



**Estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial para fortalecer las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista, Medellín, Antioquia, 2023-2025**

## TESIS DOCTORAL

Para obtener el Grado de Ph.D.

DOCTOR EN EDUCACION E INNOVACION

PRESENTA

Emilio José Díaz Mendoza

ASESOR

Lyzzi Coromoto Davalillo

México, 2025

La presente Tesis Doctoral debe ser citada como:

Díaz, E. (2025) Estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial para fortalecer las competencias investigativas en los semilleros de investigación de la Corporación Universitaria Adventista, Medellín, Antioquia, 2023-2025. [Tesis de Doctorado. Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX]



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Se permite la reproducción total o parcial y la comunicación pública de la obra con reconocimiento de la autoría y mención de la Universidad de Investigación e Innovación de México - UIIX.

No se permite el uso comercial ni la creación de obras derivadas.

## Resumen

La presente investigación aborda la integración de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial (IA) para fortalecer las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia. El problema central radica en la limitada incorporación de IA en los procesos formativos, lo que restringe el desarrollo de habilidades investigativas clave en los estudiantes universitarios. Se plantearon dos hipótesis principales: la primera, que existe una relación significativa entre el tiempo de permanencia en los semilleros y el desarrollo de competencias investigativas; la segunda, que hay diferencias significativas en la percepción de dichas competencias según la facultad de pertenencia. El estudio, de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, utilizó un cuestionario validado aplicado a 289 estudiantes. Los resultados evidenciaron un desarrollo avanzado en las dimensiones de revisión teórica, desarrollo metodológico y trabajo en equipo, con diferencias estadísticamente significativas asociadas tanto al tiempo de permanencia como a la facultad. Se diseñó una propuesta de transformación basada en un entorno virtual interactivo, mentoría híbrida asistida por IA, aula invertida, sistema de evaluación formativa con IA explicativa y formación ética sobre el uso de IA. Se concluye que la integración de estrategias pedagógicas mediadas por inteligencia artificial puede contribuir de manera significativa al fortalecimiento de las competencias investigativas, siendo replicable en otros contextos universitarios que busquen modernizar sus procesos formativos.

Palabras clave: *Inteligencia Artificial, Semilleros de Investigación, Estrategia Pedagógica, Competencias Investigativas.*

**Innovative Pedagogical Strategies Mediated by Artificial Intelligence to Strengthen  
Research Competencies in the Research Seedbeds of the Adventist University Corporation,  
Medellín, Antioquia 2023-2025**

**Abstract**

The present research addresses the integration of innovative pedagogical strategies mediated by artificial intelligence (AI) to strengthen research competencies in the Research Seedbeds of the Adventist University Corporation of Medellín, Antioquia. The central problem lies in the limited incorporation of AI into educational processes, which restricts the development of key research skills in university students. Two main hypotheses were proposed: first, that there is a significant relationship between the length of time students remain in the seedbeds and the development of research competencies; second, that there are significant differences in the perception of these competencies according to the students' faculty. The study, with a quantitative approach and non-experimental design, used a validated questionnaire applied to 289 students. The results showed advanced development in the dimensions of theoretical review, methodological development, and teamwork, with statistically significant differences associated with both the length of participation and the faculty. A transformation proposal was designed based on an interactive virtual environment, hybrid mentoring assisted by AI, flipped classroom, formative assessment system with explainable AI, and ethical training on the use of AI. It is concluded that the integration of pedagogical strategies mediated by artificial intelligence can significantly contribute to strengthening research competencies, being replicable in other university contexts seeking to modernize their educational processes.

Keywords: *Artificial Intelligence, Pedagogical Strategy, Research Competencies, Research Seedbeds.*

**Agradecimientos**

En gratitud a:

Dios el Eterno, por la vida y los talentos dados.

A mi esposa María Mercedes.

A mis Hijos Emanuel y José Emanuel.

A mis padres Emilio y Lucila.

A mis tres hermanos: Luis, Dairo y Dalciris.

A mi asesora: Dra. Lyzzi Coromoto Davalillo Bolívar

A mis compañeros de docencia: Enoc Iglesias, Gerver Pérez y Helmer Quintero.

**Dedicatorias**

Dedico este trabajo a todas las personas que, de manera voluntaria, se entregan de tiempo completo a la tarea de la formación de investigadores. Como maestros incógnitos, se relacionan como iguales con el fin de contribuir a la formación de una nueva generación de científicos.

También dedico este esfuerzo a los estudiantes que, no conformes con la formación impartida por el currículo formal, constituyen grupos de investigación y, con espíritu autodidacta, se dedican a la ardua labor investigativa. Espero que este aporte sirva para incentivar la formación de una nueva generación de científicos.

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	13
<b>1 Proyección de la Investigación.....</b>	<b>14</b>
1.1 Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación, México.....	16
1.1.1 Innovación Educativa y Perspectivas Tecnológicas .....	16
1.1.2 Educación, Transversalidad a Estudios Multidisciplinarios .....	18
1.2 Planteamiento del Problema .....	20
1.3 Formulación del Problema.....	21
1.3.1 Pregunta Principal.....	22
1.3.2 Preguntas Secundarias .....	23
1.4 Justificación .....	23
1.5 Campo de Acción .....	26
1.6 Objeto de Estudio .....	27
1.7 Objetivos.....	28
1.7.1 Objetivo General.....	28
1.7.2 Objetivos Específicos .....	28
1.8 Hipótesis .....	29
1.8.1 Hipótesis 1 sobre la Permanencia en los Semilleros de Investigación .....	30
1.8.2 Hipótesis 2, Relación con la Facultad de la UNAC.....	30
1.9 Alcance Temático .....	31
1.10 Delimitación Espacial y Temporal .....	32
<b>2 Fundamentos Teóricos Referenciales.....</b>	<b>33</b>
2.1 Estado del Arte .....	33
2.2 Marco Teórico .....	41
2.2.1 Fundamentos Epistemológicos del Estudio .....	41
2.2.2 La Educación Superior y los Desafíos de la Formación Investigativa.....	43

2.2.3	Las Competencias Investigativas.....	45
2.2.4	Semilleros de Investigación: Espacios Formativos Estratégicos .....	47
2.2.5	Inteligencia Artificial en la Educación Superior.....	50
2.2.6	Estrategias Pedagógicas Innovadoras Mediadas Por IA.....	52
2.2.7	Integración de IA, Pedagogía y Competencias Investigativas.....	54
2.2.8	Consideraciones Éticas y Sostenibilidad en el Uso de la IA .....	56
2.3	Marco Conceptual.....	57
2.3.1	Definición de Conceptos Clave .....	59
2.3.1.1	Estrategias Pedagógicas Innovadoras.....	59
2.3.1.2	Inteligencia Artificial en Contextos Educativos .....	61
2.3.1.3	Competencias Investigativas.....	64
2.3.1.4	Semilleros de Investigación. ....	66
2.3.2	Relación Entre los Conceptos Fundamentales.....	68
2.3.2.1	Interacción Entre Pedagogía Innovadora e Inteligencia Artificial .....	69
2.3.2.2	Vinculación Entre Inteligencia Artificial y Desarrollo de Competencias Investigativas .....	70
2.3.2.3	Los Semilleros de Investigación como estrategia articuladora.....	72
2.4	Marco Contextual .....	74
2.5	Marco Legal y Normativo .....	76
<b>3</b>	<b>Fundamentos Metodológicos y Resultados de Investigación .....</b>	<b>78</b>
3.1	Operacionalización de Variables .....	78
3.2	Diseño Metodológico.....	81
3.2.1	Definición del Enfoque de la Presente Investigación .....	81
3.2.2	Definición del Método de Investigación.....	81
3.2.2.1	Técnicas.....	82
3.2.2.2	Instrumento de Obtención de Datos.....	82
3.2.3	Determinación de la muestra y su criterio de selección.....	83
3.3	Trabajo de Campo .....	84

3.4	Aplicación de los Instrumentos.....	85
3.4.1	Diseño del Cuestionario de Investigación .....	85
3.4.2	Aplicación del Instrumento y Análisis de los Datos.....	85
3.5	Procesamiento de la Información .....	87
3.6	Análisis de los Resultados en los Datos Obtenidos .....	88
3.6.1	Distribución Demográfica .....	88
3.6.2	Prueba de Normalidad .....	89
3.6.3	Percepción del Desarrollo de Competencias Investigativas .....	89
3.6.4	Dimensión Revisión Teórica. ....	91
3.6.5	Dimensión Diseño Metodológico .....	93
3.6.6	Dimensión Trabajo en Equipo.....	95
3.6.7	Comprobación de las Hipótesis .....	97
3.6.7.1	Comprobación de la Hipótesis 1, tiempo en los SI.....	97
3.6.7.2	Comprobación de la Hipótesis 2, en relación las Facultades.....	98
3.6.7.3	Conclusiones sobre la comprobación de las Hipótesis.....	100
3.7	Redacción de Resultados .....	101
3.7.1	Interpretación los Resultados.....	101
3.7.2	Resultados y su Relación con la Literatura.....	102
3.7.3	Resultados a la Luz de la Declaración Temática .....	103
3.7.4	Discusión .....	104
<b>4</b>	<b>Propuesta de Transformación .....</b>	<b>106</b>
4.1	Fundamentación de la Propuesta de Transformación .....	106
4.2	Estructura de la Propuesta de Transformación. ....	108
4.2.1	Componentes Estructurales de la Estrategia Pedagógica Innovadora Mediada por Inteligencia Artificial .....	110
4.2.1.1	Entorno virtual interactivo para formación investigativa .....	111
4.2.1.2	Mentoría académica híbrida asistida por IA.....	113

4.2.1.3	Aula invertida con mediación inteligente.....	115
4.2.1.4	Sistema de evaluación formativa con IA explicativa.....	117
4.2.1.5	Formación en ética y pensamiento crítico sobre el uso de IA.....	119
4.2.2	Objetivo General de la Propuesta .....	121
4.2.3	Objetivos Específicos de la Propuesta .....	122
4.3	Cuerpo Operativo de Implementación.....	122
4.3.1	Fase Diagnóstica y Contextualización.....	122
4.3.1.1	Fase de Diseño e Integración Curricular.....	124
4.3.1.2	Fase de Implementación Piloto.....	126
4.3.2	Fase de Evaluación y Retroalimentación Continua .....	128
4.4	Valoración de la Propuesta Innovadora.....	129
4.4.1	Evaluación de la Propuesta .....	129
4.4.2	Validación de la Propuesta de Transformación .....	130
4.5	Corolario.....	131
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>133</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>136</b>
Bibliografía.....		139
<b>Anexos.....</b>		<b>155</b>

## Índice de figuras

Figura 1 Medianas del desarrollo de competencias por categorías .....	91
Figura 2 Puntaje de por reactivo de la revisión teórica .....	92
Figura 3 Puntaje de por reactivo del diseño metodológico .....	94
Figura 4 Puntaje de por reactivo del trabajo en equipo .....	95

## Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de las variables .....	79
Tabla 2 Distribución Demográfica .....	88
Tabla 3 Prueba de normalidad con Kolomogorov-Smirnov .....	89
Tabla 4 Baremos de Medianas de Desarrollo de Competencias.....	90
Tabla 5 Baremo de Medianas del desarrollo de competencias investigativas.....	90
Tabla 6 ANOVA de un factor Para comparación de medias .....	98
Tabla 7 Anova de medias de los diferentes programas .....	99
Tabla 8 Descripción de la propuesta pedagógica innovadora .....	110

## Índice de Anexos

Anexo 1 Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI) .....	155
Anexo 2 Tabla del proceso del Análisis Factorial Exploratorio.....	157
Anexo 3 Análisis y fiabilidad de los factores que agrupan las competencias .....	159
Anexo 4 Pruebas de Normalidad.....	160
Anexo 5 Puntaje sobre la Revisión Teórica .....	162
Anexo 6 Puntajes del Diseño Metodológico .....	163
Anexo 7 Puntaje sobre el Trabajo en equipo.....	164
Anexo 8 Comparación por tiempo de permanencia en los SI .....	165
Anexo 9 Gráfico de desarrollo de competencias y el tiempo de permanencia en los SI.	166
Anexo 10 Comparación de medias en lo relacionado los diferentes programas .....	167
Anexo 11 . Gráfico de relación de desarrollo de competencias según la facultad que pertenece.....	168

## INTRODUCCIÓN

La educación superior atraviesa una transformación profunda en respuesta a las exigencias de la sociedad del conocimiento y los avances disruptivos de la tecnología digital. Entre estos avances, la inteligencia artificial (IA) se posiciona como un catalizador en la redefinición de los procesos de enseñanza-aprendizaje, particularmente en escenarios formativos como los Semilleros de Investigación. Estos espacios, concebidos como entornos de indagación colaborativa, requieren de estrategias pedagógicas que integren la IA de forma crítica y ética para potenciar el desarrollo de competencias investigativas, esenciales en la formación de investigadores capaces de responder a los desafíos del siglo XXI (Ramírez et al., 2025; Ma, 2025).

A pesar de las potencialidades que ofrece la IA en la educación, su integración efectiva en los semilleros universitarios continúa siendo limitada. Las universidades enfrentan obstáculos relacionados con la resistencia institucional, la falta de capacitación docente y la escasa sistematización de experiencias pedagógicas mediadas por IA (Chiu et al., 2023; Heung & Chiu, 2025). En este contexto, surge la necesidad de diseñar estrategias innovadoras que, lejos de suponer una tecnificación despersonalizada, articulen el pensamiento crítico, la colaboración interdisciplinaria y la metacognición en el proceso investigativo. Este estudio propone un modelo pedagógico transformador que reconfigura el rol de docentes y estudiantes mediante la mediación de la inteligencia artificial con fin de propiciar del desarrollo de competencias investigativas.

Esta investigación se enmarca en la línea de innovación educativa y perspectivas tecnológicas, y se estructura en cuatro capítulos. El primer capítulo presenta la proyección de la investigación, formulando el problema, los objetivos y el contexto institucional. El segundo desarrolla el marco teórico, abordando las categorías clave: competencias investigativas, pedagogía innovadora, IA educativa y semilleros. El tercer capítulo describe el diseño metodológico de tipo cuantitativo no experimental y la exposición y análisis de los resultados empíricos, y el cuarto propone una estrategia pedagógica innovadora basada en los hallazgos obtenidos. Terminando con las respectivas conclusiones y recomendaciones.

## 1 Proyección de la Investigación

En Colombia, la formación investigativa ha sido delegada a las Instituciones de Educación Superior (IES), lo que ha llevado a la incorporación de materias dentro del currículo orientadas al desarrollo de competencias investigativas. Sin embargo, este proceso suele limitarse a la enseñanza teórica, dejando de lado la dimensión práctica y experimental de la investigación (Castro, 2022). En un contexto donde la sociedad del conocimiento demanda profesionales con habilidades críticas y metodológicas, las universidades enfrentan el reto de transformar sus políticas institucionales para fortalecer la enseñanza de la investigación y su aplicación en la resolución de problemas sociales (Chauca & Ragas, 2021).

Las IES tienen la responsabilidad de fomentar la investigación a través de dos enfoques principales: enseñar a investigar y hacer investigación. No obstante, estudios previos han señalado que la enseñanza investigativa en muchas universidades se ha reducido a cursos teóricos desconectados de la realidad social y de las necesidades del entorno (Rodríguez, Alcázar, Gil, Garay & Hernández, 2020). Esta brecha entre teoría y práctica limita la capacidad de los estudiantes para desarrollar competencias investigativas aplicables y pertinentes. Ante esta situación, se hace imperativo explorar estrategias pedagógicas innovadoras que permitan integrar metodologías activas y tecnologías emergentes en la formación investigativa.

En este panorama, la educación superior no solo debe transmitir conocimientos, sino también impulsar el desarrollo de competencias investigativas que capaciten a los estudiantes para generar cambios efectivos en su entorno. Esto requiere modelos pedagógicos transformadores que promuevan una cultura de investigación desde el pregrado, vinculando la ciencia y la innovación tecnológica al quehacer académico (Castro, 2022). En este sentido, los Semilleros de Investigación han emergido como espacios clave para la formación de jóvenes investigadores, ya que permiten a los estudiantes involucrarse en proyectos de investigación-acción y fortalecer sus habilidades científicas de manera colaborativa (Morales & Peralta, 2023). Sin embargo, persisten desafíos en cuanto a su integración con los currículos académicos y la efectividad de los procesos formativos en el desarrollo de competencias investigativas (Alfaro & Estrada, 2019).

El proceso formativo en investigación debe fundamentarse en estrategias pedagógicas que favorezcan el aprendizaje activo y la interacción con el conocimiento científico y tecnológico.

Para ello, es clave la implementación de metodologías innovadoras que combinen la investigación formativa con enfoques constructivistas y colaborativos (Velandia, 2021; Rentería, 2023). Esto implica no solo la enseñanza de los fundamentos metodológicos, sino también la integración de herramientas tecnológicas que faciliten la práctica investigativa en escenarios reales. La Inteligencia Artificial (IA), en este contexto, se presenta como un recurso estratégico para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje y mejorar la personalización del aprendizaje en los Semilleros de Investigación.

En los últimos años, la IA ha demostrado ser una herramienta poderosa en la educación, con aplicaciones en el análisis de datos, tutorías personalizadas y simulaciones interactivas (Chauca & Ragas, 2021). Su integración en los Semilleros de Investigación puede permitir el desarrollo de competencias investigativas de manera más efectiva, brindando a los estudiantes acceso a tecnologías avanzadas para la búsqueda de información, el análisis de patrones y la generación de modelos predictivos. No obstante, su implementación en la educación superior aún es incipiente y enfrenta barreras como la falta de capacitación docente, la resistencia al cambio y la necesidad de adaptar los currículos a estos nuevos enfoques.

En este contexto, la presente investigación busca diseñar una estrategia pedagógica innovadora mediada por la inteligencia artificial para fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes en los Semilleros de investigación en la Corporación Universitaria Adventista (UNAC), explorando estrategias pedagógicas innovadoras basadas en las tecnologías emergentes para optimizar el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes. Se plantea, en primer lugar, identificar el nivel actual de dichas competencias y la percepción estudiantil sobre su evolución dentro de los semilleros, reconociendo áreas de mejora a partir de evidencias empíricas y estudios previos (Gallardo & Duque, 2022).

Posteriormente, se busca diseñar una propuesta metodológica que responda a los desafíos contemporáneos de la educación superior, integrando la IA como catalizadora de procesos formativos y de innovación pedagógica, en línea con investigaciones que demuestran la correlación positiva entre la participación en semilleros y el fortalecimiento de habilidades investigativas, documentales, intelectuales y analíticas (Castillejos, 2022). Así, la investigación no solo pretende evaluar los resultados actuales, sino también proponer una ruta de transformación educativa que articule la tecnología emergente con prácticas pedagógicas efectivas, contribuyendo al desarrollo integral de los futuros investigadores universitarios.

Debido a la transformación educativa y las políticas nacionales que buscan fortalecer la investigación en Colombia (Decreto 923 de 2024; Ley 115 de 1994; Artículo 67 de la Constitución Política de Colombia), la UNAC se enfrenta al reto de consolidarse como una institución líder en la formación de investigadores mediante la implementación de modelos pedagógicos innovadores. Sin embargo, persisten dificultades como la escasez de investigadores reconocidos por MINCIENCIAS, la falta de publicaciones científicas y la sobrecarga de responsabilidades docentes que limitan el desarrollo de procesos de investigación formativa (Cruz et al., 2022; Rodríguez & Torres, 2020).

Considerando este escenario, es urgente la implementación de estrategias que fomenten la cultura investigativa desde el pregrado, integrando herramientas tecnológicas y modelos de enseñanza que faciliten el aprendizaje activo. En este sentido, los Semilleros de Investigación, potenciados por la inteligencia artificial, pueden convertirse en un modelo transformador para la formación de investigadores en la educación superior. Este estudio pretende aportar un marco teórico y metodológico que permita mejorar los procesos de formación investigativa en la UNAC, asegurando que los estudiantes desarrollen competencias científicas sólidas, alineadas con los desafíos del mundo contemporáneo y la exigencia de un entorno globalizado y digitalizado.

