber” (Aldana, 2010; Gómez et al., 2022, como se citó en Gómez-Cano, 2022, p.1).

Por ejemplo, para la Universidad de Pamplona, los SI son un espacio de entrenamiento en investigación que busca fomentar en los estudiantes la cultura y los hábitos investigativos a través del acercamiento a métodos y la participación en actividades con el apoyo de la vicerrectoría de investigaciones de la universidad (Universidad de Pamplona, 2020). Es decir, son grupos integrados por estudiantes guiados por docentes que buscan formar competencias investigativas a través de la práctica, la reflexión y la participación.

Como resultado, los SI son una oportunidad de asociar la práctica del trabajo intelectual del estudiante; es decir, integrar la iniciativa con aquello que en ellos

produce el interés, y de allí comprender las necesidades sociales y edificar nuevos conocimientos y crecimiento intelectual. De este modo, en los SI se propicia la confianza en la capacidad de razonar del ser humano y la consolidación del libre albedrío (García, 2023).

Para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020) (en adelante MinCiencias), un semillero es un grupo de jóvenes conformado por un mínimo de diez estudiantes de pregrado que, a través del trabajo en equipo, contando con el aval institucional y en compañía de uno o más docentes, definen los objetivos de estudio dentro de líneas de investigación con el propósito de reforzar su formación integral y expandir sus habilidades y capacidades.

Según Restrepo (como se citó en Castro, 2022), el SI funciona como un lugar de entrenamiento en la deconstrucción y reconstrucción de los modelos de investigación; por lo tanto, son espacios donde, más que aprender técnicas o teorías, se estimula la reflexión, el análisis y la propuesta de nuevos paradigmas que cambien la manera de abordar los problemas y transformar la visión de los constructos sociales.

Considerando la contextualización de los semilleros de investigación y su relevancia teórica y práctica en el ámbito educativo, se hace pertinente evaluar el papel que cumplen los SI y su influencia en las competencias, habilidades y criterio científico de la comunidad estudiantil desde una perspectiva profesional y laboral, teniendo en cuenta la demanda a largo plazo.

El papel de los semilleros de investigación en la construcción de competencias para el futuro profesional

La educación superior es un punto clave en el desarrollo de entornos innovadores y sostenibles; en este contexto, la investigación tiene un papel crucial, no solo como generador de nuevos conocimientos, sino como soporte en la resolución de problemas complejos y el desarrollo de individuos altamente competentes (IESALC, 2024); es decir, fortalece competencias sociales que son valoradas en el ámbito profesional.

De igual manera, la labor investigativa en las universidades y en las diferentes instituciones de educación superior (IES) enriquece programas académicos, mejora la calidad de los procesos educativos y fortalece las conexiones entre el mundo académico, el sector industrial y la sociedad (IESALC, 2024). Lo anterior resalta la importancia de los semilleros de investigación (SI), toda vez que despiertan interés en los estudiantes por la innovación científica y facilitan el desarrollo del pensamiento crítico que enriquece la hoja de vida.

En lo que respecta al aporte de los SI hacia el espectro del estudiante, se tiene que estos propician la interdisciplinariedad, donde convergen facultades, saberes y culturas de los miembros que los conforman. Por lo tanto, una de las ventajas de pertenecer a un SI es que amplía el conocimiento frente a los servicios educativos, el uso de las TIC y la adopción de un enfoque integral de la vida universitaria. Abello y Baeza (como se citó en Saavedra et al., 2023) afirman que incursionar en la investigación desde los primeros semestres del programa académico facilita la transición entre el pregrado y el posgrado.