## **1.1 Línea de investigación de la Universidad de Innovación e Investigación, México**

Se seleccionaron dos líneas de investigación, entre las que se destaca la de Innovación Educativa y Perspectivas Tecnológicas y la de Educación, transversalidad a estudios multidisciplinarios. Dada la propuesta tecnológica en la que se enmarca esta investigación, propone la utilización de la inteligencia artificial como herramienta para el fortalecimiento de las estrategias pedagógica para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios, a continuación, se destaca cada una de las líneas con su respectiva sustentación.

res

### ***1.1.1 Innovación Educativa y Perspectivas Tecnológicas***

La línea de investigación en Innovación Educativa y Perspectivas Tecnológicas impulsa la transformación de la enseñanza mediante la integración de herramientas digitales y metodologías

disruptivas (Luckin et al., 2022; Ou, Stöhr & Malmström, 2024). Este enfoque promueve el diseño e innovación de recursos didácticos, el análisis de modelos innovadores y flexibles, la gestión de tendencias en la investigación y el desarrollo tecnológico, y el fomento del interaprendizaje. La combinación de estos elementos facilita la adaptación de prácticas pedagógicas a contextos cambiantes, favoreciendo la personalización del aprendizaje y el fortalecimiento de competencias investigativas en entornos académicos. Así se garantiza una educación dinámica, inclusiva y orientada hacia el futuro.

En este contexto, el diseño e innovación de recursos didácticos constituye un pilar fundamental en la transformación educativa, ya que impulsa la creación de materiales interactivos y adaptativos que responden a las necesidades de los estudiantes (Chu, Tu & Yang, 2022). La integración de tecnologías emergentes y estrategias pedagógicas creativas favorece la participación y el aprendizaje significativo (Granić, 2022). Además, el uso de simuladores, plataformas digitales y entornos virtuales permite una enseñanza personalizada y flexible que potencia el desarrollo de habilidades críticas y metodológicas (Luckin et al., 2022). En consecuencia, se fortalece la conexión entre la teoría y la práctica, enriqueciendo la experiencia educativa integral de manera constante (Mohamed, 2023).

Lo que se complementa con el análisis de modelos innovadores y flexibles es esencial para identificar estrategias pedagógicas adaptables a la diversidad de contextos educativos. Este proceso facilita la evaluación de metodologías emergentes y la estructuración de enfoques que combinan creatividad y eficiencia en la enseñanza (Li et al., 2024). La exploración de diferentes modelos potencia la personalización y la colaboración, permitiendo ajustes continuos y mejoras basadas en evidencia empírica (Seong & Hong, 2022). Así, se impulsa la implementación de procesos formativos dinámicos, contribuyendo a la transformación de los entornos académicos y al fortalecimiento de competencias investigativas en un mundo en constante evolución (Sun & Mei, 2022; Youhasan et al., 2022).

Dentro de esta línea de investigación, la gestión de las tendencias en innovación, investigación y desarrollo tecnológico es crucial para impulsar avances en el ámbito educativo. Este enfoque estratégico posibilita la adopción de herramientas emergentes que transforman la práctica docente y facilitan el acceso a recursos digitales de alta calidad (Kohnke, Moorhouse & Zou, 2023). Mediante la administración eficiente de tecnologías y la implementación de políticas innovadoras, se crea un entorno adaptable y en constante evolución (Rahimi & Sevilla, 2024). La

coordinación entre investigadores y docentes fortalece la conexión entre teoría y práctica, favoreciendo el uso efectivo de la tecnología en la formación investigativa y promoviendo un progreso académico sostenido (Wang et al., 2023).

En este marco, el interaprendizaje, la innovación y la tecnología en la educación constituyen ejes fundamentales para la actualización de los procesos formativos. Esta perspectiva fomenta la colaboración entre estudiantes y docentes, promoviendo el intercambio de conocimientos a través de plataformas digitales y entornos virtuales (Chan & Zhou, 2023). La integración de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras facilita la creación de experiencias de aprendizaje dinámicas y participativas, estimulando la creatividad y el pensamiento crítico (Velli & Zafiroopoulos, 2024). De esta forma, se superan las barreras tradicionales y se fortalece la interacción y la adaptabilidad en contextos educativos diversos, asegurando una formación integral acorde a las exigencias del siglo XXI (Zhai & Wibowo, 2023).

### ***1.1.2 Educación, Transversalidad a Estudios Multidisciplinarios***

Esta línea busca la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación, enfocada mediante modelos matemáticos y raciocinio, potencia el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias investigativas (Luckin et al., 2022). La inteligencia artificial ayuda a resolver problemas complejos y permite la simulación y predicción de escenarios concretos en situaciones educativas. El uso de esta tecnología fomenta comprensión profunda a través de dinámicas actitudinales adaptadas a las características cognitivas de los estudiantes, convirtiéndose en una herramienta esencial para la competencia en un entorno social y académico caracterizado por la alta demanda tecnológica (Chu, Tu & Yang, 2022; Seong & Hong, 2022).

Es así como se pretende que la incorporación de un enfoque multidisciplinario que integra ciencia, arte, tecnología y comportamiento humano favorece el desarrollo de capacidades investigativas avanzadas en los estudiantes (Wang et al., 2023). Al fusionar diversas disciplinas, las universidades pueden ofrecer un abordaje holístico del conocimiento, donde la tecnología no solo se aplica en los procesos académicos, sino también en la fomentación de capacidades más creativas y analíticas. El comportamiento humano, combinado con el uso de IA y la ciencia, crea ambientes educativos enriquecidos que promueven la participación y la colaboración

interdisciplinaria, crucial para el abordaje de desafíos complejos del entorno actual (Sun & Mei, 2022; Velli & Zafirooulos, 2024).

De esta manera, el pensamiento programado y la modelación asistida son técnicas que juegan un papel clave en el fomento de la investigación, ya que permiten a los estudiantes explorar soluciones a problemas mediante el uso de algoritmos y el aprendizaje automático (Li et al., 2024). Estas herramientas facilitan la investigación aplicada e impulsan el aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes simular y predecir resultados. Además, al integrar IA en estas prácticas, los estudiantes obtienen resultados más precisos que enriquecen su comprensión del proceso investigativo, ayudándolos a tomar decisiones informadas basadas en datos empíricos (Kohnke & Zou, 2023).

Lo anterior se propone mediante la incorporación de modelos matemáticos, el raciocinio y la inteligencia artificial en la educación transforman la formación investigativa en las IES colombianas, superando la enseñanza meramente teórica (Chu, Tu & Yang, 2022). Al integrar algoritmos y simulaciones basadas en cálculos precisos, se fortalece el pensamiento lógico y la capacidad analítica, promoviendo la experimentación y la validación empírica (Luckin et al., 2022). Este enfoque fomenta un aprendizaje dinámico y colaborativo que cierra la brecha entre teoría y práctica, respondiendo a las exigencias de una sociedad del conocimiento actual (Mohamed, 2023), y el progreso social.

Incorporando de esta forma un enfoque multidisciplinario que integra ciencia, arte, tecnología y comportamiento humano enriquece la formación investigativa al combinar perspectivas diversas (Chu & Yang, 2022). Esta aproximación fomenta la creatividad y el análisis crítico, permitiendo el desarrollo de soluciones holísticas ante problemas complejos (Luckin et al., 2022). Al articular conocimientos de distintas áreas, se promueve la colaboración entre disciplinas y se potencia el aprendizaje significativo, superando la fragmentación del saber (Mohamed, 2023). Además, este modelo facilita la integración de metodologías innovadoras y la aplicación de técnicas avanzadas en entornos reales, fortaleciendo la praxis investigativa y respondiendo a los retos de una sociedad globalizada actualmente (Velli & Zafirooulos, 2024).

Todo lo anterior se complementa con la integración del pensamiento programado y la modelación asistida, las cuales constituyen herramientas clave para automatizar procesos investigativos y mejorar la toma de decisiones en la educación superior (Rahimi & Sevilla, 2024). Al emplear algoritmos avanzados y simulaciones computarizadas, se facilita la generación de

modelos predictivos que optimizan el análisis de datos y promueven un aprendizaje estructurado (Wang et al., 2023). Este enfoque integra la lógica y la creatividad, permitiendo la experimentación en escenarios reales y reduciendo la brecha entre teoría y práctica (Kohnke, Moorhouse & Zou, 2023). Potenciando de esta manera la eficiencia investigativa y se fomenta siempre la excelencia para alcanzar resultados sobresalientes en innovación consistentes (Chan & Zhou, 2023).

## 1.2 Planteamiento del Problema

La integración de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial en los Semilleros de Investigación enfrenta desafíos significativos, como la resistencia institucional al cambio, la falta de capacitación docente, la insuficiencia de infraestructura tecnológica y las brechas de acceso, lo que limita la equidad y la replicabilidad de modelos efectivos. Además, persisten retos éticos vinculados a la privacidad de los datos, la transparencia algorítmica y el riesgo de dependencia tecnológica, factores que pueden afectar el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía estudiantil, restringiendo así el impacto de la IA en el fortalecimiento de competencias investigativas (Yim, 2024; Long & Magerko, 2020)

El uso de IA en la educación ha sido ampliamente estudiado, destacando su impacto en la personalización del aprendizaje y el desarrollo de habilidades analíticas (Biagini et al., 2024). Investigaciones previas han explorado cómo la alfabetización en IA puede mejorar la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes (Southworth et al., 2023). No obstante, muchas iniciativas actuales se centran en el desarrollo de habilidades técnicas, sin abordar integralmente la formación investigativa en niveles superiores (Schüller, 2022). En este sentido, se requiere un modelo pedagógico innovador que no solo integre IA, sino que la utilice estratégicamente para fortalecer las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación.

En la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia, la implementación de IA en los Semilleros de Investigación aún es limitada. Aunque existen iniciativas de formación en tecnologías emergentes, no se han desarrollado estrategias pedagógicas estructuradas que aprovechen el potencial de la IA para mejorar las competencias investigativas de los estudiantes. La falta de capacitación docente y la carencia de modelos pedagógicos adaptados a este contexto representan obstáculos significativos para su implementación efectiva (Chiu et al., 2021).

Además, la IA plantea retos éticos y técnicos que deben abordarse en la educación superior para garantizar un uso adecuado y sostenible (Touretzky et al., 2023).

El problema se desarrolla en el contexto de los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia, en un periodo de estudio que abarca el año 2024. Se analizaron estrategias pedagógicas actuales y se diseñará un modelo innovador basado en IA. Conceptualmente, el estudio abordará la IA desde un enfoque transdisciplinario, incluyendo aspectos técnicos, pedagógicos y éticos (Schüller, 2022). La investigación se enfocará en evaluar el estado actual de las competencias investigativas, diseñar estrategias innovadoras y generar recomendaciones para la sostenibilidad de la integración de IA en estos entornos.

La integración de IA en la educación representa una oportunidad para transformar los Semilleros de Investigación y fortalecer las competencias investigativas en educación superior. Este estudio busca contribuir con un modelo pedagógico innovador que permita la aplicación efectiva de IA en estos espacios, optimizando los procesos de aprendizaje y formación de los estudiantes. Además, se generarán recomendaciones para garantizar la sostenibilidad de estas estrategias a largo plazo. La importancia de este estudio radica en su potencial para mejorar la calidad educativa y preparar a los estudiantes para un entorno académico y profesional en constante evolución (Biagini et al., 2024).

Finalmente, la presente investigación contribuirá a la mejora continua y sostenibilidad de la integración de la IA en los Semilleros de Investigación, proporcionando recomendaciones basadas en evidencia empírica. La evaluación del estado actual de las competencias investigativas permitirá diseñar estrategias innovadoras para su fortalecimiento. Además, el estudio abordará los desafíos éticos y prácticos de la implementación de IA en educación, promoviendo su uso responsable y eficaz (Biagini et al., 2024). De este modo, se busca ofrecer un modelo que no solo beneficie a la Corporación Universitaria Adventista, sino que pueda ser replicable en otras instituciones de educación superior.

### **1.3 Formulación del Problema**

El desarrollo de competencias investigativas es un pilar fundamental en la educación superior, especialmente en el contexto de los Semilleros de Investigación. La Inteligencia Artificial (IA) ha demostrado ser una herramienta prometedora para fortalecer estas competencias

al permitir análisis avanzados de datos, generación de hipótesis y simulaciones en entornos educativos (Chen et al., 2020). Sin embargo, su integración en estrategias pedagógicas aún presenta desafíos conceptuales y metodológicos. La falta de un modelo estructurado que incorpore la IA en la enseñanza de la investigación limita su impacto en la formación de los estudiantes, quienes requieren habilidades digitales y analíticas para enfrentar los retos del conocimiento contemporáneo (Yim, 2024). Así, surge la necesidad de diseñar un modelo pedagógico innovador que facilite la apropiación de la IA en los Semilleros de Investigación y potencie el aprendizaje autónomo y la creatividad en el proceso investigativo.

Un análisis crítico revela que la integración de IA en la investigación educativa aún carece de marcos regulativos claros en Colombia. Aunque el Ministerio de Educación Nacional ha promovido el uso de tecnologías digitales en el aula, la IA sigue siendo una frontera poco explorada desde la normativa y la ética pedagógica (Jin et al., 2025). Por tanto, cualquier propuesta que pretenda innovar en este sentido debe considerar no solo su viabilidad técnica, sino también su alineación con principios educativos, sociales y culturales. La UNAC, al ser una institución confesional, debe conjugar estos elementos con su cosmovisión y filosofía educativa

Desde una perspectiva teórica, la integración de la IA en los entornos de aprendizaje debe considerar enfoques interdisciplinarios que combinen la alfabetización digital, el pensamiento computacional y la ética de la IA (Yim & Su, 2024). No obstante, las estrategias actuales de enseñanza en los Semilleros de Investigación continúan centradas en métodos tradicionales, dejando de lado el potencial de la IA para personalizar experiencias de aprendizaje y fomentar la resolución de problemas complejos (Chen et al., 2020). La ausencia de marcos pedagógicos específicos para su implementación genera una brecha entre el uso de tecnologías emergentes y la formación de investigadores en el ámbito universitario. En este sentido, es crucial desarrollar un modelo que structure el aprendizaje basado en IA y optimice la enseñanza de la investigación en la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, promoviendo un enfoque innovador y adaptado a las nuevas dinámicas del conocimiento.

### ***1.3.1 Pregunta Principal***

La literatura reciente destaca el potencial de la IA para mejorar el aprendizaje autónomo, optimizar el análisis de datos y personalizar la enseñanza, pero también plantea la necesidad de modelos pedagógicos específicos que guíen su aplicación efectiva. La formación de

investigadores ha sido un reto para las instituciones de educación superior, lo que ha propiciado el desarrollo de múltiples estrategias pedagógicas para desarrollar el campo investigativo, en este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia? A partir de este cuestionamiento, se propone el desarrollo de esta investigación con el fin de proponer estrategias pedagógicas mediadas por las tecnologías emergentes como una propuesta innovadora. (Chen et al., 2020; Yim & Su, 2024).

### ***1.3.2 Preguntas Secundarias***

Para abordar este problema, es esencial responder tres preguntas específicas.

Primera pregunta ¿Cuál es el estado actual del desarrollo de las competencias investigativas y del uso de tecnologías en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín?

Segunda pregunta: ¿Qué nivel de desarrollo presentan las competencias investigativas de los estudiantes que participan en los Semilleros de Investigación

La tercera pregunta es ¿Cómo puede integrarse la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje para fortalecer las competencias investigativas en el contexto de los semilleros?

La cuarta pregunta es ¿Qué lineamientos metodológicos y éticos deben considerarse para la implementación sostenible de estrategias pedagógicas mediadas por inteligencia artificial?

## **1.4 Justificación**

El desarrollo de un modelo pedagógico innovador para la integración de la inteligencia artificial (IA) en los Semilleros de Investigación permitirá fortalecer las competencias investigativas en la educación superior. Aunque la IA ha demostrado mejorar la enseñanza y el aprendizaje, la falta de modelos pedagógicos específicos para Semilleros de Investigación dificulta su implementación efectiva (Biagini et al., 2024). Este estudio abordará esta brecha mediante estrategias didácticas que integren la alfabetización en IA con metodologías activas de investigación, promoviendo el pensamiento crítico y la creatividad en los estudiantes (Chiu et al., 2021). Por lo tanto, se contribuirá al avance de la formación investigativa en entornos universitarios adaptados a las exigencias del siglo XXI.

Además de su impacto en el desarrollo de competencias investigativas, este estudio ofrecerá una perspectiva transdisciplinaria al integrar el pensamiento computacional, el análisis de datos y la ética de la IA en el proceso de formación investigativa (Yim, 2024). La IA en la educación ha sido ampliamente estudiada, pero su aplicación en el desarrollo de habilidades investigativas requiere un enfoque estructurado que combine tecnología y pedagogía (Southworth et al., 2023). Al diseñar un modelo pedagógico basado en la IA, se facilitará la adaptación de los Semilleros de Investigación a la era digital, promoviendo un aprendizaje basado en datos, automatización de procesos investigativos y generación de conocimiento a partir de técnicas avanzadas de análisis de información.

Desde un punto de vista metodológico, la presente investigación contribuirá con nuevas estrategias para la enseñanza de la investigación a través de la IA, lo que permitirá establecer marcos de referencia replicables en otras instituciones de educación superior (Zhang, 2024). La UNESCO destaca la necesidad de incorporar la IA en la educación con enfoques inclusivos y adaptados a diversos contextos académicos (UNESCO, 2023). Este estudio proporcionará lineamientos concretos para que las universidades adopten estrategias innovadoras, promoviendo la equidad en el acceso a tecnologías emergentes para la formación de investigadores (Schüller, 2022). Así, se generará un conocimiento aplicable que impulsará la modernización de la enseñanza investigativa en universidades y centros de formación académica.

Los principales beneficiarios de esta investigación son los estudiantes de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, quienes podrán fortalecer sus competencias investigativas mediante la integración de la inteligencia artificial (IA) en su formación académica. La IA tiene el potencial de transformar la enseñanza de la investigación, facilitando el acceso a herramientas avanzadas de análisis de datos y automatización de procesos científicos (Zhang, 2024). A través del modelo pedagógico propuesto, los estudiantes desarrollarán habilidades en el uso de algoritmos de IA para la recopilación, procesamiento y validación de información, promoviendo así un aprendizaje autónomo y una mayor capacidad para la resolución de problemas en el ámbito académico y profesional.

Además, los docentes se beneficiarán significativamente de este estudio, ya que contarán con herramientas pedagógicas innovadoras para la enseñanza de la investigación. La IA permitirá optimizar los procesos de tutoría y retroalimentación, facilitando la personalización del aprendizaje y la identificación temprana de dificultades en el desarrollo de proyectos

investigativos (UNESCO, 2023). La implementación de estrategias basadas en IA mejorará la eficiencia de la orientación académica, permitiendo a los docentes centrarse en aspectos clave del desarrollo crítico y metodológico de sus estudiantes. Asimismo, el estudio servirá como un referente para la formación docente en tecnologías emergentes, promoviendo el uso de enfoques innovadores en la educación superior.

Desde una perspectiva institucional y global, este estudio contribuirá a la modernización de los Semilleros de Investigación, alineándolos con las tendencias educativas internacionales. La integración de IA en los procesos formativos responde a la creciente demanda de competencias digitales en la educación superior, asegurando que los futuros investigadores estén preparados para enfrentar los desafíos del conocimiento digitalizado (Schüller, 2022). Además, la propuesta tiene el potencial de ser replicada en otras universidades, fomentando el desarrollo de un ecosistema académico más tecnológico, inclusivo y orientado a la producción de conocimiento basado en datos y automatización de procesos investigativos.

Este estudio representa un avance significativo en la integración de la inteligencia artificial (IA) en los Semilleros de Investigación, al diseñar un modelo pedagógico innovador que fortalezca las competencias investigativas de los estudiantes. A diferencia de otros enfoques educativos, esta propuesta se centra en la alfabetización en IA dentro del contexto de la investigación universitaria, combinando pensamiento computacional, análisis de datos y metodologías activas de aprendizaje (Biagini et al., 2024). La aplicación de IA en el proceso investigativo permitirá optimizar la recopilación y procesamiento de información, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia y promoviendo el desarrollo de habilidades críticas para la era digital (Chiu et al., 2021).

Desde un enfoque metodológico, este modelo ofrece un marco replicable para la enseñanza de la investigación en entornos universitarios, lo que contribuirá a la transformación de las prácticas pedagógicas convencionales. La IA, aplicada a la formación investigativa, facilita el aprendizaje adaptativo, permitiendo que los estudiantes reciban retroalimentación personalizada en función de su progreso y desempeño (Loong & Chang, 2024). Además, el uso de herramientas de IA en la tutoría académica mejorará la precisión en la evaluación del aprendizaje, optimizando la planificación docente y asegurando una enseñanza más efectiva y centrada en el estudiante (Yim, 2024). De esta manera, el estudio establece un referente metodológico que podrá ser implementado en otras instituciones de educación superior.

El impacto de esta investigación trasciende el ámbito académico, ya que la implementación del modelo pedagógico contribuirá al desarrollo de una cultura investigativa fortalecida por el uso de tecnologías emergentes. A nivel institucional, se promoverá la actualización curricular en los Semilleros de Investigación, alineándolos con las tendencias globales en educación y tecnología (Schüller, 2022). Asimismo, el estudio servirá como base para futuras investigaciones sobre la IA en la educación superior, generando conocimiento aplicable a diversas áreas del aprendizaje universitario (Southworth et al., 2023). Este modelo pedagógico se convertirá en un referente para la modernización de la enseñanza de la investigación en universidades, facilitando una formación más pertinente y adaptada a los desafíos contemporáneos.

### **1.5 Campo de Acción**

El campo de acción de esta investigación se sitúa en la formación investigativa de los estudiantes pertenecientes a los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín. Estos espacios académicos, aunque esenciales para el desarrollo de habilidades científicas, han evidenciado debilidades en el uso de metodologías activas y en la integración de tecnologías emergentes. La limitada incorporación de inteligencia artificial en sus prácticas restringe el fortalecimiento de competencias investigativas claves, como la formulación de problemas, el análisis crítico de datos y la construcción de conocimiento, lo que justifica la intervención pedagógica propuesta (Chiu et al., 2021; Díaz, 2015).

La investigación se focaliza en el área pedagógica, específicamente en el diseño y aplicación de estrategias que integren la inteligencia artificial al proceso formativo de los Semilleros de Investigación. Esta área es especialmente vulnerable debido a la falta de modelos didácticos estructurados que orienten el uso ético y formativo de la IA en entornos universitarios. Las prácticas pedagógicas actuales, centradas en métodos tradicionales, limitan la capacidad de innovación, personalización del aprendizaje y automatización de procesos investigativos, lo que refuerza la necesidad de transformar este campo mediante enfoques interdisciplinarios y tecnología educativa emergente (Southworth et al., 2023; UNESCO, 2023).

El campo específico más afectado por el problema es el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes universitarios, las cuales incluyen el desarrollo metodológico, la alfabetización informacional y la capacidad realizar investigaciones de acuerdo a los estándares

científicos contemporáneos. Estas competencias no se están desarrollando de manera adecuada dentro de los semilleros, debido a la falta de estrategias actualizadas y a la escasa implementación de herramientas como la IA. La ausencia de personalización, retroalimentación automatizada y análisis predictivo en los procesos formativos compromete la calidad investigativa, haciendo urgente intervenir este campo con un modelo pedagógico innovador y adaptado al entorno digital (Biagini et al., 2024).

## 1.6 Objeto de Estudio

Este estudio se centra en el diseño de una estrategia pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial para fortalecer competencias investigativas en estudiantes universitarios. Pretende aportar al campo de la educación superior una propuesta estructurada que combina metodologías activas con tecnologías emergentes, especialmente IA, lo que representa un avance conceptual relevante en la investigación formativa (Biagini et al., 2024; Schüller, 2022). Asimismo, propone un modelo replicable para futuras investigaciones, fortaleciendo el rigor metodológico en estudios cualitativos. Su base se nutre de marcos interdisciplinarios que integran pedagogía, ética tecnológica y formación investigativa desde una perspectiva crítica y transformadora (Yim & Su, 2024).

El objeto del presente estudio es buscar transformar la realidad educativa de los Semilleros de Investigación, optimizando los procesos formativos mediante la IA. A corto plazo, su implementación permitirá personalizar el aprendizaje, mejorar la gestión del conocimiento y reducir la brecha entre teoría y práctica. A nivel social, el proyecto beneficiará a estudiantes, docentes y gestores académicos de la UNAC, facilitando el acceso a herramientas que promuevan el pensamiento crítico, la creatividad y la autonomía investigativa. Esta transformación contribuirá a fortalecer la cultura científica universitaria, incidiendo positivamente en la calidad educativa y en la generación de conocimiento útil para la sociedad (Chiu et al., 2021).

Esta investigación responde al compromiso del autor con la mejora de la educación superior y la formación de una nueva generación de investigadores. Desde su experiencia como docente e integrante de semilleros, el investigador reconoce la necesidad urgente de actualizar las estrategias pedagógicas con apoyo de tecnologías emergentes. Este estudio representa una contribución significativa al fortalecimiento institucional de la UNAC, al ofrecer un modelo de intervención educativa alineado con los desafíos contemporáneos. Además, la investigación

responde a una motivación personal por construir escenarios formativos inclusivos, éticos e innovadores, capaces de inspirar a estudiantes y docentes hacia una praxis investigativa transformadora (UNESCO, 2023).

## **1.7 Objetivos**

A continuación, se presentan los objetivos de la presente investigación, lo que permite al investigador enfocar su propuesta a partir del planteamiento del problema planteado, se presenta el objetivo general que se relaciona con los objetivos específicos en forma secuencial.

### **1.7.1 Objetivo General**

El objetivo general de esta investigación es de “Diseñar una estrategia pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial que contribuya al fortalecimiento de las competencias investigativas en los estudiantes de los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia, durante el año 2025.” Con el propósito de fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes, permitiendo la incorporación de herramientas de IA para optimizar el acceso a información, el análisis de datos y la formulación de hipótesis en el proceso investigativo. La implementación de este enfoque contribuirá a modernizar la enseñanza de la investigación en la educación superior, fomentando un aprendizaje autónomo y basado en evidencias, alineado con los avances tecnológicos y las exigencias del mundo académico y profesional (Biagini et al., 2024; Zhang, 2024).

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

Entre los objetivos específicos está el de “Diagnosticar el nivel actual de competencias investigativas de los estudiantes y el grado de integración tecnológica en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín”. Para identificar las necesidades y oportunidades de mejora en la enseñanza de la investigación, se realizará un diagnóstico del nivel de competencias investigativas de los estudiantes y de la integración actual de tecnologías en los semilleros. Esta evaluación permitirá determinar las fortalezas y debilidades en la formación investigativa y establecer un punto de partida para la implementación del modelo

pedagógico basado en IA. Así, se podrán diseñar estrategias ajustadas a las condiciones institucionales y a las demandas del entorno educativo (Chiu et al., 2021; Schüller, 2022).

El segundo objetivo es el de “Analizar los resultados del diagnóstico para establecer relaciones entre el nivel de competencias investigativas y los factores pedagógicos y tecnológicos asociados.”. La formulación de un modelo pedagógico basado en IA permitirá desarrollar estrategias didácticas que potencien la capacidad de los estudiantes para plantear problemas de investigación, analizar datos y estructurar sus hallazgos. Se integrarán herramientas de aprendizaje automático y procesamiento de datos para facilitar la interpretación de información científica y el desarrollo de metodologías activas de investigación. Este enfoque contribuirá a una educación más interactiva, autónoma y adaptativa, acorde con las nuevas tendencias en educación superior (Southworth et al., 2023; Yim, 2024).

El tercer objetivo es el de “Diseñar lineamientos metodológicos para incorporar la inteligencia artificial en el proceso formativo de competencias investigativas en los semilleros.”. Para garantizar la efectividad y continuidad del modelo propuesto, se establecerán lineamientos metodológicos para la incorporación sostenible de la IA en la formación investigativa. Se propondrán estrategias para la capacitación docente, la actualización curricular y el seguimiento de los avances en la enseñanza de la investigación con IA. Asimismo, se analizarán factores éticos y pedagógicos asociados con el uso de estas tecnologías, asegurando su aplicación responsable y alineada con las necesidades institucionales y académicas (UNESCO, 2023; Zhang, 2024).

## **1.8 Hipótesis**

En este estudio se formulan dos hipótesis basadas en el estudio sobre las competencias investigativas en los SI de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia (UNAC), se pueden considerar dos variables: El tiempo de permanencia en los Semilleros de Investigación y la Facultad a la que pertenecen los integrantes de los SI. A continuación, se presentan las dos hipótesis a considerar con sus respectivas hipótesis nulas y hipótesis alternativas:

### ***1.8.1 Hipótesis 1 sobre la Permanencia en los Semilleros de Investigación***

**Hipótesis 1:** La percepción de las competencias investigativas de los estudiantes que han permanecido más tiempo en los Semilleros de Investigación es significativamente más alta que la de aquellos que tienen menos tiempo de permanencia.

De lo anterior se desprende la siguiente hipótesis nula:

**H<sub>0</sub>:** No hay diferencias significativas en la percepción de competencias investigativas según el tiempo de permanencia en los Semilleros de Investigación

En contraste, la hipótesis alternativa sería:

**H<sub>a</sub>:** Los estudiantes con mayor tiempo de permanencia en los SI perciben sus competencias investigativas de manera significativamente diferente a aquellos con menor tiempo en estos.

La hipótesis nula establece que no hay una relación significativa entre el tiempo que los estudiantes pasan en los SI y el desarrollo de sus competencias investigativas, lo cual es contrario a la hipótesis alternativa que sugiere una correlación positiva.

### ***1.8.2 Hipótesis 2, Relación con la Facultad de la UNAC***

La segunda hipótesis relaciona la facultad de la UNAC a la que pertenecen los estudiantes y el desarrollo de competencias investigativas:

**Hipótesis 2:** Existen diferencias significativas en la percepción de las competencias investigativas entre los estudiantes de diferentes facultades de la UNAC que participan en los Semilleros de Investigación.

De lo anterior se desprende la siguiente hipótesis nula:

**H<sub>0</sub>:** No hay diferencias significativas en la percepción de competencias investigativas entre estudiantes de distintas facultades.

En contraste, la hipótesis alternativa sería:

**H<sub>a</sub>:** Los estudiantes de diferentes facultades perciben sus competencias investigativas de manera significativamente diferente.

La hipótesis nula establece que no hay una diferencia significativa entre las diferentes facultades a la que pertenecen los estudiantes de Los SI y el desarrollo de sus competencias investigativas, lo cual es contrario a la hipótesis alternativa que sugiere una diferencia entre las diferentes facultades.

Ambas hipótesis proporcionan un marco claro para evaluar las relaciones entre variables clave —*el tiempo de permanencia y la facultad*— y su impacto en la percepción de las competencias investigativas, facilitando así un análisis riguroso y fundamentado de esta hipótesis. Estas hipótesis se evaluarán utilizando el análisis estadístico ANOVA, que permitirá determinar si las diferencias observadas son significativas y contribuyen a entender mejor el impacto del tiempo de permanencia en los Semilleros de Investigación y la facultad de la UNAC a la que pertenecen los semilleristas en el desarrollo de competencias investigativas.

## **1.9 Alcance Temático**

Desde el enfoque teórico, esta investigación se sustenta en fundamentos de la pedagogía innovadora, la educación mediada por tecnologías emergentes y el desarrollo de competencias investigativas en contextos universitarios. Se articula con marcos conceptuales sobre inteligencia artificial educativa, pensamiento computacional y aprendizaje personalizado (Biagini et al., 2024; Chiu et al., 2021). Se abordan también teorías del constructivismo, el aprendizaje situado y la alfabetización en IA. Estos elementos permiten delimitar un cuerpo teórico que da sentido al diseño de estrategias pedagógicas que favorezcan el desarrollo de habilidades investigativas en semilleros universitarios mediante mediación tecnológica.

Metodológicamente, el estudio se enmarca en un enfoque cualitativo, interpretativo y descriptivo, orientado a la comprensión de las experiencias de docentes y estudiantes dentro de los Semilleros de Investigación. Se utilizarán técnicas como la entrevista semiestructurada y la encuesta sobre la autopercepción del desarrollo de competencias investigativas, para de esta manera, construir significados a partir de los discursos y prácticas recogidas. Este enfoque permite recoger datos ricos, profundos y contextualizados sobre cómo se perciben el desarrollo de las competencias investigativas y el proceso de formación mediante la integración de las nuevas tecnologías, y cómo estas estrategias afectan el desarrollo de competencias científicas en el entorno universitario.

En cuanto al alcance práctico, esta investigación busca diseñar una estrategia pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial que pueda ser aplicada en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín. Esta propuesta tiene como finalidad fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes mediante la personalización del aprendizaje, el uso ético de tecnologías emergentes y la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. El modelo propuesto podrá ser replicado en otros contextos institucionales similares, ofreciendo soluciones prácticas a los desafíos actuales de la formación investigativa en la educación superior (UNESCO, 2023; Schüller, 2022).

### **1.10 Delimitación Espacial y Temporal**

La presente investigación se desarrolló en la Corporación Universitaria Adventista de Colombia (UNAC), ubicada en Medellín, Antioquia. Se centrará en los Semilleros de Investigación (SI) de la institución, los cuales representan espacios académicos fundamentales para la formación investigativa de los estudiantes. La selección de la UNAC responde a la necesidad de modernizar las estrategias pedagógicas y alinear la formación investigativa con los avances tecnológicos globales contemporáneo (Chen et al., 2025).

El estudio se llevó a cabo durante el año 2023, con un periodo de recolección de datos estimado en cuatro meses. Este tiempo fue suficiente para aplicar cuestionarios, entrevistas y técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo a los participantes seleccionados en los Semilleros de Investigación. La elección de este periodo responde a la necesidad de analizar el desarrollo de las competencias investigativas de los estudiantes y a partir de esta proponer estrategias pedagógicas que integren el uso de la IA en la formación investigativa dentro del marco del desarrollo educativo contemporáneo, alineado con tendencias recientes en el uso de tecnologías emergentes en la educación superior (Jiang et al., 2024).

## 2 Fundamentos Teóricos Referenciales

El capítulo de Fundamentos Teóricos Referenciales ofrece el marco conceptual que sustenta esta investigación, centrada en el diseño de una estrategia pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial para fortalecer las competencias investigativas en los semilleros universitarios. A partir de una revisión crítica de la literatura, se abordan las principales categorías teóricas relacionadas con la pedagogía innovadora, la inteligencia artificial aplicada a la educación superior y el desarrollo de habilidades investigativas. Este capítulo permitirá delimitar los referentes que orientan la propuesta metodológica, integrando perspectivas actuales sobre educación digital, ética tecnológica y formación de investigadores en entornos académicos contemporáneos.

### 2.1 Estado del Arte

El presente capítulo desarrolla el estado del arte sobre el uso de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial (IA) para fortalecer las competencias investigativas en la educación superior, con énfasis en los Semilleros de Investigación. Se analiza la evolución histórica y actual del tema, identificando las principales tendencias, metodologías empleadas, autores influyentes, vacíos teóricos y desafíos éticos asociados al uso de IA. Esta revisión proporciona un marco conceptual robusto para sustentar el diseño de una propuesta pedagógica contextualizada, pertinente y transformadora que responda a las exigencias de la formación investigativa en instituciones universitarias del siglo XXI.

Durante las últimas décadas, la inteligencia artificial (IA) ha evolucionado de sistemas simples hacia plataformas complejas capaces de personalizar la educación. En sus inicios, la IA educativa se centró en tutorías inteligentes y entornos controlados que ofrecían retroalimentación automática. Según Chiu et al. (2023), la IA comenzó abordando tareas de enseñanza repetitivas mediante algoritmos básicos, evolucionando luego hacia sistemas que simulan el razonamiento humano. Esta transformación permitió que los docentes dejaran tareas mecánicas en manos de la IA para centrarse en la guía del aprendizaje crítico. Así, se marcó el inicio de la IA como una aliada pedagógica en educación superior.

A partir de 2012, con el auge del aprendizaje automático y el *big data*, la IA educativa expandió sus aplicaciones a la evaluación automática, análisis de emociones y personalización del contenido. Chiu y et al. (2023) identifican que, en esta etapa, la IA comenzó a desempeñar

roles clave en la administración educativa y el análisis de datos de aprendizaje, facilitando la toma de decisiones institucionales. Esta segunda fase histórica estuvo impulsada por políticas de modernización educativa en países como China y Estados Unidos, donde se integró la IA para mejorar el rendimiento académico y cerrar brechas educativas.

La pandemia de COVID-19 aceleró una tercera ola de integración de IA en la educación, marcada por el uso masivo de asistentes virtuales como ChatGPT. Ma (2025) destaca cómo ChatGPT ha redefinido la interacción en la educación superior al permitir experiencias de aprendizaje más conversacionales, inclusivas y autónomas. El uso de esta IA generativa permitió democratizar el acceso a contenidos complejos, apoyar la escritura académica y fomentar el pensamiento crítico. Esta etapa representa una revolución en el paradigma educativo, favoreciendo el aprendizaje centrado en el estudiante y apoyado por modelos de lenguaje avanzados.

Históricamente, la implementación de la IA en la educación ha enfrentado desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica, la ética y la capacitación docente. Cárdenas et al. (2025) señalan que uno de los principales obstáculos en Latinoamérica ha sido la falta de formación de los docentes en el uso de herramientas de IA, así como la escasa integración curricular de estas tecnologías. Sin embargo, se ha evidenciado un avance progresivo hacia la incorporación de la IA como estrategia pedagógica para desarrollar competencias investigativas, especialmente en ambientes formación universitarios.

Actualmente, las tendencias apuntan hacia una integración ética y progresiva de la IA en todos los niveles del sistema educativo. Carhuaricra et al. (2024) enfatizan que el desarrollo de competencias investigativas asociadas al uso de IA es vital para formar estudiantes capaces de innovar y resolver desafíos complejos. Las nuevas generaciones de IA no solo apoyan la adquisición de conocimiento, sino que transforman la forma de investigar, colaborar y crear saber. Esta etapa demanda una mirada crítica que asegure la inclusión digital, la equidad educativa y la sostenibilidad del uso tecnológico en la formación investigativa.

Durante la última década (2014–2024), la literatura sobre inteligencia artificial (IA) aplicada a la educación superior ha experimentado un crecimiento exponencial. Este periodo marca un cambio significativo en la forma como las instituciones educativas integran tecnologías emergentes para potenciar el aprendizaje. Según Chiu et al. (2023), la IA educativa (AIEd) ha sido aplicada en cuatro dominios clave: enseñanza, aprendizaje, evaluación y administración.

Estos desarrollos han sido impulsados por políticas globales de modernización educativa en países como China, Estados Unidos y Finlandia, generando un marco de innovación que influye progresivamente en América Latina.

En el contexto latinoamericano, investigaciones recientes muestran una incorporación progresiva pero desigual de la IA en instituciones de educación superior. Cárdenas et al. (2025) destacan que, en Ecuador, por ejemplo, la IA ha sido utilizada para fortalecer el trabajo colaborativo y desarrollar competencias investigativas desde un enfoque constructivista. Sin embargo, también señalan deficiencias en infraestructura y formación docente. Esta situación resalta la necesidad de políticas institucionales que integren la IA de manera sistemática en los procesos investigativos universitarios, particularmente en espacios como los Semilleros de Investigación.

En Perú, el estudio de Carhuaricra et al. (2024) revela que el uso de la IA y el desarrollo de competencias investigativas entre estudiantes universitarios todavía se encuentra en niveles bajos. No obstante, se confirma una fuerte correlación positiva entre ambas variables, lo que evidencia un gran potencial para su implementación estratégica. Este hallazgo respalda la necesidad de diseñar intervenciones educativas innovadoras mediadas por IA que respondan a los desafíos contemporáneos de la educación superior en la región andina.

En el ámbito global, el uso de modelos de lenguaje generativo como ChatGPT ha cobrado relevancia desde su lanzamiento en 2022. Investigaciones recientes, como la de Ma (2025), documentan cómo esta herramienta ha transformado la educación superior al facilitar tutorías personalizadas, asistencia en redacción académica y generación de contenidos colaborativos. Estas prácticas han sido adoptadas en diversas disciplinas, y han incrementado la participación estudiantil, así como la capacidad de análisis crítico y autorregulación del aprendizaje en entornos universitarios.

Durante los últimos cinco años, diversos investigadores han abordado el vínculo entre inteligencia artificial (IA) y el desarrollo de competencias investigativas en educación superior. Entre ellos, destacan Cárdenas et al. (2025), quienes desde un enfoque constructivista proponen una incorporación progresiva de la IA en entornos formativos que desarrollen capacidades investigativas colaborativas. Su trabajo enfatiza el papel de las tecnologías emergentes para optimizar la planificación docente y transformar la experiencia educativa en los Semilleros de

Investigación, señalando que la IA puede ser un catalizador en el tránsito del aprendizaje pasivo al aprendizaje activo y reflexivo.

Otro grupo destacado es el conformado por Carhuaricra, Cornejo y Nina (2024), quienes evidencian empíricamente una fuerte correlación entre competencias investigativas y el uso de IA en estudiantes universitarios de Perú. Su estudio revela que, a pesar de los bajos niveles actuales en estas competencias, la integración de tecnologías como la IA puede revertir esta tendencia mediante el acceso a herramientas de análisis, generación de ideas y solución de problemas, fundamentales para la formación investigativa en contextos digitalizados y competitivos.