Según Bolívar (2013), los SI son una herramienta clave para iniciar una vida orientada al conocimiento, cultivando una cultura que forme y motive a los estudiantes a desarrollar habilidades en investigación; por lo que estos grupos se apropian de la identidad universitaria y promueven su permanencia estudiantil. De esta manera, los SI pueden ser vistos como:

Un pasaporte a desarrollar sus propios intereses, a palpar una autonomía e independencia institucionales, a conocer otras disciplinas, a involucrar las necesidades de la sociedad en sus responsabilidades académicas curriculares; proyectarse más pronto que tarde al contexto local, regional y nacional, y por qué no, de una vez internacional. (Copete Cossio, 2024, p.20)

De esta forma, otro de los principales aportes que tienen los SI se relacionan con el aprendizaje y la aplicación del conocimiento en la metodología de investigación, temas valiosos en el futuro académico y profesional de los estudiantes. Dentro de los SI, los estudiantes tienen la oportunidad de ampliar el bagaje teórico y práctico en contenidos como recopilación de datos, formulación de hipótesis, selección de fuentes de información, interpretación de resultados y redacción de informes y artículos científicos, entre otros (Ojeda-Pérez, 2021; Arriero et al. (2021), Moyano-Acevedo et al., 2022 como se citó en Santana et al., 2023).

Por consiguiente, las habilidades desarrolladas por los estudiantes en lo que respecta a la escritura científica y académica son esenciales para el progreso profesional y la articulación con el mundo laboral. En tal sentido, integrar un SI provee de recursos al interesado y permite potenciar la redacción y sintaxis de manera mancomunada con las nuevas tecnologías (Santana et al., 2023).

Autores como Rodríguez y Ortega (2021), establecen un modelo de triple hélice, esto es: industria, universidad y gobierno, un punto importante para el desarrollo de la ciencia, en el que los estudiantes juegan un papel primordial a través de los semilleros,

mediante la producción científica y la participación en las diferentes convocatorias relacionadas.

La mejora del curricular vitae y el aprendizaje experiencial tienen un impacto significativo en la cotidianidad de los equipos de investigación. Por un lado, quienes participan en proyectos de investigación tienen la posibilidad de compartirlos en conferencias, talleres y eventos tanto nacionales como internacionales, lo que robustece notablemente el perfil académico aun sin haber egresado de la universidad; esto aumenta sus oportunidades tanto de acceder a programas de posgrado como de obtener empleo en las áreas de interés particular (Santana et al., 2023).

La participación en SI también potencia las habilidades de los estudiantes para trabajar en equipo y colaborar con otros investigadores para plantear propuestas y proyectos en conjunto. Esta capacidad es importante en el ámbito académico y profesional, puesto que influye en el éxito de un proyecto de investigación y en el logro de metas comunes. Además, los miembros de los SI adquieren competencias en el uso de tecnologías y herramientas especializadas, dado que los estudiantes aprenden a manejarlas para recolectar y analizar datos, hecho que les brinda una experiencia valiosa (Santana et al., 2023).

En síntesis, los SI representan un gran aporte al desarrollo académico e integral de los estudiantes que deciden ser parte de ellos, no solamente al comprender y generar conocimientos por sí mismos, sino también porque el SI se presenta como una puerta de entrada para desarrollar habilidades científicas a profundidad que, quizá, en el devenir del programa académico, por la naturaleza del mismo, no sería posible. Aunado a ello, el estudiante desarrolla habilidades de expresión oral y comunicación escrita que son esenciales para su formación profesional e integral. Sin embargo, los SI enfrentan desafíos recurrentes que deben precisarse con el propósito de establecer estrategias coherentes.

Desafíos y políticas de los semilleros de investigación

En las últimas décadas, América Latina ha experimentado transformaciones importantes en el marco de la educación como consecuencia de la incorporación de las nuevas tecnologías, la ampliación del acceso a la educación y el reconocimiento de los diferentes estilos de aprendizaje; modificaciones que exigen la transición hacia la modernización de los procesos educativos, la estandarización de modelos de ajuste razonables y la necesidad de construir conocimiento (Bernate, 2021). Teniendo en cuenta lo anterior, uno de los principales desafíos se centra en la adaptación a las

nuevas demandas sociales, sobre todo en la era digital, que es pionera de los avances en el contexto educativo.

En el caso colombiano, el documento CONPES 4145, del 17 de febrero del 2025 —Lineamientos de Política para el Marco de Inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) —, constituye un progreso en materia de política científica y tecnológica. De esta forma, se propone incrementar la inversión pública en aras de optimizar la distribución y mejorar la calidad de los indicadores institucionales según la misión y autonomía presupuestal (Departamento Nacional de Planeación, 2024), siendo importante para la financiación y sostenibilidad de los SI.

El plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, establece objetivos relacionados con la multiplicación de la inversión en investigación y desarrollo; siendo el CONPES 4145 un instrumento indispensable para alcanzar dicho propósito. En correspondencia con las proyecciones del DNP, si los sectores administrativos registran y gestionan adecuadamente sus recursos, el presupuesto destinado a I+D podría aumentar de 3.8 billones a 6.4 billones de pesos durante el periodo de 2024-2028. Este incremento pretende fortalecer la producción científica a nivel nacional, especialmente en el nivel de educación superior por ser considerado un sector con alto potencial.

No obstante, los SI enfrentan diferentes retos estructurales y pedagógicos en la actualidad. En palabras de Gómez (2022), en su estudio sobre el fomento de los SI en el programa de Administración de Empresas de la Universidad de la Amazonia, se recalca que persisten visiones tradicionales sobre la función del docente como autoridad inflexible, generando barreras simbólicas en las dinámicas investigativas. Por tal razón, se evidencia la necesidad de establecer estrategias institucionales que estimulen la participación de la comunidad estudiantil al integrar los SI.

Dentro de las limitaciones, se destaca la baja participación estudiantil, falta de motivación y desconocimiento frente a la finalidad de los semilleros, falta de apoyo administrativo y docente, barreras pedagógicas y estructurales (Gómez et al., 2022). Por otra parte, Florez y Gutiérrez (2025), en un estudio sobre “Mecanismos de gestión de semilleros de investigación en Colombia” con 11 universidades colombianas, lograron determinar la falta de mecanismos unificados y políticas claras para la gestión y estandarización de los procesos de semilleros a nivel nacional.

Bajo estas circunstancias, Copete (2024) en un estudio de caso en la Universidad del Bosque, desde una metodología cualitativa con enfoque exploratorio, descriptivo y explicativo, examina el impacto de los avances tecnológicos como la red 5G y la inteligencia artificial en la educación universitaria y sostiene que las innovaciones marcan un punto de inflexión en el rol docente, que requiere modificarse en función de las demandas del contexto actual para direccionar la construcción intelectual. El

autor también recalca lo siguiente: “nunca más que hoy, el futuro es tremendamente cambiante” (Copete, 2024, p.24), permitiendo inferir que las universidades deben llevar a cabo un ajuste generacional, proceso que es incierto dado que depende de factores como la tecnología, las políticas legislativas y transformaciones culturales.

En este contexto, los SI tienen retos complejos, porque compiten con las crecientes opciones de trabajo autónomo y con aquellas que no necesariamente requieren de un título académico para llevar a cabo la siguiente etapa luego de la educación media. Por ende, los semilleros deben redefinir su papel ante este nuevo panorama, ofreciendo al estudiante un valor agregado que se alinee con sus intereses y fomentando la investigación como un camino hacia el progreso de la mano de la tecnología y las nuevas formas de aprender y colaborar.

En esta misma línea, Saavedra et al. (2023) afirman que los SI, al superar el plano académico convencional, fomentan la pedagogía colaborativa e interdisciplinaria basada en la epistemología de las instituciones de educación superior, destacando que los docentes son facilitadores del conocimiento que estimulan la curiosidad en los jóvenes. Sin embargo, es un fenómeno que padece la escasez de producción científica, políticas heterogéneas y la rigidez de los métodos educativos. Por lo tanto, es vital avanzar en la producción científica, adquisición de experiencias y el reconocimiento de las necesidades y tendencias para contribuir al aprendizaje y la cultura investigativa.