En el plano internacional, Chiu et al. (2023) han liderado revisiones sistemáticas sobre el uso de IA en educación, identificando trece roles de la IA en aprendizaje, docencia y evaluación. Subrayan que la IA favorece una retroalimentación inmediata, personalización de contenidos y análisis predictivo del desempeño estudiantil. Estos avances ofrecen una base sólida para diseñar estrategias pedagógicas orientadas a fortalecer competencias como la formulación de problemas, recolección de datos y argumentación académica, esenciales en el contexto de los Semilleros de Investigación.

Entre las investigaciones emergentes, resalta el trabajo de Tzirides et al. (2024), quienes abordan el impacto del aprendizaje mediado por IA en la alfabetización digital y las habilidades investigativas. Sus hallazgos muestran que los estudiantes que interactúan con sistemas basados en IA desarrollan mayor autonomía y pensamiento crítico. Este estudio respalda la incorporación de IA como componente pedagógico estructural en ambientes universitarios, donde las competencias investigativas deben integrarse de forma transversal a través de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el uso de simulaciones inteligentes.

Finalmente, es imprescindible mencionar a Ortega et al. (2024), quienes proponen un modelo de retroalimentación empática mediada por IA como estrategia para fortalecer la metacognición en estudiantes universitarios. En su investigación se evidencia que el uso de IA genera mayor motivación para la indagación científica y permite una evaluación más precisa de las habilidades cognitivas. Este tipo de propuestas integradoras aporta una dimensión ética y humanizada a la mediación tecnológica, vital para el diseño de estrategias educativas innovadoras centradas en el desarrollo de competencias investigativas.

En la última década, las metodologías predominantes para estudiar la inteligencia artificial (IA) en la educación superior han sido de tipo cuantitativo, especialmente los diseños no

experimentales de corte transversal. Por ejemplo, Carhuaricra et al. (2024) utilizaron encuestas en línea para medir la correlación entre competencias investigativas y el uso de IA, obteniendo resultados estadísticamente significativos. Asimismo, se emplean métodos correlacionales para determinar asociaciones entre variables formativas y tecnológicas. Esta prevalencia de enfoques cuantitativos evidencia la necesidad de complementar con metodologías cualitativas o mixtas que profundicen en las percepciones, procesos y experiencias de los estudiantes.

También es frecuente el uso de revisiones sistemáticas como estrategia para mapear el panorama investigativo. Chiu et al. (2023) realizaron una revisión sistemática con análisis matricial para identificar roles de la IA en cuatro dominios educativos: enseñanza, aprendizaje, evaluación y administración. Esta metodología permite establecer tendencias, desafíos y oportunidades, siendo útil para proponer marcos teóricos o modelos de intervención. No obstante, la mayoría de estas revisiones prioriza estudios internacionales, lo que deja un vacío respecto al contexto latinoamericano y la aplicación específica de la IA en entornos como los Semilleros de Investigación universitarios.

A nivel iberoamericano, Cárdenas et al. (2025) proponen un enfoque mixto que combina análisis documental, revisión bibliográfica y propuesta teórica. Esta estrategia resulta útil cuando se desea diseñar una estrategia pedagógica, como en el caso de esta tesis, porque permite sistematizar experiencias previas, construir marcos conceptuales sólidos y proyectar propuestas innovadoras desde una base empírica. Sin embargo, los autores también señalan que son escasos los estudios con validación de impacto de estas estrategias en contextos reales, lo cual limita su aplicabilidad y evaluación efectiva en entornos formativos concretos.

Uno de los vacíos más significativos identificados en la literatura es la falta de estudios que vinculen directamente el uso de IA con el fortalecimiento de competencias investigativas en Semilleros de Investigación. Aunque se reconoce la potencialidad de la IA como herramienta de apoyo al pensamiento crítico y la indagación científica, la mayoría de los trabajos se enfoca en aprendizajes generales y no en habilidades investigativas específicas como la formulación de problemas o el análisis de datos. Esto limita la transferencia de hallazgos al diseño de estrategias aplicadas en formación investigativa.

Finalmente, otro vacío importante es la escasa atención a las dimensiones éticas y pedagógicas en el uso de la IA. Ortega et al. (2024) advierten que, aunque existen propuestas con tecnologías avanzadas, pocas integran la retroalimentación empática o el acompañamiento

pedagógico necesario para desarrollar verdaderas competencias metacognitivas. Además, la mayoría de los estudios no explora las implicaciones de la automatización en la formación investigativa crítica, reflexiva y contextualizada. Este vacío representa una oportunidad para plantear modelos educativos que no solo incluyan IA, sino que lo hagan desde una perspectiva humanista y transformadora.

En lo referente al estado del arte revela que, si bien existen múltiples estudios sobre IA en educación superior, pocos se centran específicamente en el fortalecimiento de competencias investigativas dentro de semilleros universitarios. Autores como Carhuaricra et al. (2024) evidencian una correlación entre IA y dichas competencias, pero sin profundizar en estrategias pedagógicas concretas aplicadas en contextos colaborativos de formación investigativa. Esta investigación aporta originalidad al diseñar una estrategia específica y contextualizada en semilleros, integrando mediación pedagógica con IA generativa, lo que responde a una necesidad formativa aún poco explorada y de alto valor en Instituciones Educación Superior de América Latina.

Otra contribución relevante es el enfoque sistémico y ético que asume esta propuesta. Mientras muchos estudios priorizan la dimensión tecnológica (Chiu et al., 2023), esta investigación incorpora aspectos de acompañamiento docente, retroalimentación empática y personalización del aprendizaje mediante IA, lo que amplía el marco de acción más allá de la automatización. Esta perspectiva integral promueve un aprendizaje significativo, centrado en el estudiante, e impulsa el desarrollo de habilidades críticas, metacognitivas y colaborativas esenciales para el investigador universitario contemporáneo.

Además, esta investigación es pionera en combinar el uso de modelos de lenguaje generativo como ChatGPT con actividades propias del ciclo investigativo (formulación de preguntas, argumentación, análisis de fuentes y redacción académica). Estudios como el de Ma (2025) destacan el impacto de ChatGPT en tareas individuales, pero no exploran su aplicación articulada dentro de una estrategia pedagógica estructurada. Esto posiciona tu propuesta como una innovación metodológica con alto potencial de replicabilidad en entornos similares.

Un elemento diferenciador clave es que tu propuesta se desarrolla en un contexto institucional concreto: la Corporación Universitaria Adventista de Medellín. La mayoría de los trabajos revisados ofrecen aportes desde realidades foráneas o genéricas (Cárdenas et al., 2025), por lo cual, esta investigación llena un vacío contextual importante en el ámbito colombiano y en

instituciones de educación confesional. Este enfoque situado permite adaptar la estrategia a las necesidades reales del estudiantado y genera evidencia útil para diseñar políticas institucionales de innovación educativa.

Para destacar la novedad de este enfoque frente a estudios anteriores, se recomienda: 1) justificar claramente el vacío en estrategias pedagógicas aplicadas a semilleros con mediación IA, 2) incorporar la voz de los estudiantes en la validación de la propuesta, 3) demostrar la mejora en indicadores específicos de competencias investigativas, y 4) documentar el proceso de implementación en escenarios reales. Estas acciones fortalecerán la relevancia científica y práctica de tu estudio y lo posicionarán como un referente innovador en el cruce entre pedagogía, IA y formación investigativa.

En lo relacionado con la aplicación contemporánea de la inteligencia artificial al campo educativo, uno de los principales desafíos éticos en el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior es la protección de la privacidad y los datos personales de los estudiantes. Según Chiu et al. (2023), el uso de sistemas de IA para seguimiento del rendimiento académico, personalización del aprendizaje o retroalimentación automatizada debe estar regulado por protocolos de consentimiento informado y transparencia algorítmica. En muchos contextos, estas herramientas recolectan grandes volúmenes de información sensible, lo que exige la implementación de marcos normativos y educativos que garanticen el tratamiento ético, seguro y confidencial de los datos estudiantiles.

Además, la equidad y la inclusión educativa se han convertido en preocupaciones centrales. Investigaciones como las de Carhuaricra et al. (2024) advierten que el acceso desigual a tecnologías de IA puede amplificar la brecha digital entre estudiantes con diferentes condiciones socioeconómicas. Este riesgo exige que las estrategias pedagógicas innovadoras incluyan mecanismos de accesibilidad y adaptabilidad, asegurando que todos los estudiantes —sin importar sus limitaciones tecnológicas— puedan beneficiarse por igual de las oportunidades formativas que brinda la IA. Ignorar este principio podría consolidar exclusiones estructurales dentro del sistema educativo superior.

Otro aspecto ético relevante es la dependencia excesiva del estudiante hacia los sistemas de IA. Heung y Chiu (2025) alertan que un uso sin mediación pedagógica puede reducir el pensamiento crítico, el juicio autónomo y la autorregulación del aprendizaje. Por ello, recomiendan que el rol de la IA se limite a ser un apoyo y no un reemplazo de la función docente.

Este equilibrio ético es crucial para preservar la integridad académica, el desarrollo de competencias metacognitivas y la formación de investigadores capaces de tomar decisiones argumentadas y responsables.

También surgen dilemas éticos relacionados con la autoría intelectual y el plagio académico. Estudios como los de Ma (2025) identifican que el uso indiscriminado de herramientas como ChatGPT puede facilitar la copia no atribuida de ideas o la generación de textos sin comprensión crítica. Ante este reto, las universidades deben actualizar sus políticas sobre integridad académica, promoviendo el uso formativo de la IA y capacitando a estudiantes y docentes en el reconocimiento de los límites éticos entre asistencia tecnológica y creación original.

Finalmente, la literatura señala la importancia de integrar principios de ética de la tecnología en la formación universitaria. Ortega et al. (2024) proponen que las estrategias pedagógicas mediadas por IA incluyan espacios de reflexión sobre los impactos sociales, culturales y humanos de la automatización. Este enfoque crítico es esencial para que los futuros investigadores no solo dominen herramientas técnicas, sino también desarrollen una conciencia ética que les permita aplicar la IA con responsabilidad, sensibilidad social y compromiso académico transformador.

## 2.2 Marco Teórico

El presente marco teórico sustenta conceptualmente el diseño de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial (IA), orientadas al fortalecimiento de las competencias investigativas en semilleros universitarios. Se parte del reconocimiento de la transformación que vive la educación superior ante la revolución digital y la emergencia de nuevas epistemologías del aprendizaje. En este contexto, categorías como inteligencia artificial, competencias investigativas, pedagogía innovadora y Semilleros de Investigación configuran un entramado conceptual clave para comprender y proponer soluciones educativas pertinentes. Estas categorías no solo estructuran el objeto de estudio, sino que permiten enlazar teoría, práctica y prospectiva educativa.

El enfoque adoptado integra fundamentos del constructivismo social, la teoría del aprendizaje situado, la pedagogía crítica y los modelos contemporáneos de integración tecnológica en la educación superior. A través de la revisión de literatura actualizada y de modelos teóricos pertinentes, se pretende no solo definir cada una de las categorías, sino también articularlas de forma coherente para orientar el diseño metodológico de la investigación. De esta manera, el marco teórico no se limita a ser una recopilación de conceptos, sino que se convierte en una guía para la transformación educativa mediante el uso ético y estratégico de la IA en la formación investigativa universitaria.

### 2.2.1 *Fundamentos Epistemológicos del Estudio*

Desde el enfoque del constructivismo social, Piaget (1973) sostiene que el aprendizaje es una construcción activa del conocimiento, en la que el estudiante integra nuevas ideas con su estructura cognitiva previa. Vygotsky (1978), por su parte, resalta la importancia de la interacción social en el desarrollo intelectual, situando el aprendizaje en contextos culturales y colaborativos. En los Semilleros de Investigación, estas teorías permiten concebir al estudiante como protagonista del proceso investigativo, donde la inteligencia artificial puede actuar como mediador tecnológico que favorece el aprendizaje autónomo, reflexivo y contextualizado, sin desplazar la función orientadora del docente.

El aprendizaje situado es esencial para la formación investigativa, pues reconoce que el conocimiento se construye dentro de contextos significativos y reales. Esta perspectiva se refuerza en escenarios como los Semilleros de Investigación, donde los estudiantes aprenden

participando activamente en comunidades académicas. Ramírez et al. (2025) destacan que la integración de inteligencia artificial en estos entornos fomenta el aprendizaje significativo mediante el uso de herramientas que facilitan el análisis y la visualización de datos. Así, la IA potencia la experiencia formativa al ofrecer condiciones auténticas de aprendizaje colaborativo, promoviendo una construcción de conocimiento alineada con el enfoque constructivista y la práctica investigativa real.

El aprendizaje colaborativo, por su parte, cobra relevancia cuando se busca desarrollar competencias investigativas en entornos mediados por IA. Esta modalidad fomenta el trabajo en equipo, la negociación de significados y la toma de decisiones compartidas. Chiu et al. (2023) afirman que la IA puede facilitar este tipo de aprendizajes al ofrecer herramientas para la coautoría, retroalimentación en tiempo real y visualización de ideas colectivas. En los semilleros, estos recursos fortalecen la interacción social y el sentido de comunidad académica, reforzando la dimensión social del aprendizaje y elevando la calidad de la producción investigativa.

El enfoque sociocrítico también aporta una perspectiva valiosa al entender la investigación como una práctica transformadora. Desde esta mirada, el conocimiento no es neutral, sino una herramienta para la emancipación y la justicia social. Según Freire (1970), el aprendizaje debe conducir a la toma de conciencia crítica de la realidad. Integrar IA bajo este enfoque implica cuestionar su impacto, riesgos éticos y consecuencias sociales, formando investigadores no solo competentes, sino también éticamente responsables y comprometidos con la transformación social y académica desde los semilleros.

Por último, el paradigma transdisciplinar permite integrar diversas disciplinas y perspectivas en el estudio de la IA y las competencias investigativas. Esta postura reconoce que los problemas complejos como la formación investigativa en contextos tecnológicos no pueden abordarse desde una única disciplina. Autores como Tzirides et al. (2024) y Ortega-Ochoa et al. (2024) destacan que combinar saberes técnicos, pedagógicos y sociales permite diseñar estrategias más completas y efectivas. Así, el marco teórico de esta tesis articula el constructivismo, la pedagogía crítica y la transdisciplinariedad como ejes integradores.

## ***2.2.2 La Educación Superior y los Desafíos de la Formación Investigativa***

Los modelos tradicionales de formación en educación superior han priorizado la transmisión de contenidos por encima del desarrollo de habilidades investigativas. Esta lógica instruccional centrada en el docente ha demostrado limitaciones en la promoción del pensamiento crítico y la autonomía estudiantil. En contraste, los modelos emergentes proponen enfoques participativos y situados que fomentan la indagación desde la práctica. Heung y Chiu (2025) sostienen que la inteligencia artificial, especialmente a través de herramientas como ChatGPT, ha comenzado a redefinir la experiencia del aprendizaje universitario, promoviendo mayor interacción y participación de los estudiantes en procesos de análisis, síntesis y reflexión.

Las brechas en competencias investigativas persisten como un reto estructural en las universidades latinoamericanas. Estudios recientes evidencian que un alto porcentaje de estudiantes universitarios poseen niveles bajos de competencia en investigación y uso de tecnologías para la producción de conocimiento (Carhuaricra et al., 2024). Esta limitación se agrava cuando los programas académicos no incorporan de forma sistemática estrategias didácticas que articulen saber teórico con práctica investigativa. En este contexto, se hace imprescindible el diseño de estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, que permitan cerrar estas brechas y fortalecer el desempeño investigativo desde el pregrado.

La sociedad del conocimiento demanda una transformación pedagógica profunda. Ya no es suficiente con formar estudiantes receptores de información, se requieren investigadores críticos capaces de generar soluciones a problemas complejos. Según Chiu et al. (2023), la inteligencia artificial educativa ofrece oportunidades únicas para personalizar el aprendizaje, mejorar la retroalimentación y facilitar procesos de enseñanza adaptativos. Este nuevo paradigma redefine el papel del docente como mediador y el del estudiante como actor activo en la construcción del saber, lo que plantea el reto de integrar tecnología, pedagogía y contenido en un solo modelo formativo coherente y actualizado.

La incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior ha comenzado a cerrar la distancia entre los modelos tradicionales y las necesidades actuales de formación investigativa. Ma (2025) encontró que tecnologías como ChatGPT no solo amplían el acceso al conocimiento, sino que fomentan el desarrollo de habilidades metacognitivas en los estudiantes.

Este tipo de herramientas digitales permite simular escenarios reales de investigación, generar hipótesis, procesar datos y validar resultados de manera autónoma. Por tanto, su integración estratégica en los semilleros representa una vía prometedora para fortalecer competencias investigativas con pertinencia contextual y rigor académico.

No obstante, la transformación educativa requiere superar resistencias institucionales y barreras pedagógicas. La investigación de Al Darayseh (2023) evidencia que la aceptación de la inteligencia artificial en la enseñanza depende de factores como la autoeficacia docente, la percepción de utilidad y la actitud hacia el cambio. Muchos educadores aún se apoyan en metodologías tradicionales, sin explorar el potencial transformador de la IA. Superar estas barreras implica ofrecer formación continua, promover una cultura de innovación y fomentar el pensamiento crítico tanto en docentes como en estudiantes. La transición exige liderazgo institucional y acompañamiento pedagógico sostenido.

Finalmente, fortalecer competencias investigativas en la educación superior implica una visión integrada que articule tecnología, pedagogía y ética. Según Hernández et al. (2021), la investigación educativa debe promover procesos reflexivos, colaborativos y contextualizados, más allá del dominio técnico. La IA puede ser un catalizador de estas prácticas si se utiliza con propósito formativo y responsabilidad ética. En este sentido, el diseño de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por IA debe responder a necesidades reales de los semilleros, alinearse con los objetivos curriculares y respetar los principios de equidad, inclusión y sostenibilidad educativa.

En lo referente a las competencias investigativas, estas se han convertido en un eje esencial de la educación superior contemporánea. Duche Pérez et al. (2023) las conciben como un entramado de conocimientos, destrezas y actitudes orientadas al desarrollo riguroso de la investigación. Estrada Molina et al. (2022) recalcan que estas competencias incluyen tanto aspectos técnicos como éticos, así como una actitud crítica frente al conocimiento. Ramírez (2020) subraya la importancia de una formación transversal, planteando que estas competencias deben desarrollarse a lo largo de todo el currículo y no solo en cursos aislados. La finalidad es formar profesionales capaces de generar conocimiento útil y pertinente.

### 2.2.3 *Las Competencias Investigativas*

En su estructura, las competencias investigativas comprenden tres dimensiones clave: cognitiva, procedimental y actitudinal (Morales et al., 2020). La dimensión cognitiva implica el dominio conceptual sobre epistemología, diseño metodológico y teoría. La dimensión procedimental se enfoca en habilidades como búsqueda de información, análisis estadístico y redacción científica. Finalmente, la dimensión actitudinal alude a valores como la ética investigativa, el pensamiento reflexivo y la disposición a la mejora continua. Este modelo permite no solo evaluar el nivel de competencia, sino también orientar los procesos de enseñanza hacia una formación investigativa más integral y contextualizada en la universidad.

El desarrollo de estas competencias exige innovaciones pedagógicas. Estrada Molina et al. (2022) critican que la enseñanza tradicional, centrada en la transmisión de contenidos, limita la adquisición efectiva de competencias investigativas. Por ello, proponen metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas y proyectos. Duche Pérez et al. (2023) destacan que estas estrategias permiten vivenciar la investigación desde la práctica, integrando a los estudiantes en procesos reales con acompañamiento docente. Ramírez (2020) sugiere evaluar el progreso mediante portafolios, rúbricas y presentaciones, lo cual favorece un seguimiento más formativo y reflexivo del aprendizaje investigativo.

La era digital redefine las competencias investigativas. Según Morales et al. (2020), es imprescindible que los estudiantes manejen herramientas digitales como gestores bibliográficos, software de análisis cualitativo y plataformas colaborativas. Estrada et al. (2022) agregan que la evaluación crítica de fuentes digitales y la alfabetización informacional son competencias esenciales en entornos saturados de datos. Duche et al. (2023) insisten en que el contexto globalizado demanda también habilidades en comunicación intercultural y trabajo en redes internacionales. Las universidades, por tanto, deben rediseñar sus planes formativos incorporando estas nuevas exigencias tecnológicas y sociales.