Tabla 1. Análisis de resultados

Capítulo	Descripción	Aporte
Fundamentos conceptuales y epistemológicos	Define las bases conceptuales y la importancia de los procesos investigativos como un eje estructural del conocimiento.	Proporciona bases teóricas para comprender el sentido del trabajo investigativo, resaltando procesos sistemáticos, críticos y empíricos que parten de la curiosidad humana, facilitando la construcción del conocimiento.
Semilleros de investigación	Analiza la su génesis propósito y las dinámicas de los semilleros en el marco educativo en Colombia.	Se realiza una revisión de su origen, evolución y función dentro del marco educativo colombiano y se evidencia que los SI promueven el pensamiento crítico y la participación activa de la comunidad estudiantil. Además, se destaca la importancia del rol del docente y el valor del trabajo colaborativo.
Papel de los SI y competencias profesionales	Explora la esencia de los semilleros a partir del fortalecimiento de las competencias profesionales.	Se determina las competencias académicas, sociales y laborales como un eje fundamental para la transición y desarrollo del futuro profesional.
Desafíos y políticos de los SI	Identificación de retos actuales y las políticas que afectan la sostenibilidad y permanencia académica.	Se examina que los principales obstáculos se centran en las estructuras pedagógicas e institucionales, las políticas públicas orientadas al fomento de la ciencia y la tecnología, el apoyo administrativo, la unificación de protocolos a nivel nacional y la inversión en investigación y desarrollo.

Nota. Elaboración propia.

En conclusión, en esta tabla se demuestra que los semilleros de investigación son una estrategia educativa que permite el desarrollo científico, la innovación y la formación profesional. Así mismo, contribuyen a la consolidación de habilidades blandas y técnicas e impacta positivamente la calidad educativa. En ese sentido, se exhorta a la comunidad académica a reflexionar sobre las necesidades institucionales en coherencia con la sostenibilidad y permanencia académica en Colombia.

Discusión

En esta sección se busca analizar los principales hallazgos derivados de la revisión literaria sobre los SI en la educación superior, teniendo en cuenta documentos oficiales de entidades gubernamentales como el Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Departamento Nacional de Planeación. Así mismo, diferentes artículos académicos, trabajos de grado, entre otros, que fungieron de soporte referencial para el desarrollo de este artículo.

En primera medida, la investigación se define como una actividad social que busca descubrir o explicar algo que se desconoce (Freire, 2022). Esta conceptualización es la base de los semilleros de investigación, donde se constituyen espacios destinados a edificar nuevos conocimientos a partir de la duda y la curiosidad. Por ende, los SI son espacios extracurriculares de formación investigativa que propician el trabajo cooperativo en la comunidad estudiantil (Morales y Peralta, 2023).

Seguido a esto, es importante acotar que los SI tienen un componente tanto formativo como científico; por esto, Rodríguez y Carvajal (2020) refieren que la investigación formativa no busca principalmente la producción de nuevos conocimientos, como sí lo hace la investigación científica tradicional. En contraste, pretende la formación de competencias investigativas en los estudiantes mediante procesos pedagógicos y espacios reflexivos. Con relación a lo anterior, este tipo de investigación se plantea como una estrategia para promover la vocación investigativa y permite reforzar la sostenibilidad de la investigación tradicional, puesto que la consolidación de una personalidad de investigador aumenta las probabilidades de la estimulación de producción intelectual.

Por otra parte, Vanegas (2022) considera la alfabetización como una forma de investigación formativa y denota que tanto la lectura como la escritura son procesos investigativos en sí mismos, necesarios en los procesos educativos a nivel universitario. En tal sentido, los SI ofrecen a la comunidad estudiantil espacios no solo para crear conocimientos, sino también para reforzar otras competencias académicas y profesionales.

En consecuencia, los SI son un grupo conformado por estudiantes adscritos a carreras profesionales dentro de una institución de educación superior que, por lo general y en razón de la experiencia, son liderados por docentes designados por la dirección del programa y por el director del grupo de investigación de cada programa; del mismo modo, propicia el trabajo interdisciplinar.

Contrario al concepto dado por MinCiencias, no todos los semilleros están conformados por jóvenes, puesto que, dependiendo de la institución de educación superior, pueden estar conformados también por adultos. Entendiendo el ciclo de vida juvenil entre los 14 y 26 años, y la adultez entre los 27 y 59 años (Ministerio de Salud y Protección social, s.f.), es posible encontrar estudiantes en la etapa adulta cursando carreras profesionales que, además, cuentan con grata motivación de participar en SI.