Una propuesta coherente consiste en la integración curricular de estas competencias, desde una perspectiva transversal e interdisciplinaria. Ramírez (2020) plantea que esta transversalidad permite aplicar los saberes investigativos en distintos escenarios académicos, favoreciendo el aprendizaje significativo. El modelo de Morales et al. (2020) apoya esta noción, al proponer una estructura que articula dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales. Esto no solo amplía la aplicabilidad del conocimiento, sino que promueve una actitud investigativa constante.

Este enfoque responde a los desafíos de una sociedad que exige producción de conocimiento pertinente, riguroso y éticamente sustentado.

Las nuevas tecnologías de inteligencia artificial también están transformando la práctica investigativa. Chiu et al. (2023) afirman que la IA permite automatizar procesos de análisis de datos, generar visualizaciones complejas y facilitar la retroalimentación en tiempo real. Esto amplía el alcance de las competencias investigativas, permitiendo a los estudiantes explorar fenómenos con mayor profundidad y precisión. Al integrar sistemas inteligentes en el currículo, los futuros investigadores desarrollan habilidades que les permiten interactuar críticamente con tecnologías emergentes, adaptándose a un entorno académico y profesional cada vez más digitalizado y orientado a la innovación.

Los estudios recientes destacan que el uso de herramientas como ChatGPT puede fortalecer dimensiones clave del aprendizaje investigativo. Heung y Chiu (2025) identifican tres roles fundamentales de la IA generativa en la educación superior: tutoría personalizada, apoyo técnico y colaboración en contenidos. Estas funciones aumentan la motivación y el compromiso estudiantil, lo cual potencia la participación en procesos investigativos. Sin embargo, también advierten sobre los riesgos del uso irreflexivo, como la dependencia tecnológica o el debilitamiento del pensamiento crítico. Por ello, se requiere una integración ética y pedagógicamente sustentada de estas tecnologías.

El impacto de la IA en el desarrollo de competencias investigativas es especialmente notable en los entornos universitarios con Semilleros de Investigación. Carhuaricra et al. (2024) evidencian que, aunque el nivel general de competencias investigativas y dominio de IA sigue siendo bajo, existe una fuerte correlación positiva entre ambas variables. Esto sugiere que la implementación de estrategias formativas mediadas por inteligencia artificial puede fortalecer significativamente el desempeño investigativo de los estudiantes. Las universidades deben asumir el reto de formar investigadores no solo competentes, sino también capaces de adaptarse a nuevas formas de indagación científica.

De esta manera, las competencias investigativas en la educación superior deben entenderse como un constructo complejo y en constante evolución. Requieren un enfoque pedagógico integral, una estructura curricular transversal y una apertura a las transformaciones digitales actuales. Las propuestas de Duche et al. (2023), Estrada et al. (2022), Morales et al. (2020), y Ramírez (2020), junto con los hallazgos de Chiu, Heung y Carhuaricra en el ámbito de

la inteligencia artificial, convergen en la necesidad de rediseñar los procesos formativos. Solo así se garantizará la formación de investigadores éticos, críticos y competentes para afrontar los desafíos del siglo XXI.

#### ***2.2.4 Semilleros de Investigación: Espacios Formativos Estratégicos***

Los Semilleros de Investigación han emergido como una estrategia clave en la educación superior para el desarrollo de competencias investigativas. Según Castro (2022), estos espacios permiten a los estudiantes integrar teoría y práctica, facilitando un aprendizaje profundo y significativo. Amezcua (2021) destaca que los semilleros no solo promueven el conocimiento técnico, sino también habilidades críticas como el pensamiento analítico y la colaboración. Gallardo et al. (2022) subrayan que los semilleros fomentan una cultura de investigación aplicada, esencial para enfrentar desafíos académicos y profesionales.

En este sentido, los semilleros son fundamentales para formar investigadores competentes y comprometidos con el desarrollo social. La naturaleza colaborativa de los Semilleros de Investigación es crucial para su éxito. Según Naranjo et al. (2020), la interacción entre estudiantes y docentes en estos espacios promueve el aprendizaje activo y contextualizado. Este enfoque se alinea con la teoría constructivista, que enfatiza el aprendizaje como un proceso social y colaborativo (Vygotsky, 1978).

Los semilleros ofrecen un entorno donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos en contextos reales, desarrollando competencias investigativas de manera efectiva. Desde mi perspectiva, esta interacción es esencial para potenciar el desarrollo de habilidades investigativas y fomentar un pensamiento crítico. La implementación de Semilleros de Investigación también tiene un impacto significativo en la producción científica estudiantil. Según Zarraga y Cerpa (2023), la participación en semilleros aumenta la motivación y mejora las competencias metodológicas de los estudiantes. Este incremento en la producción científica se refleja en una mayor participación en congresos y publicaciones indexadas, lo cual es crucial para el desarrollo profesional de los estudiantes.

Los Semilleros de Investigación son una herramienta para impulsar la investigación formativa y aumentar la visibilidad académica de los estudiantes. Finalmente, es importante destacar que los semilleros deben adaptarse a las necesidades específicas de cada institución educativa. Según Gómez et al. (2022), es crucial que las estrategias pedagógicas se alineen con

las demandas actuales del entorno académico y profesional. Esto implica integrar tecnologías digitales y fomentar competencias interculturales e interdisciplinarias. En mi opinión, adaptar los semilleros a estas nuevas realidades es esencial para asegurar su relevancia y efectividad en el desarrollo de competencias investigativas en el siglo XXI.

Los Semilleros de Investigación, al integrar la teoría constructivista, se convierten en espacios de aprendizaje donde los estudiantes son protagonistas de su proceso formativo. Según Gallardo et al. (2022) los semilleros fomentan el pensamiento crítico y la investigación aplicada, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales centrados en el docente. La interacción entre estudiantes y docentes en estos espacios es crucial para el éxito del aprendizaje, permitiendo un desarrollo de competencias investigativas que son esenciales para enfrentar los desafíos académicos y profesionales (Castro, 2022).

En el contexto de la educación superior en Colombia, los SI han sido reconocidos por su capacidad para integrar teoría y práctica, facilitando un aprendizaje más profundo y significativo (Gómez et al. 2019). Estos espacios no solo mejoran las competencias investigativas, sino que también potencian destrezas esenciales para el desarrollo profesional. La participación en semilleros permite a los estudiantes aplicar teorías y conceptos en un contexto real, desarrollando habilidades cognitivas superiores y competencias investigativas (Naranjo et al. 2020).

En este constructo epistemológico se realiza una analogía del SI con el Seminario Investigativo Alemán de acuerdo con Molina (2002), estas dos estrategias mencionadas comparten el enfoque en el aprendizaje activo y colaborativo, que buscan la formación investigativa en forma autónoma y de forma grupal, promoviendo entornos de aprendizaje autónomos y flexibles, (Weber y Fischer 2023). De esta forma, el Seminario Investigativo Alemán realiza la implementación de técnicas de aprendizaje colaborativo en seminarios investigativos alemanes y su impacto en el desarrollo de competencias investigativas como lo afirma Schmidt (2022).

Finalmente, la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de sus competencias investigativas en los semilleros varía según su tiempo de permanencia y la facultad a la que pertenecen (Zarraga et al. 2023). Esta variabilidad destaca la importancia de adaptar las estrategias pedagógicas a las necesidades específicas de los estudiantes, asegurando que todos tengan la oportunidad de desarrollar plenamente sus competencias investigativas. La propuesta de transformación basada en los resultados de esta investigación busca mejorar la calidad educativa

y el rendimiento en investigación científica, alineando las prácticas educativas con los estándares internacionales promovidos por organizaciones como la OCDE (OCDE, 2021).

Las competencias investigativas son esenciales en la formación académica y profesional, ya que permiten a los individuos desarrollar habilidades críticas para comprender y transformar la realidad. Según Colás y Hernández (2021), estas competencias son integrales para la formación de profesionales capaces de abordar problemas complejos desde una perspectiva investigativa. Las competencias investigativas implican la capacidad de diseñar investigaciones, seleccionar métodos adecuados, y procesar información de manera crítica. Además, estas competencias deben ser fomentadas en el contexto educativo para asegurar que los estudiantes puedan contribuir de manera significativa a la sociedad mediante la investigación, (Duchem, Vera, Pariz y Ramírez, 2023).

Por otro lado, el desarrollo de las competencias investigativas requiere un enfoque multidisciplinario y crítico. Según Ferreiro (2024), estas competencias no solo involucran habilidades técnicas, sino también la capacidad de integrar conocimientos de diferentes disciplinas para resolver problemas sociales relevantes. La educación superior juega un papel crucial en este proceso, proporcionando un entorno donde los estudiantes pueden aplicar y expandir sus habilidades investigativas (Balta, Urquizo, Velásquez, y Bello, 2024). Así, las competencias investigativas se convierten en un pilar fundamental para la innovación y el progreso social, al permitir que los estudiantes se conviertan en agentes activos de cambio.

La Universidad Adventista de Colombia (UNAC) ha implementado los Semilleros de Investigación (SI) como una estrategia clave para fomentar la investigación formativa, alineada con su filosofía educativa de promover el pensamiento crítico y autónomo en los estudiantes (UNAC, 2018). Los SI, aunque no forman parte del currículo formal, son considerados fundamentales para el desarrollo de competencias investigativas, científicas y tecnológicas. Estos semilleros están estructurados por un docente-tutor y un grupo de estudiantes que, a través de la motivación y la participación, buscan consolidar un espacio de aprendizaje continuo en la práctica y metodología de la investigación científica.

Dentro de los SI, los estudiantes desarrollan habilidades críticas y metodológicas necesarias para emprender proyectos de investigación que aborden problemas sociales, promoviendo una cultura investigativa centrada en el aprendizaje por descubrimiento (UNAC, 2016). La UNAC enfatiza la importancia de integrar los SI con las líneas de investigación de cada

facultad, coordinando esfuerzos con el área de proyección social para asegurar una formación integral que prepare a los estudiantes para contribuir significativamente a la sociedad (UNAC, 2016). Esta estrategia busca no solo formar investigadores competentes, sino también ciudadanos comprometidos con el desarrollo social y científico.

Los SI en la UNAC están diseñados para desarrollar competencias como la capacidad crítica, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, esenciales para la formulación de soluciones a problemas del entorno (Hoyos, Pérez, Alvarez, García y López (2019). Cada semillero se adscribe al Centro de Investigación de su facultad, garantizando un soporte administrativo y académico adecuado. Los roles dentro de los SI están claramente definidos, con un líder y un secretario que apoyan al docente-tutor en la coordinación de actividades y en la actualización de la información en plataformas virtuales.

Los Semilleros de Investigación (SI) tienen un impacto significativo en la producción científica y en la motivación estudiantil, al ofrecer espacios donde los estudiantes participan activamente en proyectos reales, desarrollando habilidades investigativas en contextos auténticos. Según Zárraga y Cerpa (2023), la participación en SI incrementa el interés por la ciencia y mejora las competencias metodológicas, lo que se traduce en una mayor producción de artículos, ponencias y proyectos. Además, los SI fomentan un sentido de pertenencia académica y empoderan a los estudiantes al permitirles ver resultados concretos de su trabajo, lo cual fortalece su compromiso con la investigación y la excelencia académica.

En este sentido, la UNAC reconoce dos tipos de SI: en formación y consolidados. Los primeros introducen a los estudiantes a las teorías y prácticas investigativas básicas, mientras que los consolidados ya tienen proyectos en marcha y se enfocan en la divulgación de sus resultados a través de artículos, ponencias y participación en eventos de investigación (UNAC, 2018). Esta estructura permite a los SI funcionar como comunidades de aprendizaje que promueven la investigación colaborativa y el desarrollo de competencias investigativas avanzadas, alineadas con las necesidades y desafíos contemporáneos.

### ***2.2.5 Inteligencia Artificial en la Educación Superior***

Lo que respecta al tópico de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior se ha consolidado como una herramienta transformadora que redefine los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su definición ha evolucionado desde sistemas expertos limitados hasta modelos

generativos como ChatGPT, capaces de procesar lenguaje natural, aprender de los datos y generar respuestas contextuales (Ramírez et al., 2025). En este marco, la IA educativa se concibe como el conjunto de técnicas computacionales que emulan procesos cognitivos humanos para facilitar la toma de decisiones y el aprendizaje en entornos digitales (Rouhiainen, 2018; Morandín, 2023).

Históricamente, la IA inició con fines experimentales en contextos limitados, pero actualmente se aplica en sistemas inteligentes de tutoría, plataformas adaptativas y asistentes virtuales. La pandemia aceleró su incorporación, impulsando soluciones de enseñanza automatizada y personalizable. En este contexto, Annamalai et al. (2025) destacan el papel de ChatGPT en el aprendizaje de lenguas, permitiendo interacciones autónomas y motivadoras que favorecen la autonomía y competencia estudiantil, principios clave de la teoría de la autodeterminación.

Los ámbitos de aplicación de la IA en la educación superior son diversos. Incluyen la personalización del aprendizaje, la tutoría inteligente, la retroalimentación inmediata, el análisis predictivo del rendimiento y la automatización de tareas docentes repetitivas (Caccavale et al., 2025). Estos avances permiten atender estilos de aprendizaje diferenciados, optimizar la gestión educativa y mejorar la eficiencia institucional. Mustofa et al. (2025) añaden que los modelos híbridos con IA explicable, como SHAP y LIME, permiten predecir riesgos de deserción con alta precisión y transparencia.

En el aula universitaria, la IA también actúa como catalizador de la innovación pedagógica. Chatbots como ChatGMP se emplean en ejercicios de auditoría y simulación profesional, promoviendo el aprendizaje activo y la evaluación formativa (Caccavale et al., 2025). Esta tecnología permite extender la enseñanza más allá del docente, brindando respuestas personalizadas y replicando escenarios reales que enriquecen la experiencia de los estudiantes.

La IA aporta ventajas sustanciales como la accesibilidad 24/7, la retroalimentación inmediata, la detección temprana de dificultades y el acompañamiento adaptativo al ritmo de cada estudiante (Al Darayseh, 2023). También facilita el aprendizaje basado en competencias, mediante rutas de progreso automatizadas que responden al nivel de desempeño individual. Estos beneficios incrementan la motivación, la autonomía y el sentido de logro en los estudiantes.

Sin embargo, la incorporación de IA en la educación superior conlleva riesgos éticos y retos institucionales. Entre ellos se encuentran la dependencia tecnológica, la reducción del pensamiento crítico, la desinformación automatizada y la vigilancia algorítmica (Annamalai et

al., 2025; Kasneci et al., 2023). Además, surgen dilemas sobre autoría, plagio, sesgo de datos y equidad en el acceso a estas herramientas.

Desde el punto de vista institucional, implementar IA requiere una visión estratégica. Se necesitan políticas claras sobre uso responsable, formación docente en competencias digitales y criterios de evaluación transparentes. Como señala Ramírez et al. (2025), el éxito de estas iniciativas depende del acompañamiento pedagógico, la infraestructura tecnológica adecuada y la apertura al cambio cultural dentro de las universidades. Por consiguiente, la IA representa una oportunidad para transformar la educación superior hacia modelos más personalizados, flexibles y centrados en el estudiante. Su integración efectiva exige una mirada ética, crítica y pedagógicamente fundamentada, que permita aprovechar su potencial sin perder de vista los principios de formación integral. La clave está en equilibrar la tecnología con la humanidad de la educación.

### ***2.2.6 Estrategias Pedagógicas Innovadoras Mediadas Por IA***

En lo que respecta a la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial (IA) representa un cambio paradigmático en la educación superior. Estas estrategias responden a las necesidades de personalización, adaptabilidad y colaboración en el aprendizaje. Según Ramírez et al. (2025), la IA permite dinamizar el proceso formativo mediante herramientas que apoyan tanto la enseñanza como la investigación, ofreciendo oportunidades para fortalecer competencias investigativas en escenarios reales y virtuales. Las soluciones basadas en IA permiten a los docentes reconfigurar sus prácticas, mientras que los estudiantes asumen un rol más activo y autónomo en su formación.

El aprendizaje activo se potencia notablemente con la mediación de la IA. Caccavale et al. (2025) describen el uso de ChatGMP en ambientes universitarios como una estrategia que permite a los estudiantes interactuar con un agente digital experto para resolver casos prácticos. Esta dinámica fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y toma de decisiones. El uso de chatbots con IA generativa permite replicar escenarios profesionales, lo que favorece la simulación y la aplicación del conocimiento en contextos significativos. Además, facilita la retroalimentación inmediata, optimizando la experiencia de aprendizaje.

Una de las metodologías que ha sido enriquecida por la IA es el aula invertida. Annamalai et al. (2025) señalan que herramientas como ChatGPT permiten que los estudiantes accedan a

contenidos teóricos de forma personalizada antes de la sesión presencial, utilizando el tiempo de clase para resolver dudas y desarrollar proyectos colaborativos. Esta estrategia promueve la autonomía del estudiante y mejora la preparación previa, lo cual se traduce en una participación más activa y significativa durante las sesiones sincrónicas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) encuentra en la IA un aliado estratégico. Chatbots y plataformas inteligentes pueden guiar a los estudiantes en el planteamiento de hipótesis, el acceso a fuentes confiables y el análisis de datos. Al Darayseh (2023) destaca que los modelos de tutoría inteligente, al estar diseñados sobre principios del modelo de aceptación tecnológica (TAM), promueven la autoeficacia y reducen la ansiedad al interactuar con sistemas automatizados. Estos sistemas permiten un aprendizaje guiado pero flexible, adaptado a las necesidades de cada estudiante.

Los tutores inteligentes basados en IA, como ChatGPT o plataformas similares, se están consolidando como agentes pedagógicos clave en la educación personalizada. Caccavale et al. (2025) demuestran que los estudiantes valoran positivamente estas herramientas por su disponibilidad constante y su capacidad para ofrecer explicaciones detalladas, adaptadas al nivel de comprensión del usuario. Estas herramientas fomentan la exploración independiente, favorecen el aprendizaje autodirigido y contribuyen al fortalecimiento de competencias investigativas desde una práctica guiada y contextualizada.

El diseño de experiencias adaptativas es uno de los aportes más prometedores de la IA en educación. Mustofa et al. (2025) subrayan que, mediante el uso de modelos explicables, como SHAP o LIME, es posible monitorear el progreso del estudiante, anticipar riesgos de bajo rendimiento y ofrecer recursos específicos. Esta capacidad de anticipación y respuesta individualizada permite una gestión más eficiente de los procesos formativos, con enfoque preventivo y centrado en el estudiante.

La integración de estas estrategias requiere una transformación en la cultura pedagógica. Según Al Darayseh (2023), el éxito de la IA en el aula está condicionado por la actitud de los docentes, su formación digital y la disposición institucional a fomentar entornos de experimentación. Por tanto, es indispensable diseñar programas de capacitación que permitan a los docentes comprender, adoptar y adaptar estas herramientas de forma ética y pedagógicamente sustentada.

Desde un enfoque ético, Ramírez et al. (2025) alertan sobre la necesidad de establecer lineamientos claros que regulen el uso de la IA en entornos educativos. Se deben prevenir riesgos como la desinformación, el plagio automatizado y la dependencia tecnológica. Además, es esencial fomentar la transparencia en los algoritmos y garantizar la equidad en el acceso a estas herramientas para que su impacto sea verdaderamente transformador y no excluyente.

Finalmente, las estrategias pedagógicas mediadas por IA deben insertarse en una visión curricular coherente, centrada en el desarrollo de competencias para el siglo XXI. La inteligencia artificial, si es utilizada con criterio pedagógico y ético, puede ser una aliada clave para personalizar el aprendizaje, fortalecer la investigación formativa y democratizar el acceso al conocimiento. Esto exige un compromiso institucional con la innovación, el acompañamiento docente y la evaluación continua del impacto de estas estrategias.

### ***2.2.7 Integración de IA, Pedagogía y Competencias Investigativas***

La integración de inteligencia artificial (IA), pedagogía y competencias investigativas constituye un enfoque emergente en la educación superior que busca potenciar la formación de estudiantes como agentes activos del conocimiento. Modelos actuales como TPACK y SAMR permiten articular tecnología, pedagogía y evaluación de manera coherente. Según Ramírez et al. (2025), estos modelos favorecen entornos de aprendizaje más contextualizados y significativos, al permitir a los docentes seleccionar herramientas digitales alineadas con objetivos de investigación y criterios de evaluación formativa.

La propuesta de articulación entre IA y pedagogía en el contexto de los Semilleros de Investigación se sustenta en la necesidad de dinamizar los procesos investigativos desde las primeras etapas de la formación. Annamalai et al. (2025) muestran que el uso de agentes conversacionales como ChatGPT permite simular entrevistas, formular hipótesis y estructurar marcos teóricos, fortaleciendo habilidades investigativas en escenarios colaborativos. Esta propuesta también contempla la tutoría personalizada mediada por IA como eje articulador de la estrategia.