Los semilleros de investigación son espacios creados principalmente en instituciones de educación superior; sin embargo, existen visiones que pretenden estimular la producción científica y las competencias investigativas desde la educación media. Tal es el caso de Arrieta (2024), quien expone los factores asociados a las habilidades en esta materia integrando saberes científicos y tradicionales, extrapolando el concepto de semillero a las escuelas. Esta propuesta rompe el paradigma de los SI y lo eleva a un nivel alto de importancia que reestructura la indagación como un eje transversal que involucra habilidades comunicativas, trabajo colaborativo, pensamiento crítico y demás habilidades blandas y técnicas.

Desde la perspectiva docente, se evidencia que el trabajo en grupo y el sentido de pertenencia con el SI son un punto crucial en la permanencia de los estudiantes en el mismo; teniendo en cuenta que, según López et al. (2025), es a través de esta competencia que se promueve la reflexión, la interdisciplinariedad, la formación integral y el afianzamiento de los procesos de aprendizaje. En consecuencia, el trabajo colaborativo influye en la motivación y la participación de la creación de proyectos y actividades que se adelantan, siendo vital considerar que son grupos suscritos de manera voluntaria que no reciben beneficios directos en su promedio académico.

Los semilleros de investigación potencian los indicadores de desempeño en la medida que facilita la formación integral, el pensamiento crítico, la motivación, permanencia estudiantil, la producción académica y visibilidad institucional (García y Rodríguez, 2023). No obstante, los SI no son solamente un eje misional o un indicador de calidad en la educación superior, puesto que va más allá de la generación de conocimientos, trascendiendo al plano de la consolidación de redes.

Por otra parte, el apartado de resultados presenta los desafíos y políticas que se relacionan con los SI en el país, poniendo de presente el documento de política pública CONPES 4145. El fin de esta política es incrementar el presupuesto para la

investigación y desarrollo en de 3.8 billones a 6.4 billones de pesos; para ello, incluye lineamientos de mejora y propone la manera en la que se obtendrían los recursos para que conformen el Presupuesto General de la Nación con este rubro.

Aunque los objetivos de esta política son beneficiosos para el sector de la investigación y la ciencia en el país, lo cierto es que, con los recortes presupuestales que ha realizado el Gobierno Nacional al Ministerio de Ciencias, se pone en entre dicho la efectividad del CONPES 4145. Por ejemplo, la entidad reveló que no renovaría el convenio con COLFUTURO, una de las organizaciones que por años ha promovido créditos y becas para estudios en el exterior (La República, 2025).

Además del escaso apoyo institucional y financiero, Verney et al. (2024) destaca otras dificultades que atraviesa los SI, entre estas: la dependencia del compromiso de una red mínima de docentes y estudiantes que afectan la permanencia a largo plazo, así como la baja visibilidad de los resultados de los semilleros que no trascienden a publicaciones y el uso desmesurado de la inteligencia artificial.

Con lo anterior, es posible inferir que uno de los principales desafíos que enfrentan no solo los SI, sino el contexto universitario en general, es el avance acelerado e ilimitado de la tecnología versus el sistema educativo y los métodos de aprendizaje y enseñanza tradicional, dado que, los profesores y los estudiantes presentan concepciones divergentes frente a la investigación. Según Cuineme (2022), los docentes conciben la investigación como un proceso formativo integral que supera los métodos científicos e implica la formación del pensamiento autónomo, las capacidades analíticas y la conciencia social, mientras que los estudiantes la perciben como un requisito académico.

Con relación a lo anterior, es menester tener presente la investigación de Gómez (2022) sobre ingreso, permanencia y estrategias para el fomento de los semilleros de investigación en las instituciones de educación superior de Colombia, en la que aplicó un instrumento que permitió revisar que el 55% de los resultados revelaron que los SI se precisa como un puente que permite cumplir con el requisito de grado, el 27% destaca la adquisición de competencias formativas y el 12% señala que representa una oportunidad que apertura oportunidades en el contexto laboral.