La integración efectiva de estas dimensiones requiere la definición de indicadores que permitan evaluar el impacto pedagógico de la IA en la formación investigativa. Mustofa et al. (2025) proponen el uso de modelos explicables para el análisis del desempeño estudiantil,

facilitando la toma de decisiones basadas en evidencia. Esta perspectiva orienta el diseño de rutas formativas adaptativas, donde el progreso investigativo se monitorea en tiempo real.

En los semilleros, la IA puede apoyar procesos de recolección y sistematización de información, generación de referencias, visualización de datos y redacción científica. Caccavale et al. (2025) demostraron que estudiantes de ingeniería que interactuaron con ChatGMP mostraron mejor desempeño en tareas de auditoría y análisis de información. Estos hallazgos respaldan la idea de que las herramientas de IA pueden desempeñar funciones formativas más allá de la automatización.

Empíricamente, diversos estudios evidencian el potencial de estas integraciones. Al Darayseh (2023) halló que la percepción de utilidad y facilidad de uso influye en la aceptación docente de la IA. Por su parte, Annamalai et al. (2025) establecieron que la autonomía y la competencia percibida son predictores clave de la motivación para el uso continuo de ChatGPT. Estos hallazgos deben considerarse en el diseño de modelos pedagógicos institucionales.

Una propuesta de articulación para semilleros podría estructurarse en tres fases: exploración, aplicación y reflexión. En la primera, se introduce al estudiante en herramientas de IA; en la segunda, se le vincula con un proyecto de investigación activo; y en la tercera, se promueve la metacognición sobre el proceso y resultados obtenidos. Este modelo asegura una formación progresiva e integrada.

Los modelos de evaluación deben adaptarse para considerar no solo los productos finales de investigación, sino también los procesos de pensamiento, interacción con la IA y toma de decisiones. Ramírez et al. (2025) insisten en que la evaluación formativa centrada en competencias debe contemplar ítems que valoren el uso ético, creativo y pertinente de herramientas de IA en contextos investigativos.

Desde una perspectiva institucional, se requiere una infraestructura que permita el acceso equitativo a las herramientas de IA, así como una capacitación docente orientada al diseño de actividades que integren tecnología, pedagogía y competencias investigativas. Esta acción conjunta contribuirá a una transformación educativa sostenible. De esta manera, integrar IA, pedagogía y competencias investigativas no debe ser un fin en sí mismo, sino una estrategia para formar investigadores críticos, creativos y comprometidos. Esta visión implica una educación centrada en el estudiante, mediada por tecnología y orientada al bien común.

### **2.2.8 Consideraciones Éticas y Sostenibilidad en el Uso de la IA**

El uso de inteligencia artificial (IA) en educación superior implica importantes desafíos éticos relacionados con la transparencia, la privacidad, la equidad y el sesgo algorítmico. Como señalan Ramírez et al. (2025), la automatización de procesos educativos puede amplificar desigualdades si no se controlan los sesgos presentes en los datos y algoritmos. Además, es fundamental garantizar que los sistemas sean comprensibles y auditables por los usuarios, docentes y administradores, evitando decisiones opacas que afecten el aprendizaje o la evaluación de los estudiantes.

Uno de los aspectos más debatidos es la privacidad de los datos. Mustofa et al. (2025) subrayan que los sistemas de IA en educación recogen información sensible sobre rendimiento, patrones de estudio y características personales. La falta de protocolos claros sobre almacenamiento, acceso y tratamiento de esta información puede vulnerar derechos fundamentales. Por ello, las instituciones deben adoptar políticas robustas de protección de datos y educar a la comunidad universitaria sobre su manejo responsable.

La equidad es otro principio clave para la sostenibilidad de la IA educativa. Annamalai et al. (2025) advierten que el acceso desigual a dispositivos, conectividad y formación digital puede profundizar las brechas existentes entre estudiantes. Para contrarrestarlo, se requieren estrategias institucionales que aseguren acceso equitativo, así como diseño inclusivo en las herramientas y plataformas basadas en IA. La equidad no debe ser un resultado incidental, sino un objetivo central del desarrollo tecnológico en educación.

La formación ética de estudiantes y docentes es esencial para una implementación responsable de la IA. Al Darayseh (2023) plantea que la alfabetización digital debe ir acompañada de reflexión ética sobre el uso, límites y consecuencias de estas tecnologías. Esto incluye el análisis crítico del contenido generado por IA, la comprensión del funcionamiento de los algoritmos y la evaluación de su impacto en las decisiones académicas. Fomentar una cultura de responsabilidad tecnológica es clave para el desarrollo integral.

Los lineamientos para una implementación ética deben considerar marcos regulatorios, códigos de conducta y principios de justicia algorítmica. Caccavale et al. (2025) proponen incorporar protocolos de revisión ética para los proyectos educativos que usen IA, así como mecanismos de supervisión interdisciplinaria. Estas acciones permitirán evaluar continuamente

los riesgos y beneficios, ajustando el diseño y uso de la tecnología a los principios de la educación humanista y democrática.

En este contexto, la sostenibilidad en el uso de IA educativa requiere una visión institucional a largo plazo. Esto implica inversiones en infraestructura, formación continua, evaluación de impacto y participación de todos los actores. Según Ramírez et al. (2025), solo mediante un compromiso ético y pedagógico compartido será posible garantizar que la IA contribuya al fortalecimiento de las competencias investigativas, sin comprometer los valores esenciales de la educación superior.

### **2.3 Marco Conceptual**

La inteligencia artificial (IA) en la educación ha emergido como un agente transformador que redefine los procesos de enseñanza y aprendizaje. Rouhiainen (2018) define la IA como la capacidad de las máquinas para aprender de datos y tomar decisiones como lo haría un ser humano. Su implementación en contextos educativos promueve entornos interactivos, personalizados y adaptativos (Chiu et al., 2023). En este sentido, la IA se convierte en un recurso pedagógico capaz de asistir al docente en la mediación del conocimiento, facilitando la retroalimentación inmediata y la construcción colaborativa del aprendizaje (Heung & Chiu, 2025), además de fomentar una participación más activa del estudiante.

Las competencias investigativas implican el conjunto de habilidades cognitivas, metodológicas y actitudinales que permiten formular preguntas, buscar respuestas válidas y comunicar hallazgos con rigor académico (Hernández et al., 2020). Estas incluyen la identificación de problemas, la búsqueda y análisis de información, el diseño metodológico y la divulgación científica. Desde una perspectiva formativa, su desarrollo potencia el pensamiento crítico y la autonomía intelectual (Carhuaricra et al., 2024). En el marco universitario, estas competencias son esenciales para formar investigadores competentes y ciudadanos comprometidos con el avance del conocimiento y la transformación social.

Las estrategias pedagógicas innovadoras son aquellas prácticas educativas diseñadas para fomentar aprendizajes significativos, colaborativos y contextualizados. Estas se apoyan en metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el uso de tecnologías emergentes, incluida la IA (Cárdenas et al., 2025). Su propósito es generar ambientes de aprendizaje centrados en el estudiante, donde se privilegie la exploración, el

descubrimiento y la resolución de problemas reales. El enfoque constructivista y conectivista que sustenta estas estrategias promueve una enseñanza que vincula el conocimiento teórico con la práctica investigativa.

La integración de la IA con estrategias pedagógicas innovadoras permite el desarrollo eficaz de competencias investigativas en contextos como los Semilleros de Investigación. Estudios recientes destacan que los entornos mediados por IA facilitan el acceso a fuentes de información, guían el análisis crítico de datos y estimulan la formulación de nuevas preguntas científicas (Ma, 2025). ChatGPT, por ejemplo, actúa como tutor inteligente al brindar apoyo en redacción académica, argumentación y diseño metodológico (Heung & Chiu, 2025). Esta sinergia entre tecnología y pedagogía potencia un aprendizaje autónomo, reflexivo y orientado a la producción de conocimiento.

En consecuencia, el objeto de estudio se delimita en el diseño de una estrategia pedagógica que, mediada por la IA, fortalezca competencias investigativas en estudiantes universitarios. Esta propuesta se enmarca en el paradigma de la innovación educativa, donde la tecnología no sustituye al docente, sino que amplifica su capacidad de enseñanza y personalización (Chiu et al., 2023). La delimitación conceptual establece los pilares teóricos que sustentan esta investigación: IA como medio, competencias investigativas como fin, y estrategias pedagógicas como el puente articulador que conecta ambos elementos para transformar los procesos formativos en los Semilleros de Investigación universitarios.

En el contexto contemporáneo de la educación superior, las estrategias pedagógicas innovadoras surgen como una respuesta transformadora frente a los desafíos que impone la sociedad del conocimiento y la revolución digital. Estas estrategias no se limitan a reformular técnicas didácticas, sino que implican una redefinición profunda del rol docente, del estudiante y de los entornos de aprendizaje, incorporando activamente tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA). Tal como sostienen Gibson et al. (2023), esta innovación educativa requiere una articulación multiescalar –micro, meso y macro– que permita integrar el aprendizaje activo, la colaboración y la autonomía en un marco ético y contextualizado.

En este marco, la incorporación de la IA en la práctica pedagógica no debe considerarse un mero recurso tecnológico, sino una mediación transformadora que potencia la participación, la reflexión crítica y el pensamiento complejo. Estudios recientes, como el de Ramírez et al. (2025), demuestran que estrategias pedagógicas centradas en el uso inteligente y ético de estas

tecnologías fortalecen significativamente las competencias investigativas en estudiantes universitarios. Este tipo de estrategias, mediadas por plataformas adaptativas, algoritmos de retroalimentación y simulaciones interactivas, reconfiguran la dinámica educativa tradicional, promoviendo aprendizajes más significativos, pertinentes y orientados a la solución de problemas reales.

### ***2.3.1 Definición de Conceptos Clave***

En el marco de la educación superior actual, las estrategias pedagógicas innovadoras cobran relevancia como catalizadoras del aprendizaje significativo y del fortalecimiento de competencias investigativas. Al integrar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, se generan nuevas dinámicas formativas que transforman el rol del estudiante y del docente, promoviendo procesos activos, colaborativos y personalizados. En este contexto, los Semilleros de Investigación se consolidan como escenarios privilegiados para aplicar estas estrategias, permitiendo la articulación entre teoría y práctica en entornos reales. El siguiente apartado profundiza en la interrelación entre pedagogía innovadora, inteligencia artificial y formación investigativa en la Corporación Universitaria Adventista.

#### **2.3.1.1 Estrategias Pedagógicas Innovadoras.**

Las estrategias pedagógicas innovadoras se definen como métodos educativos que incorporan enfoques activos, colaborativos y tecnológicos para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el contexto universitario, estas estrategias buscan no solo transmitir conocimientos, sino fomentar competencias complejas como la indagación, el pensamiento crítico y la investigación. Cárdenas et al. (2025) proponen que la inteligencia artificial (IA), al integrarse como recurso mediador, potencia la participación del estudiante mediante plataformas interactivas y herramientas adaptativas. Esta innovación responde a la necesidad de renovar las metodologías tradicionales, promoviendo un aprendizaje más significativo, autónomo y contextualizado.

Desde el paradigma constructivista, el estudiante es visto como agente activo en la construcción del conocimiento, mientras el docente actúa como facilitador del aprendizaje. Gibson et al. (2023) destacan que las estrategias pedagógicas innovadoras deben apoyarse en modelos de aprendizaje que consideren los niveles micro (individual), meso (colaborativo) y

macro (institucional), integrando la IA para potenciar estos procesos. Esto permite la personalización del aprendizaje y el trabajo colectivo orientado a la solución de problemas, aspectos clave para el desarrollo de competencias investigativas en semilleros universitarios.

La IA, al integrarse en estrategias pedagógicas, favorece entornos de aprendizaje interactivos que promueven la motivación, la autonomía y el pensamiento crítico. Heung y Chiu (2025) evidencian que el uso de ChatGPT y otras herramientas generativas mejora significativamente la participación conductual, cognitiva y emocional del estudiante. Estas herramientas pueden diseñarse para responder a estilos y ritmos de aprendizaje diversos, lo que representa un avance sustancial frente a métodos tradicionales. Esta adaptación facilita una educación más inclusiva y centrada en el estudiante.

Por otra parte, Ma (2025) subraya que la implementación de ChatGPT en educación superior ha revolucionado la dinámica de la enseñanza, permitiendo automatizar tareas repetitivas, mejorar la retroalimentación académica y fomentar el pensamiento crítico. Esta tecnología puede utilizarse en estrategias como estudios de caso, aprendizaje por proyectos o simulaciones, generando ambientes dinámicos que motivan al estudiante a investigar, formular preguntas y analizar información con profundidad.

En relación con la aceptación docente, Abdulla (2023) argumenta que factores como la autoeficacia, la facilidad de uso percibida y la utilidad esperada influyen en la adopción de IA en el aula. Para que una estrategia pedagógica mediada por IA sea efectiva, debe acompañarse de programas de formación docente que reduzcan la ansiedad tecnológica y fortalezcan actitudes positivas hacia la innovación. Las estrategias exitosas son aquellas que logran articular los beneficios percibidos con las capacidades reales de los usuarios y las necesidades del contexto educativo.

Las estrategias pedagógicas innovadoras también implican rediseñar las prácticas evaluativas. Según Jin et al. (2025), las instituciones están desarrollando políticas que incluyen el uso ético de IA, fomentan la alfabetización digital y promueven evaluaciones auténticas. En este marco, se enfatiza el uso de actividades que valoren la creatividad, la autoría original y la resolución de problemas, evitando la dependencia pasiva de herramientas como ChatGPT. Esto transforma la evaluación en un proceso formativo alineado con el desarrollo de competencias investigativas.

Caccavale et al. (2025) proponen que los modelos de lenguaje como ChatGPT pueden integrarse en estrategias de simulación educativa, automatizando procesos como entrevistas, asesorías o retroalimentación. Estas experiencias contribuyen al desarrollo de habilidades investigativas al permitir al estudiante interactuar con entornos simulados, formular preguntas y tomar decisiones basadas en evidencias. La clave está en diseñar actividades centradas en el aprendizaje activo, guiadas por el pensamiento reflexivo y la aplicación práctica del conocimiento disciplinar.

El diseño de estrategias pedagógicas innovadoras también requiere comprender la motivación del estudiante. Annamalai et al. (2025) identifican que la autonomía, la competencia y la relación social son factores determinantes para el uso sostenido de ChatGPT. Desde la Teoría de la Autodeterminación, se resalta la importancia de promover entornos donde los estudiantes sientan que tienen control sobre su aprendizaje, reciben apoyo significativo y se perciben capaces de superar retos investigativos. Este enfoque fortalece el compromiso con el aprendizaje y el uso consciente de la tecnología.

De esta manera, las estrategias pedagógicas innovadoras deben estar alineadas con un enfoque ético y crítico del uso de IA. Según Cárdenas et al. (2025), el desafío no solo es técnico, sino también formativo: se requiere preparar a los estudiantes para evaluar, interpretar y aplicar la información generada por IA con juicio crítico. Esto implica formar investigadores reflexivos, capaces de distinguir entre el conocimiento profundo y la automatización superficial. Así, se fortalece la competencia investigativa con una mirada transformadora y socialmente responsable.

### **2.3.1.2 Inteligencia Artificial en Contextos Educativos.**

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como un agente transformador en los sistemas educativos contemporáneos. Su integración en contextos universitarios permite optimizar la enseñanza personalizada, automatizar procesos administrativos y fomentar aprendizajes adaptativos. Según Cárdenas et al. (2025), la IA potencia el desarrollo de competencias investigativas al facilitar entornos colaborativos y tecnológicos que promueven la construcción activa del conocimiento. La incorporación progresiva de la IA en instituciones educativas no solo representa una innovación pedagógica, sino también una necesidad estratégica para enfrentar los desafíos del siglo XXI desde un enfoque ético, inclusivo y orientado a la mejora de la calidad educativa.

La inteligencia artificial (IA) se define como el campo de estudio y desarrollo de sistemas computacionales capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje, la resolución de problemas y la comprensión del lenguaje natural (Russell & Norvig, 2021). En el ámbito educativo, la IA se entiende como un conjunto de tecnologías diseñadas para apoyar, personalizar y automatizar procesos de enseñanza-aprendizaje mediante algoritmos, modelos predictivos y asistentes virtuales (Gibson et al., 2023). Estas herramientas permiten analizar grandes volúmenes de datos para adaptar contenidos, brindar retroalimentación inmediata y fomentar experiencias de aprendizaje más inclusivas, autónomas y contextualizadas (Annamalai et al., 2025). Así, la IA en educación no solo representa una innovación tecnológica, sino también una transformación pedagógica que plantea retos éticos, epistemológicos y didácticos.

Diversos estudios destacan que la IA puede desempeñar múltiples funciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde tutorías virtuales hasta generación de retroalimentación inmediata. Gibson et al. (2023) proponen un modelo tridimensional (micro, meso y macro) que unifica teorías del aprendizaje y ubica la IA como promotora del aprendizaje individual, grupal y cultural. Esta visión reconoce la IA no solo como herramienta, sino como aliada en el diseño de estrategias pedagógicas contextualizadas, reforzando la agencia del estudiante y la construcción social del conocimiento en escenarios colaborativos.

El uso de modelos de lenguaje como ChatGPT ha demostrado ser eficaz para dinamizar el aprendizaje en educación superior. Caccavale et al. (2025) mostraron que, al ser incorporado como facilitador de simulaciones educativas, ChatGPT permitió a los estudiantes formular preguntas, realizar análisis críticos y generar informes con calidad comparable a la orientación docente. Esto indica que los chatbots pueden asumir tareas cognitivas de nivel superior, siempre que se implementen con criterios pedagógicos claros y orientados al aprendizaje significativo.

La motivación y la percepción de utilidad son claves para la aceptación docente y estudiantil de la IA. Abdulla (2023) encontró que factores como la autoeficacia, la facilidad de uso y las actitudes positivas hacia la tecnología explican en gran parte la disposición del profesorado a incorporar herramientas de IA. Sin embargo, aún persisten barreras emocionales como el estrés y la ansiedad ante lo desconocido, lo cual exige programas formativos que empoderen a los docentes y promuevan una cultura de innovación educativa sostenida.

En el caso de los estudiantes, Annamalai et al. (2025) validaron un modelo de motivación basado en la teoría de la autodeterminación para explicar el uso continuo de ChatGPT en contextos educativos. Los resultados mostraron que la autonomía y el sentido de pertenencia predicen la competencia percibida, lo cual incrementa el compromiso con el aprendizaje. Este hallazgo sugiere que, más allá de su utilidad instrumental, la IA puede fomentar el desarrollo de habilidades metacognitivas esenciales en la formación universitaria.

Desde una perspectiva institucional, Jin et al. (2025) revelan que las universidades están adoptando políticas claras para guiar el uso ético y eficaz de la IA. Estas medidas incluyen el diseño de evaluaciones auténticas, programas de alfabetización digital y canales de comunicación para asegurar el acceso equitativo. La teoría de la difusión de innovaciones respalda esta integración progresiva, subrayando que la visibilidad y compatibilidad de la IA con los valores institucionales influyen en su adopción sostenible.

La percepción de los futuros docentes sobre la IA también influye en su implementación pedagógica. Guan et al. (2025) encontraron que muchos profesores en formación ven la IA como una herramienta mecánica, sin considerar sus posibilidades colaborativas. Además, se requiere una redefinición del rol docente, entendiendo a la IA como un compañero en el proceso educativo que complementa la guía humana y amplía las oportunidades de interacción significativa con el conocimiento.

En contextos especializados como la educación en enfermería, la IA ha mostrado impactos positivos en la mejora de la escritura académica y la alfabetización digital. Tseng et al. (2025) demostraron que el uso de ChatGPT y Copilot en tareas de redacción aumentó significativamente el rendimiento de los estudiantes en evaluaciones clínicas. Esto evidencia que la IA puede integrarse en modelos instruccionales como el enfoque de andamiaje, proporcionando apoyo estructurado para la adquisición de competencias complejas.

Por último, investigaciones recientes destacan la utilidad de la IA en contextos diversos y en estudiantes con necesidades particulares. Jafarian y Kramer (2025) hallaron que el uso de módulos de aprendizaje auditivo asistido por IA mejora la motivación y la participación, especialmente en estudiantes con neurodiversidad. Esta flexibilidad permite una personalización efectiva del aprendizaje, generando ambientes inclusivos que atienden distintos estilos y ritmos cognitivos, alineados con una educación centrada en el estudiante.