Lo antecedido se justifica en que la nueva generación de estudiantes coincide con el auge de la inteligencia artificial, que dificulta el fortalecimiento del pensamiento crítico y la autonomía, así como la importancia de las ideas humanas. Siendo crucial reforzar la idea de que es el ser humano quien dirige, lidera y gestiona los proyectos, mientras que la IA debe verse como una herramienta asistente, no como un reemplazo del raciocinio humano. Según Muñoz y Londoño (2021), es importante disminuir los riesgos y limitaciones al utilizar la IA, del mismo generar un control en su uso

indiscriminado. Con esto se busca que los estudiantes comprendan el significado del proceso de investigación, que pese a requerir mayor inversión de tiempo, comprende un valor incomparable, ya que se trata de producción propia.

Por lo anterior, es importante diseñar estrategias sostenibles que garanticen la permanencia de los estudiantes en los SI; razón por la cual estos pueden aplicarse como metodologías de enseñanza a través de un aprendizaje transversal, apoyado en la resolución de problemas, elaboración de proyectos, ensayos y demás recursos de investigación (Chipana et al., 2025). En la misma línea, Arce et al. (2023) concibe la investigación formativa como una alternativa aplicable en la promoción de la permanencia universitaria, que influye en la disminución de la deserción y la identidad profesional.

De manera que, pese a los desafíos que presentan, los SI continúa constituyéndose como una estrategia sólida que impacta la formación universitaria y provee de recursos suficientes para el desarrollo de competencias investigativas y habilidades tanto blandas como técnicas que participan en la sostenibilidad de los proyectos. Por ende, se hace indispensable cuestionar las políticas e integrar propuestas homogéneas en el funcionamiento e igualdad financiera de los SI.

Conclusiones

La investigación comprende un proceso estructurado, crítico y reflexivo, guiado por la construcción de conocimiento y la transformación de los paradigmas sociales. Desde la dimensión epistemológica, se percibe como una práctica racional que integra la observación, el análisis y la hermenéutica sistemática de los fenómenos objeto de estudio en el contexto universitario. Asimismo, se destaca la investigación formativa como la principal representación del desarrollo de competencias metodológicas, científicas y personales de la comunidad estudiantil. A pesar de ello, la implementación propicia dichos espacios limitándose a las políticas institucionales y el compromiso interdisciplinar para proyectar su sostenibilidad.

Los semilleros de investigación emergen de las necesidades a nivel social y las demandas culturales que repercuten en las dinámicas de los procesos educativos, exigiendo el diseño de espacios pedagógicos y científicos que estimulan la formación integral del estudiante a partir de la curiosidad, la creatividad y la producción intelectual. Esto, además de enfatizar en el desarrollo del aprendizaje colaborativo entre pares, también forja un lazo de identidad y apropiación universitaria. Por ende, los SI se convierten en una estrategia plausible para articular la teoría y la práctica.

El papel de los SI se centra en la formación de profesionales competentes, con criterio y comprometidos con la sociedad, a través de la participación en espacios académicos que facilitan la adquisición de habilidades como la indagación, la comunicación, el liderazgo y el trabajo interdisciplinario, esenciales en el mercado laboral. En este sentido, su aporte no se limita a la generación de conocimientos, sino que promueve elementos para enfrentar los diferentes desafíos como lo es el caso de la financiación y las nuevas tecnologías.

Finalmente, los semilleros de investigación asumen retos constantes relacionados con la transformación tecnológica, la globalización del conocimiento y las dificultades de adaptación de los modelos pedagógicos frente a las realidades educativas. En contraste, el marco de políticas públicas, como el CONPES 4145 y el plan Nacional de Desarrollo, evidencia alternativas destinadas a mejorar la inversión en ciencia, tecnología y desarrollo. No obstante, la presencia y gestión institucional son necesarias para demarcar la sostenibilidad de la permanencia de los SI.