### 2.3.1.3 Competencias Investigativas

Otro concepto a tener en cuenta son las competencias investigativas, las cuales se han consolidado como un pilar esencial en la educación superior contemporánea, dada su importancia en la formación de profesionales críticos, autónomos y generadores de conocimiento. Según Ramírez et al. (2025), estas competencias comprenden no solo la adquisición de conocimientos metodológicos, sino también el desarrollo de habilidades analíticas, pensamiento crítico y actitudes éticas frente al proceso investigativo. Asimismo, Bernal (2023) destaca que su fortalecimiento debe ser transversal al currículo universitario, promoviendo entornos de aprendizaje que integren la investigación desde las primeras etapas de la formación. En este contexto, las competencias investigativas permiten a los estudiantes abordar problemáticas reales y contribuir activamente al desarrollo científico y social.

Un aspecto crucial de las competencias investigativas es su naturaleza multidimensional. Morales et al. (2020) proponen un modelo que incluye dimensiones cognitivas, procedimentales y actitudinales. En la dimensión cognitiva, se enfatiza el dominio de conceptos y teorías relacionadas con la investigación. La dimensión procedimental abarca habilidades como la búsqueda y análisis de información, el diseño de estudios y el manejo de herramientas estadísticas. Por último, la dimensión actitudinal incluye aspectos como la curiosidad científica, la ética en la investigación y la resiliencia ante los desafíos del proceso investigativo. Este enfoque integral permite una comprensión más profunda de cómo desarrollar y evaluar las competencias investigativas en el contexto universitario.

El desarrollo de competencias investigativas está estrechamente ligado a las prácticas pedagógicas en la educación superior. Estrada et al. (2022) argumentan que los métodos tradicionales de enseñanza son insuficientes para fomentar estas competencias, proponiendo en su lugar enfoques basados en proyectos y aprendizaje activo. Duche Pérez et al. (2023) resaltan la importancia de integrar experiencias de investigación auténticas en el currículo, permitiendo a los estudiantes trabajar en problemas reales bajo la guía de investigadores experimentados. Ramírez (2020) sugiere que la evaluación de estas competencias debe ser continua y formativa, utilizando métodos como portafolios de investigación y presentaciones de proyectos para capturar el desarrollo progresivo de las habilidades investigativas.

La era digital ha transformado significativamente el panorama de las competencias investigativas. Morales et al. (2020) destacan la creciente importancia de las habilidades digitales

en la investigación, incluyendo el manejo de bases de datos electrónicas, software de análisis de datos y herramientas de colaboración en línea. Estrada et al. (2022) van más allá, argumentando que las competencias investigativas en el siglo XXI deben incluir la capacidad de navegar y evaluar críticamente la información en un entorno digital saturado. Duche et al. (2023) señalan que la globalización de la investigación requiere que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación intercultural y colaboración internacional. Estos autores coinciden en que las instituciones de educación superior deben adaptar continuamente sus programas para reflejar estas nuevas realidades tecnológicas y globales en el desarrollo de competencias investigativas.

Esta perspectiva más amplia es esencial en el contexto actual, donde la integridad académica y la capacidad de evaluar críticamente la información son tan importantes como las habilidades técnicas de investigación. La propuesta de Ramírez (2020) de desarrollar estas competencias de manera transversal en todo el currículo universitario mediante un enfoque integrado permite a los estudiantes aplicar habilidades investigativas en diversos contextos, reforzando su relevancia y aplicabilidad más allá de los cursos específicos de la metodología. De esta forma, el modelo multidimensional propuesto por Morales et al. (2020), complementa este concepto puesto que incluye aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales, ofrece un marco robusto para entender y desarrollar estas competencias.

Este enfoque integral es fundamental para preparar a los estudiantes no solo en las habilidades técnicas de investigación, sino también en las actitudes y disposiciones necesarias para ser investigadores efectivos y éticos. En cuanto a las prácticas pedagógicas, concuerdo con Estrada et al. (2022) en que los métodos tradicionales son insuficientes. Los enfoques basados en proyectos y aprendizaje activo que proponen son más efectivos para desarrollar estas competencias complejas. La sugerencia de Duche et al. (2023) de integrar experiencias de investigación auténticas en el currículo es particularmente valiosa, ya que proporciona a los estudiantes oportunidades de aplicar sus habilidades en contextos reales.

La transformación digital ha impactado significativamente el desarrollo de competencias investigativas como lo recalcan Morales et al. (2020) y Estrada et al. (2022), quienes mencionan la importancia de las habilidades digitales y la capacidad de evaluar críticamente la información en el entorno digital. Además, la perspectiva de Duche et al. (2023) sobre la necesidad de desarrollar habilidades de comunicación intercultural y colaboración internacional refleja acertadamente las demandas de un mundo de investigación globalizado. En conclusión, adopto

una postura que integra estos diversos enfoques, enfatizando la naturaleza multidimensional y transversal de las competencias investigativas, la importancia de métodos pedagógicos activos y basados en proyectos, y la necesidad de adaptar estas competencias al contexto digital y global actual. Esta perspectiva integral es esencial para formar investigadores capaces de enfrentar los desafíos complejos del siglo XXI.

#### **2.3.1.4 Semilleros de Investigación.**

Por otro lado, los Semilleros de Investigación han emergido como una estrategia clave en la educación superior para el desarrollo de competencias investigativas. Según Castro (2022), estos espacios permiten a los estudiantes integrar teoría y práctica, facilitando un aprendizaje profundo y significativo. Amezcua (2021) destaca que los semilleros no solo promueven el conocimiento técnico, sino también habilidades críticas como el pensamiento analítico y la colaboración. Gallardo et al. (2022) subrayan que los semilleros fomentan una cultura de investigación aplicada, esencial para enfrentar desafíos académicos y profesionales.

Coincido con estos autores en que los semilleros son fundamentales para formar investigadores competentes y comprometidos con el desarrollo social. La naturaleza colaborativa de los Semilleros de Investigación es crucial para su éxito. Según Naranjo et al. (2020), la interacción entre estudiantes y docentes en estos espacios promueve el aprendizaje activo y contextualizado. Este enfoque se alinea con la teoría constructivista, que enfatiza el aprendizaje como un proceso social y colaborativo (Vygotsky, 1978).

Los semilleros ofrecen un entorno donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos en contextos reales, desarrollando competencias investigativas de manera efectiva. Desde mi perspectiva, esta interacción es esencial para potenciar el desarrollo de habilidades investigativas y fomentar un pensamiento crítico. La implementación de Semilleros de Investigación también tiene un impacto significativo en la producción científica estudiantil. Según Zarraga y Cerpa (2023), la participación en semilleros aumenta la motivación y mejora las competencias metodológicas de los estudiantes. Este incremento en la producción científica se refleja en una mayor participación en congresos y publicaciones indexadas, lo cual es crucial para el desarrollo profesional de los estudiantes.

Los Semilleros de Investigación son una herramienta para impulsar la investigación formativa y aumentar la visibilidad académica de los estudiantes. Finalmente, es importante

destacar que los semilleros deben adaptarse a las necesidades específicas de cada institución educativa. Según Gómez et al. (2022), es crucial que las estrategias pedagógicas se alineen con las demandas actuales del entorno académico y profesional. Esto implica integrar tecnologías digitales y fomentar competencias interculturales e interdisciplinarias. En mi opinión, adaptar los semilleros a estas nuevas realidades es esencial para asegurar su relevancia y efectividad en el desarrollo de competencias investigativas en el siglo XXI.

Los Semilleros de Investigación, al integrar la teoría constructivista, se convierten en espacios de aprendizaje donde los estudiantes son protagonistas de su proceso formativo. Según Gallardo et al. (2022) los semilleros fomentan el pensamiento crítico y la investigación aplicada, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales centrados en el docente. La interacción entre estudiantes y docentes en estos espacios es crucial para el éxito del aprendizaje, permitiendo un desarrollo de competencias investigativas que son esenciales para enfrentar los desafíos académicos y profesionales (Castro, 2022).

En el contexto de la educación superior en Colombia, los SI han sido reconocidos por su capacidad para integrar teoría y práctica, facilitando un aprendizaje más profundo y significativo (Gómez et al. 2019). Estos espacios no solo mejoran las competencias investigativas, sino que también potencian destrezas esenciales para el desarrollo profesional. La participación en semilleros permite a los estudiantes aplicar teorías y conceptos en un contexto real, desarrollando habilidades cognitivas superiores y competencias investigativas (Naranjo et al. 2020).

En este constructo epistemológico, se establece una analogía entre el Semillero de Investigación (SI) y el Seminario Investigativo Alemán, destacando su convergencia en el fomento del aprendizaje activo y colaborativo. Según Weber y Fischer (2023), ambos modelos promueven entornos flexibles que estimulan la autonomía del estudiante en la construcción del conocimiento, integrando el trabajo grupal como eje central de la formación investigativa. Además, Schmidt (2022) resalta que los seminarios investigativos alemanes, al incorporar metodologías colaborativas, han demostrado un impacto significativo en el fortalecimiento de las competencias investigativas, al permitir la integración de saberes desde una lógica interdisciplinar y participativa.

Finalmente, la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de sus competencias investigativas en los semilleros varía en función de factores como el tiempo de permanencia y la facultad de origen, lo que evidencia diferencias significativas en los procesos de apropiación del

conocimiento (Zárraga et al., 2023). Esta diversidad exige la implementación de estrategias pedagógicas diferenciadas, orientadas a responder a las características y trayectorias académicas de cada grupo estudiantil. En ese sentido, la presente propuesta de transformación busca alinear la formación investigativa con estándares internacionales, promoviendo una cultura de calidad y pertinencia investigativa, en concordancia con las directrices de la OCDE (2022), que enfatizan la necesidad de sistemas educativos más inclusivos, innovadores y basados en evidencia.

Las competencias investigativas son esenciales en la formación académica y profesional, ya que permiten a los individuos desarrollar habilidades críticas para comprender y transformar la realidad. Según Colás y Hernández (2021), estas competencias son integrales para la formación de profesionales capaces de abordar problemas complejos desde una perspectiva investigativa. Las competencias investigativas implican la capacidad de diseñar investigaciones, seleccionar métodos adecuados, y procesar información de manera crítica. Además, estas competencias deben ser fomentadas en el contexto educativo para asegurar que los estudiantes puedan contribuir de manera significativa a la sociedad mediante la investigación, (Duchem, Vera, Pariz y Ramírez, 2023).

Por otro lado, el desarrollo de las competencias investigativas requiere un enfoque multidisciplinario y crítico. Según Ferreiro (2024), estas competencias no solo involucran habilidades técnicas, sino también la capacidad de integrar conocimientos de diferentes disciplinas para resolver problemas sociales relevantes. La educación superior juega un papel crucial en este proceso, proporcionando un entorno donde los estudiantes pueden aplicar y expandir sus habilidades investigativas (Balta, Urquizo, Velásquez, y Bello, 2024). Así, las competencias investigativas se convierten en un pilar fundamental para la innovación y el progreso social, al permitir que los estudiantes se conviertan en agentes activos de cambio.

### ***2.3.2 Relación Entre los Conceptos Fundamentales***

La interacción entre pedagogía innovadora e inteligencia artificial (IA) representa una convergencia estratégica en la transformación de la educación superior. Este vínculo propone una redefinición del proceso formativo, en la que la IA no es solo una herramienta, sino un agente mediador del aprendizaje adaptativo, autónomo y contextualizado. Desde esta perspectiva, las metodologías activas se potencian mediante algoritmos inteligentes que permiten personalizar experiencias, facilitar retroalimentación inmediata y promover el pensamiento crítico. Esta

sección examina cómo la fusión entre pedagogía e IA configura nuevas formas de enseñar, aprender e investigar, especialmente en los semilleros universitarios comprometidos con la innovación educativa.

### **2.3.2.1 Interacción Entre Pedagogía Innovadora e Inteligencia Artificial.**

La interacción entre pedagogía innovadora e inteligencia artificial (IA) plantea una transformación profunda del proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el ámbito de la educación superior. Desde una visión sistémica, la IA no debe considerarse como mera herramienta tecnológica, sino como agente colaborador para generar experiencias de aprendizaje personalizadas, adaptativas y contextualmente pertinentes. En este marco, la pedagogía se reconfigura hacia modelos activos y colaborativos, donde el estudiante asume un rol protagónico mediado por algoritmos de recomendación, tutorías inteligentes y retroalimentación automatizada (Gibson et al., 2023). Así, se evidencia una simbiosis estructural entre el diseño didáctico y la lógica computacional.

La pedagogía innovadora, al incorporar la IA, puede transitar de metodologías expositivas hacia enfoques dialógicos y constructivistas que priorizan la resolución de problemas, la indagación guiada y el aprendizaje situado. Este giro metodológico se fundamenta en la capacidad de la IA para proporcionar entornos de simulación, retroalimentación instantánea y generación de rutas formativas personalizadas, lo que optimiza el aprendizaje autorregulado (Heung & Chiu, 2025). En esta interacción, el docente actúa como mediador reflexivo, mientras la IA asume tareas de monitoreo y adaptación en tiempo real, ampliando las posibilidades de intervención pedagógica eficaz.

Sin embargo, un análisis crítico exige considerar las tensiones emergentes de esta convergencia. Por un lado, la IA puede reforzar enfoques centrados en la eficiencia y la predicción, desplazando la dimensión ética, relacional y crítica de la educación. Por otro, el riesgo de una pedagogía automatizada carente de agencia humana interpela a los investigadores a proponer marcos integradores donde la tecnología complemente, pero no sustituya, la interacción humana significativa (Al Darayseh, 2023). La pedagogía innovadora, por tanto, no debe limitarse a usar IA, sino a repensarla desde una praxis educativa comprometida con la emancipación del sujeto.

Un componente central en la interacción pedagógica-IA es el modelo de aprendizaje adaptativo, que permite ajustar los contenidos, la dificultad y la velocidad según el perfil cognitivo y emocional del estudiante. Estudios recientes demuestran que esta tecnología, bien empleada, mejora la participación, la motivación intrínseca y el rendimiento académico (Heung & Chiu, 2025). La clave está en diseñar escenarios de aprendizaje donde la IA actúe como tutor cognitivo, estimulando el pensamiento crítico y la metacognición. Esto demanda del docente competencias digitales avanzadas y una reconfiguración de su rol como diseñador de experiencias de aprendizaje inteligentes.

Asimismo, la implementación de IA en contextos pedagógicos debe contemplar su alineación con teorías del aprendizaje como el conectivismo y la teoría sociocultural. En este sentido, el trabajo de Gibson et al. (2023) propone una síntesis teórica multiescalar (micro, meso y macro) para comprender cómo la IA promueve el aprendizaje desde un enfoque ecológico. Esta perspectiva sostiene que la IA puede operar como mediadora simbólica que articula los saberes individuales con comunidades de práctica, siempre que se garantice su integración ética, crítica y contextualizada en las dinámicas pedagógicas.

Finalmente, conviene advertir que una apropiación acrítica de la IA puede derivar en pedagogías instrumentales, deshumanizadas y centradas exclusivamente en el rendimiento. Un escéptico bien informado señalaría que la IA aún no posee la capacidad de discernimiento ético, ni puede sustituir el juicio pedagógico fundado en la experiencia. Por tanto, es imperativo que los diseños instruccionales innovadores contemplen límites epistémicos, pedagógicos y axiológicos a su uso. Solo así la interacción entre pedagogía innovadora e inteligencia artificial podrá contribuir genuinamente al fortalecimiento de las competencias investigativas en los semilleros universitarios.

### **2.3.2.2 Vinculación Entre Inteligencia Artificial y Desarrollo de Competencias Investigativas.**

La vinculación entre inteligencia artificial (IA) y competencias investigativas constituye un eje emergente de transformación en la educación superior. La IA, cuando es integrada de forma ética y estratégica, posibilita el desarrollo de habilidades investigativas como el análisis crítico, la formulación de hipótesis y la interpretación de datos. Según Ramírez et al. (2025), el uso de plataformas de IA en los semilleros promueve la autonomía investigativa al brindar entornos de aprendizaje adaptativos y herramientas analíticas que permiten al estudiante explorar

patrones, generar inferencias y validar resultados, lo cual contribuye a fortalecer el rigor metodológico y la capacidad de indagación sistemática.

En este sentido, la IA actúa como mediador epistemológico que amplifica la capacidad del estudiante para construir conocimiento de manera situada y contextual. Tal como plantea Gibson et al. (2023), los algoritmos de aprendizaje automático pueden diseñarse para apoyar procesos investigativos a nivel micro (individual), meso (grupal) y macro (cultural), favoreciendo una retroalimentación dinámica, el acceso eficiente a fuentes académicas y el monitoreo del proceso de aprendizaje investigativo. Esta articulación entre IA y prácticas investigativas permite una transición de modelos instruccionales tradicionales hacia propuestas centradas en la exploración, la autorregulación y la construcción crítica del saber.

No obstante, resulta indispensable advertir que esta convergencia no está exenta de tensiones. Un escéptico bien informado señalaría que la dependencia excesiva de sistemas automatizados podría desplazar habilidades cognitivas fundamentales como la creatividad, la intuición investigativa y la conciencia epistemológica. Heung y Chiu (2025) advierten sobre el riesgo de una “desconexión crítica” cuando los estudiantes utilizan IA sin comprender los fundamentos teóricos que sustentan su uso. Por tanto, el vínculo entre IA y competencias investigativas requiere de un diseño instruccional cuidadosamente orientado al desarrollo metacognitivo, reflexivo y ético.

Desde la perspectiva de los entornos formativos, el uso de IA para potenciar competencias investigativas debe anclarse en pedagogías activas y colaborativas. En particular, herramientas generativas como ChatGPT pueden integrarse en la enseñanza de metodologías de investigación para facilitar la formulación de preguntas, la revisión crítica de literatura y la estructuración de marcos teóricos (Annamalai et al., 2025). La clave radica en utilizar la IA como un catalizador del pensamiento crítico y no como sustituto del proceso intelectual. Esta integración metodológica permite una formación más robusta y pertinente en los Semilleros de Investigación.

A nivel instrumental, la IA también permite entrenar a los estudiantes en técnicas de análisis cualitativo y cuantitativo mediante el uso de modelos explicativos basados en machine learning. Mustofa et al. (2025) muestran cómo sistemas híbridos pueden identificar patrones en datos complejos, lo cual es útil para los procesos de análisis en investigaciones educativas. Estas tecnologías, cuando son comprendidas y aplicadas por los estudiantes, favorecen la formación de competencias investigativas en torno a la gestión de datos, la argumentación científica y la toma

de decisiones basadas en evidencia. La IA no reemplaza el pensamiento científico, pero lo potencia significativamente.

Finalmente, la integración de IA en la formación investigativa debe contemplar su dimensión ética y crítica. Tal como advierte Al Darayseh (2023), no basta con acceder a herramientas tecnológicas; es fundamental que los futuros investigadores comprendan sus implicaciones epistemológicas, sociales y políticas. Por ello, la vinculación entre IA y desarrollo de competencias investigativas requiere una pedagogía crítica que problematice los sesgos algorítmicos, la confiabilidad de las fuentes generadas y la autoría del conocimiento. Solo así será posible formar investigadores capaces de utilizar la IA de forma responsable, creativa y comprometida con el conocimiento científico riguroso.

### **2.3.2.3 Los Semilleros de Investigación como estrategia articuladora.**

En este proceso formativo, los Semilleros de Investigación constituyen espacios privilegiados para la articulación entre pedagogía innovadora, inteligencia artificial (IA) y el desarrollo de competencias investigativas. En ellos convergen la motivación intrínseca del estudiante, la guía del docente-investigador y el potencial de la IA para enriquecer procesos de búsqueda, análisis y producción científica. Ramírez et al. (2025) sostienen que estos entornos promueven un aprendizaje colaborativo que estimula el pensamiento crítico y la autonomía. Así, los semilleros no son solo escenarios de formación científica, sino estructuras vivas donde se configuran nuevas formas de generar y aplicar conocimiento mediado tecnológicamente.

Desde una perspectiva funcional, los semilleros operan como nodos de integración de saberes y metodologías, posibilitando que la IA no actúe como una herramienta aislada, sino como componente transversal del proceso investigativo. Gibson et al. (2023) explican que la inclusión de tecnologías inteligentes requiere un marco teórico que permita su inserción a nivel micro (aprendizaje individual), meso (aprendizaje grupal) y macro (impacto institucional). Los semilleros encarnan precisamente esa escala intermedia que articula el trabajo autónomo de los estudiantes con proyectos colectivos, favoreciendo la implementación progresiva, contextualizada y ética de la inteligencia artificial.