Referencias

- Arce Guerrero, S., González Jiménez, D. A., & Orozco Van, J. S. (2023). Los semilleros de investigación en ingeniería: estrategia acogedora para promover la permanencia estudiantil. *Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)*. <https://doi.org/10.26507/paper.3021>
- Arrieta-García, E. J. (2024). Factores asociados al desarrollo de la competencia científica de indagación que emergen desde la experiencia de un semillero de investigación escolar sobre plantas medicinales en Córdoba-Colombia. *Bio-grafía*, 17(33), 169–181. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.17.num33-21785>
- Bernate (2021). Tendencias en los sistemas educativos del siglo XXI. *Sophia*, 17(1). e1015. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.17v.1i.1015>
- Bolívar, R. M. (2013). Los modos de existencia de la estrategia de semilleros en Colombia como expresiones de la comprensión de la relación entre investigación formativa y la investigación en sentido estricto. Múltiples lecturas, diversas prácticas. *Revista El Ágora USB*, 13(2), 433–441. <https://doi.org/10.21500/16578031.113>
- Castro, Y. (2022). Revisión sistemática sobre los semilleros de investigación universitarios como intervención formativa. *Propósitos y representaciones*, 10(2), e873. <https://doi.org/10.20511/pyr2022.v10n2.873>

Chipana Loayza, P., Huaraca García, A. M., Zurita Alania, S. A., & Ramos Parra, A. A. (2025). La investigación formativa y su relación con las estrategias metodológicas en la Universidad Peruana Los Andes. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 3, e-RMS15022025. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.168>

Congreso de Colombia. (28 de diciembre de 1998). Ley 30 de 1992. “Por la cual se organiza el servicio público de la educación superior”.

Consejo Nacional de Política Económica y Social - Departamento Nacional de Planeación - Republica de Colombia. (17 de febrero de 2025). Documento Conpes 4145.

Copete Cossio, H. G. (2024). *El impacto de los semilleros de investigación en la Educación Superior: Un estudio de caso en la Universidad El Bosque*. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/12404>

Cruz Ardila, J. C., Olarte Cabana, J. A., Hernández Vásquez, S., & Hernández García, E. A. (2021). La investigación formativa Colombia: Una mirada desde su implementación. *Revista Boletín Redipe*, 11(2) 177-187. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1676>

Cuineme-Rodríguez, M. (2022). La investigación educativa en los contextos escolares: hacia un estado de la cuestión. *Educación y Ciudad*, (43), 137–160. <https://doi.org/10.36737/01230425.n43.2022.2709>

Escobar Arregocés, F. G., Díaz-Cárdenas, S., & Uribe-Márquez, M. (2023). Dental research incubators among school and program members of the Colombian Association of Dental Schools. *Universitas Odontologica*, 42(24), 1–5. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo42.edri>

Fernández Moreno, A., Díaz Leiva, M., Restrepo Mora, A. C., Ramos Ramos, L. D., Frías Torrejón, C. I., & Maturana Valenzuela, A. (2025). Caracterización de los semilleros de investigación de Terapia Ocupacional en Colombia. *Revista Ocupación Humana*, 25(2), 204–217. <https://doi.org/10.25214/25907816.1953>

Flórez Espinal, L. D., & Gutiérrez Castaño, O. L. (2025). Mecanismos de gestión de semilleros de investigación en Colombia. *Revista Científica Multidisciplinaria (CL RCM)*, 9(4), 11176–11192. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.uo42.edri>

Freire, P. (2022) *El contexto de la investigación*. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/14/6818/3.pdf>

García, L. F., & Rodríguez, J. P. (2023). Los semilleros de investigación como estrategia para mejorar los indicadores de desempeño académico en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(40), 125–142. <https://doi.org/10.22395/rium.v19n37a5>

- Gómez, C (2022). Ingreso, permanencia y estrategias para el fomento de los Semilleros de Investigación en una IES de Colombia. <https://rc.cienciasas.org/index.php/rc/article/view/6>
- Gómez-Cano, C. A., Sánchez-Castillo, G. C., & Estrada-Cely, A. (2022). Limitantes para la participación de los estudiantes en semilleros de investigación. *Revista Científica de la Universidad de la Amazonia*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.13.2.2022.01>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill Education. Instituto https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662025000200575&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
- Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2024). *El papel de la investigación en la educación superior*. <https://campus.iesalc.unesco.org/inicio/blocks/coursefilter/course.php?id=297>
- La Republica. (4 de Junio de 2025). Recortes en presupuesto de MinCiencias ponen en entredicho a Colfuturo. <https://www.larepublica.co/economia/recortes-en-presupuesto-de-minciencias-ponen-en-entredicho-a-colfuturo-4148811>
- Lepez, C. O., & Simeoni, I. A. (2023). Estado de arte y marco teórico respecto a la investigación estudiantil en el contexto regional y local, con énfasis en estudiantes ciencias de la salud y enfermería. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3, 562. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023562>
- López, C., Posada, W y Franco, A. (2025). Los semilleros de investigación y la formación investigativa en una universidad pública de Colombia. *Revista Mexicana de Investigación*, 30(105), 575-598. <https://ojs.rmie.mx/index.php/rmie/article/view/1206>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). Anexo 5. Vinculación de Semilleros de Investigación. Colombia. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo_5_vinculacion_semilleros_de_investigacion_0.pdf
- Morales, S.R. y Peralta, T.K. (2023). Los semilleros de investigación como estrategia de investigación formativa en las Universidades de Sudamérica: una revisión sistemática. *Innova research journal*, 8(2), 52-66. <https://doi.org/10.33890/innova.v8.n2.2023.2241>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hrobjartsson, A., Lalu, M., Li, T., oder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L... Fernández, S (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74, 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Rodríguez Montes, D. C., y Ortega Bonfante, J. S. (2021). La relación entre la triple hélice (universidad-empresa-estado) y el trabajo investigativo de los semilleros con noción emprendedora. *Revista Gestión y Desarrollo Libre*, 6(12), 1-14. https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/

Rodríguez, J. A., & Carvajal, P. A. (2020). La investigación formativa en Colombia: una mirada desde su implementación. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(2), 243–256. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i2.1676>

Saavedra Cantor, C. J., & Reyes Moreno, E. R. (2023). Semillero de investigación en Seguridad y Salud en el Trabajo: retos y perspectivas para la formación en investigación. *Revista de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo*, 5(1), 12–18. <https://doi.org/10.15765/gsst.v5i6.3614>

Santana, Y., Torres, O. y Torres, N. (2023). Diseño De Un Recurso Educativo Digital Para El Fortalecimiento De Las Competencias De Ciencias Naturales. *Neonatas Docentes*, (22), 50 – 62. <https://doi.org/10.52143/2346-1357.886>

Unesco (2024). *Nuevas perspectivas sobre los objetivos de los países para aumentar el acceso a la educación superior*. <https://www.iesalc.unesco.org/es/articulos/nuevas-perspectivas-sobre-los-objetivos-de-los-paises-para-aumentar-el-acceso-la-educacion-superior>

Universidad de Antioquia (24 de agosto de 2021) ¿De dónde vienen los semilleros de investigación? [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=S6nL4hCm54c>

Vanegas Cuevas, N. (2022). Semillero de Alfabetización Académica, un espacio para la formación. *Ciencia y Academia*, (3), 56–62. <https://doi.org/10.21501/2744838X.4483>

Verney, C., Pérez, E., Castellanos, Gy González, J. (2024). Desafíos y Oportunidades de la Investigación Formativa y la Formación en Investigación en la Educación a Distancia. *Revista Pensamiento Americano*, 7(2), 155–167. <https://doi.org/10.21803/penamer.17.34.671>

Vivero, L. y Sánchez, B. I. (2018). *La investigación documental: sus características y algunas herramientas*. *Unidades de Apoyo para el Aprendizaje. CUAED/Facultad de Arquitectura-UNAM*. https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1516/mod_resource/content/3/contenido/index.html

Zambrano, A. (2023). La investigación formativa. *Revista Homo Educator*, 2(4), 30-45. <https://revistasdivulgacion.uce.edu.ec/index.php/HOMOEDUCATOR/article/view/435>