En términos epistemológicos, los semilleros permiten que los estudiantes internalicen las prácticas científicas a través de un acompañamiento sistemático mediado por tecnologías

emergentes. Annamalai et al. (2025) sostienen que la motivación para el uso continuo de la IA en contextos educativos se fortalece cuando se vincula a procesos significativos como la investigación académica. De este modo, los semilleros propician una alfabetización digital e investigativa que no solo mejora las competencias técnicas, sino también la comprensión crítica del papel que juegan los algoritmos en la producción y validación del conocimiento científico.

Además, los semilleros contribuyen a contextualizar la IA dentro de marcos éticos, disciplinares y culturales. Como señala Al Darayseh (2023), el uso de IA en la educación requiere de una aceptación crítica por parte de los docentes y estudiantes, quienes deben comprender sus beneficios, limitaciones y riesgos. Los semilleros son espacios ideales para este ejercicio reflexivo, ya que su naturaleza formativa permite experimentar, evaluar y reconfigurar el uso de tecnologías de manera dialogada. Esta deliberación colectiva fortalece no solo las competencias investigativas, sino también la responsabilidad científica y ciudadana en el uso de la inteligencia artificial.

Sin embargo, un escéptico bien informado podría argumentar que los semilleros carecen de infraestructura, formación docente o políticas institucionales que permitan articular efectivamente estos elementos. Esta crítica, aunque válida, subraya la necesidad de desarrollar los semilleros como laboratorios pedagógicos donde se ensayen modelos flexibles de integración tecnológica. Mustafa et al. (2025) demuestran que la IA puede aplicarse con eficacia incluso en contextos limitados, siempre que se priorice la intencionalidad pedagógica y el diseño metodológico riguroso. Así, los semilleros pueden convertirse en plataformas experimentales para validar estrategias replicables a mayor escala.

Finalmente, los Semilleros de Investigación deben ser concebidos como ecosistemas pedagógicos donde la IA, las competencias investigativas y las metodologías activas coexisten e interactúan en dinámicas sinérgicas. Heung y Chiu (2025) evidencian que el uso de ChatGPT puede mejorar significativamente la implicación cognitiva, emocional y conductual de los estudiantes cuando se inserta en procesos significativos. En este marco, los semilleros cumplen una doble función: incubadora de prácticas investigativas y campo de prueba para la innovación educativa mediada por IA. Esta articulación, bien planificada y acompañada, puede renovar profundamente la cultura académica universitaria.

## 2.4 Marco Contextual

La Universidad Adventista de Colombia (UNAC) ha implementado los Semilleros de Investigación (SI) como una estrategia clave para fomentar la investigación formativa, alineada con su filosofía educativa de promover el pensamiento crítico y autónomo en los estudiantes (UNAC, 2018). Los SI, aunque no forman parte del currículo formal, son considerados fundamentales para el desarrollo de competencias investigativas, científicas y tecnológicas. Estos semilleros están estructurados por un docente-tutor y un grupo de estudiantes que, a través de la motivación y la participación, buscan consolidar un espacio de aprendizaje continuo en la práctica y metodología de la investigación científica.

Dentro de los SI, los estudiantes desarrollan habilidades críticas y metodológicas necesarias para emprender proyectos de investigación que aborden problemas sociales, promoviendo una cultura investigativa centrada en el aprendizaje por descubrimiento (UNAC, 2018). La UNAC enfatiza la importancia de integrar los SI con las líneas de investigación de cada facultad, coordinando esfuerzos con el área de proyección social para asegurar una formación integral que prepare a los estudiantes para contribuir significativamente a la sociedad. Esta estrategia busca no solo formar investigadores competentes, sino también ciudadanos comprometidos con el desarrollo social y científico.

Los Semilleros de Investigación (SI) en la Corporación Universitaria Adventista (UNAC) están concebidos como espacios formativos que promueven el desarrollo de competencias esenciales como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo, fundamentales para abordar problemáticas del entorno desde una perspectiva investigativa (Ramírez et al., 2023). Cada SI se articula con el Centro de Investigación de su respectiva facultad, lo que asegura una estructura organizativa sólida y el acompañamiento académico requerido. Además, se asignan roles definidos como líder y secretario estudiantil, quienes junto con el docente-tutor, coordinan las actividades y mantienen actualizada la información en plataformas digitales de seguimiento institucional.

Finalmente, la UNAC reconoce dos tipos de SI: en formación y consolidados. Los primeros introducen a los estudiantes a las teorías y prácticas investigativas básicas, mientras que los consolidados ya tienen proyectos en marcha y se enfocan en la divulgación de sus resultados a través de artículos, ponencias y participación en eventos de investigación (UNAC, 2018). Esta estructura permite a los SI funcionar como comunidades de aprendizaje que promueven la

investigación colaborativa y el desarrollo de competencias investigativas avanzadas, alineadas con las necesidades y desafíos contemporáneos.

En el contexto de la educación superior colombiana, el fortalecimiento de las competencias investigativas ha adquirido un papel protagónico en las agendas académicas, particularmente en instituciones comprometidas con la formación integral y la producción de conocimiento. La Corporación Universitaria Adventista (UNAC), ubicada en Medellín, Antioquia, ha establecido los Semilleros de Investigación (SI) como una estrategia para promover la investigación formativa entre sus estudiantes (UNAC, 2018). Estos espacios responden a la necesidad de articular la enseñanza con procesos de indagación rigurosa, contextualizada y socialmente pertinente, buscando formar sujetos críticos, autónomos y éticamente comprometidos con su entorno.

El uso de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial (IA) en el ámbito universitario está redefiniendo las dinámicas formativas tradicionales. Según Ramírez et al. (2025), estas herramientas digitales no solo mejoran la retroalimentación académica, sino que también fomentan el pensamiento crítico y la autorregulación del aprendizaje. En Medellín, diversas instituciones, incluida la UNAC, están explorando la implementación de tecnologías emergentes para enriquecer la experiencia de los estudiantes en los semilleros, donde se entrelazan la práctica investigativa con metodologías activas y colaborativas apoyadas por sistemas inteligentes.

El Departamento de Investigación de la UNAC ha impulsado desde 2018 una línea de trabajo orientada al fortalecimiento de la cultura científica mediante la participación activa de estudiantes en semilleros. Esta apuesta se ha alineado con las tendencias globales de innovación educativa, que privilegian la integración de tecnologías disruptivas como la IA en los procesos pedagógicos (Gibson et al., 2023). Sin embargo, aún persiste el desafío de sistematizar dichas experiencias y evaluar su impacto real en el desarrollo de competencias investigativas con criterios rigurosos y contextualizados.

En el ámbito regional, Medellín se ha proyectado como un ecosistema de innovación educativa, impulsando proyectos interinstitucionales que vinculan universidades, empresas tecnológicas y centros de investigación. Esta articulación ha permitido experimentar con modelos de enseñanza-aprendizaje basados en inteligencia artificial, generando oportunidades para reconfigurar las prácticas investigativas en la educación superior (Heung & Chiu, 2025). No

obstante, la implementación aún es desigual, y las universidades adventistas, como la UNAC, enfrentan el reto de adaptar estos modelos sin perder de vista su identidad misional y su compromiso con la formación ética.

Finalmente, es necesario reconocer que la incorporación de IA en los semilleros no es una panacea. Un escéptico bien informado podría argumentar que estas tecnologías corren el riesgo de automatizar el pensamiento y disminuir la agencia del estudiante en el proceso de indagación. Como advierte Al Darayseh (2023), se requiere una pedagogía crítica que sitúe a la IA como mediadora y no como sustituta del juicio investigativo humano. La UNAC debe liderar este debate desde una perspectiva ética y transformadora, garantizando que las tecnologías sean utilizadas para potenciar, y no suplantar, el ejercicio intelectual genuino de los futuros investigadores.

## **2.5 Marco Legal y Normativo**

El marco normativo colombiano que regula la educación superior y la investigación se fundamenta en la Constitución Política de Colombia de 1991, cuyo artículo 67 reconoce la educación como un derecho fundamental y un servicio público. Sobre esta base, la Ley 30 de 1992 constituye el pilar del sistema de educación superior, al definir principios esenciales como la autonomía universitaria, la libertad académica y la búsqueda de la calidad educativa, sirviendo de base para estructurar políticas institucionales orientadas tanto a la enseñanza como a la investigación (Ley 30, 1992). Este marco fue complementado por la Ley 115 de 1994, que estableció lineamientos generales para la educación en el país.

En años recientes, el Decreto 923 de 2024 ha actualizado estas normativas, fortaleciendo las políticas nacionales de investigación y consolidando la cultura investigativa desde el pregrado, lo que proporciona sustento legal a iniciativas como los Semilleros de Investigación en instituciones universitarias. Paralelamente, la Ley 1951 de 2019 consolidó la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS), unificando funciones previamente dispersas y elevando la investigación a la categoría de política de Estado. Esta legislación impulsa la transformación educativa mediante la incorporación de tecnologías emergentes y establece marcos para la innovación pedagógica en la educación superior.

El Ministerio de Educación Nacional, a través de directrices emitidas en 2020, ha promovido la modernización de los procesos investigativos y la integración de herramientas

digitales avanzadas en la formación universitaria, generando un contexto normativo favorable para la implementación de estrategias pedagógicas mediadas por inteligencia artificial en espacios formativos como los Semilleros de Investigación, en línea con los objetivos de fortalecimiento de competencias investigativas establecidos en la legislación vigente.

A nivel internacional, Colombia se ha alineado con los estándares de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), de la cual es miembro desde 2020. La OCDE (2023) ha establecido indicadores y directrices que orientan la mejora continua en educación y ciencia, promoviendo estándares de calidad, inclusión y pertinencia en las instituciones de educación superior. Asimismo, la UNESCO (2023) ha desarrollado marcos éticos para el uso de inteligencia artificial en contextos educativos, enfatizando principios de transparencia, equidad y sostenibilidad. Estos marcos internacionales ofrecen orientaciones fundamentales para el diseño e implementación de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por IA, estableciendo protocolos de uso responsable que deben ser considerados en la formulación de políticas institucionales para el fortalecimiento de competencias investigativas en los Semilleros de Investigación universitarios.

### 3 Fundamentos Metodológicos y Resultados de Investigación

El capítulo de metodología de una tesis es fundamental para establecer cómo se llevó a cabo la investigación, asegurando que los métodos y técnicas utilizados sean adecuados para responder a las preguntas planteadas (Hernández, 2022). En este capítulo, se presentan los pasos realizados en el presente trabajo utilizando un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y de tipo descriptivo, que pretendió evaluar la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de sus competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la UNAC. Se describe el proceso de diseño y validación del *Cuestionario para Integrantes de los Semilleros de Investigación (CISI)*, que sirvió como principal instrumento de recolección de datos.

Además, se detalla cómo se seleccionó la muestra, la cual estuvo compuesta por 289 estudiantes de diversas facultades de la UNAC, y el procedimiento de la aplicación del cuestionario en el entorno universitario. Se describe cómo se garantizará la confidencialidad y el consentimiento informado de los participantes. El procesamiento de la información se realizará mediante análisis estadístico utilizando el software SPSS, permitiendo interpretar los datos, probar las hipótesis y discutir los hallazgos en relación con las competencias investigativas desarrolladas.

Este capítulo proporcionó una base sólida para el análisis de resultados y la discusión, finalizando con la presentación de una propuesta de transformación. A continuación, se presenta la operacionalización de las variables.

#### 3.1 Operacionalización de Variables

En lo relacionado con la operacionalización de las variables, el presente estudio cuenta dos variables, en primera instancia, está la variable independiente que corresponde a los Semilleros de Investigación, que se presentan como estrategias pedagógicas que buscan fomentar el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes universitarios mediante la interacción social destacando el aprendizaje colaborativo. En cuanto a la variable dependiente, se destacan las Competencias Investigativas, que abarcan un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes, esenciales para realizar investigaciones de manera efectiva.

Las competencias se factorizaron en dimensiones, la primera dimensión es la Revisión Teórica (RT) la cual integra las habilidades y conocimientos necesarios para analizar, evaluar y sintetizar información bibliográfica de manera crítica y reflexiva, con el fin de fundamentar una

investigación sólida. Abarca desde el análisis crítico de fuentes y la búsqueda exhaustiva de información relevante hasta la comunicación efectiva de los hallazgos en un lenguaje científico claro y preciso. Esta dimensión es fundamental para la formación de investigadores competentes y capaces de contribuir al avance del conocimiento en sus áreas de estudio.

La segunda dimensión está dada por el Desarrollo Metodológico (DM) se erige como otro pilar fundamental en la formación investigativa, esta dimensión engloba las habilidades y conocimientos necesarios para diseñar, desarrollar y ejecutar estudios de manera rigurosa y sistemática, parte de la selección de la población y la construcción de instrumentos de recolección de datos, hasta el análisis cualitativo o cuantitativo de la información. Asimismo, se enfatiza la formulación de hipótesis, la elaboración de modelos de prueba y la selección de metodologías adecuadas. Por lo tanto, esta dimensión resulta crucial para la realización de investigaciones válidas y confiables que contribuyan significativamente al avance del conocimiento científico.

La tercera dimensión que conforma las competencias investigativas es el Trabajo en Equipo (TE), que está conformada por las características necesarias para trabajar de manera efectiva en equipo investigativo, respetando las diferencias culturales, pudiendo realizar una planificación y ejecución de la investigación de manera organizada y sistemática. Abarca desde la capacidad de trabajar en conjunto con otros investigadores hasta la definición de objetivos generales y específicos, la identificación de hipótesis y la planificación de las etapas de investigación. Competencias fundamentales para la realización de investigaciones exitosas que involucren a diversos actores. En la tabla 1 se encuentra la operacionalización de las variables.

**Tabla 1 Operacionalización de las variables**

<b>Operacionalización de las variables</b>						
<b>Tema: Estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial para fortalecer las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista, Medellín, Antioquia, 2023-2025</b>						
<b>Pregunta de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables estudiadas</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
¿Cómo fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes en los Semilleros	Diseñar una estrategia pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial que contribuya al	1. Diagnosticar el nivel actual de competencias investigativas de los estudiantes y el grado de integración tecnológica en los Semilleros	H1: La percepción de las competencias investigativas de los estudiantes que han permanecido más tiempo en los Semilleros de Investigación es significativamente	Variable Independiente	Formativa	Estrategia formativa extracurricular
				Semilleros de Investigación	Social	Aprendizaje colaborativo
				Variable Dependientes Competencias investigativas	Revisión teórica RT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis con sentido crítico la información de las fuentes</li> <li>• Desarrollo del estilo de redacción científica correspondiente con mi área de conocimiento</li> <li>• Conozco la estructura de los trabajos de</li> </ul>

de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia?	fortalecimiento de las competencias investigativas en los estudiantes de los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia, durante el año 2025.	de Investigación. 2. Analizar los resultados del diagnóstico para establecer relaciones entre el nivel de competencias investigativas y los factores pedagógicos y tecnológicos asociados. 3. Diseñar lineamientos metodológicos para incorporar la inteligencia artificial en el proceso formativo de competencias investigativas en los semilleros	e más alta que la de aquellos que tienen menos tiempo de permanencia.  H2: La percepción de las competencias investigativas de los estudiantes que han permanecido más tiempo en los Semilleros de Investigación es significativamente más alta que la de aquellos que tienen menos tiempo de permanencia.		<p>investigación científica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizo las técnicas de citación científica correspondiente con mi área de conocimiento</li> <li>• Busco los conocimientos más avanzados del tema en cuestión revisando la literatura</li> <li>• Seleccione la información relevante sobre el tema a estudiar</li> <li>• Soy capaz de comunicar de manera clara los resultados de mi investigación</li> <li>• Utilizo bases de datos expertas en el tema de estudio determinado</li> <li>• Categorizo en orden de pertinencia la información encontrada</li> <li>• Analizo en forma reflexiva y crítica la información bibliográfica del tema</li> <li>• Describo el marco contextual sobre el área específica de la investigación</li> <li>• Indago la información del tema en estudio desde el contexto mundial, nacional y local</li> <li>• Utilizo recursos tecnológicos – internet, programas de computación - para el análisis de los datos</li> <li>• Puedo identificar limitaciones teóricas en un trabajo/artículo de investigación de otros.</li> <li>• Puedo identificar limitaciones metodológicas en un trabajo de investigación de otros</li> <li>• Defino criterios de inclusión o exclusión para los participantes en un estudio propio de investigación</li> <li>• Poseo Comprensión del idioma inglés</li> </ul> <p>Desarrollo Metodológico DM</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soy capaz de definir estrategias para la selección de la población para un estudio propio</li> <li>• Conozco los elementos para la construcción de un cuestionario</li> <li>• Puedo elaborar una hipótesis de investigación cuantitativa</li> <li>• Elaboro una guía de observación</li> <li>• Puedo realizar un modelo de prueba de una investigación</li> <li>• Puedo seleccionar y realizar el análisis estadístico correctamente</li> <li>• Empleo pensamiento causal y multicausal</li> <li>• Puedo seleccionar y realizar el análisis cualitativo correctamente</li> <li>• Puedo definir las categorías en la investigación cualitativas</li> <li>• Seleccione la metodología a utilizar en la investigación</li> </ul> <p>Trabajo en equipo TE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puedo trabajar en un equipo de investigación</li> <li>• Respeto las diferencias culturales</li> <li>• Planteo el objetivo general de una investigación propia</li> <li>• Planteo los objetivos específicos de una investigación propia</li> <li>• Identifico una hipótesis de investigación en un trabajo o artículo científico</li> </ul>
---	--	--	--	--	--

## **3.2 Diseño Metodológico**

A continuación, se presenta el diseño metodológico de la presente investigación, partiendo de la población donde se realizó el presente estudio el método seleccionado, la descripción del instrumento utilizado en la investigación, además de lo relacionado con su aplicación para posterior recolección de la información y el análisis de los resultados obtenidos para su posterior análisis, redacción de los resultados y su discusión. A continuación, se presenta la definición del enfoque, diseño y tipo de investigación de la presente tesis

### ***3.2.1 Definición del Enfoque de la Presente Investigación***

La presente investigación se caracteriza por su alcance descriptivo, lo que implica que busca detallar y comprender las competencias investigativas de los estudiantes en los Semilleros de Investigación (SI) de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia. Este enfoque permite una exploración profunda de las características y dinámicas de estas competencias, proporcionando un panorama claro sobre su desarrollo y aplicación en el contexto educativo. El diseño no experimental utilizado en el estudio es fundamental, ya que permite observar y analizar las variables en su entorno natural sin manipularlas. Esto es especialmente relevante en el ámbito educativo, donde las condiciones y contextos pueden influir significativamente en los resultados. Al ser un estudio de tipo campo, se lleva a cabo directamente en el entorno donde los estudiantes participan en los SI, lo que facilita la recolección de datos relevantes y contextualizados.

El enfoque de la presente investigación es de tipo cuantitativo, la investigación se basa en la recolección y análisis de datos numéricos, lo que permite realizar inferencias estadísticas sobre las competencias investigativas. Esta metodología es adecuada para identificar patrones y relaciones entre variables, proporcionando una base sólida para la interpretación de los resultados. La recolección de datos se realiza en un momento transversal, lo que significa que se captura información en un solo punto temporal, permitiendo una instantánea del estado actual de las competencias investigativas.

### ***3.2.2 Definición del Método de Investigación***

El enfoque metodológico de la presente investigación es de tipo cuantitativo no experimental se fundamenta en la necesidad de obtener evidencia empírica objetiva y sistemática

sobre el impacto de los procesos formativos de los semilleros. El diseño transversal facilita la captura de información en un momento específico, permitiendo comparar grupos de estudiantes según variables clave como la permanencia y la facultad, lo que resulta esencial para identificar patrones y diferencias significativas en el desarrollo de competencias investigativas. La utilización de instrumentos validados asegura la confiabilidad y validez de los datos, mientras que el análisis estadístico, mediante pruebas como el ANOVA, posibilita la comprobación rigurosa de las hipótesis planteadas en cuanto al desarrollo de las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la UNAC.

### **3.2.2.1 Técnicas**

En lo relacionado con las técnicas, la primera técnica empleada fue la encuesta estructurada, diseñada para captar la autopercepción de los estudiantes sobre su desarrollo de competencias investigativas en dimensiones clave como revisión teórica, desarrollo metodológico y trabajo en equipo. Esta técnica posibilita la recolección de datos cuantitativos a gran escala, facilitando la comparación entre grupos y la identificación de tendencias asociadas a variables como el tiempo de permanencia y la facultad de origen. La encuesta se aplicó de manera virtual, asegurando el acceso equitativo y la confidencialidad de las respuestas (Chiu et al., 2023; Carhuaricra et al., 2024).

Complementariamente, se utilizó el análisis documental de los registros institucionales y reportes de los semilleros, lo que permitió triangulación de información y validación de los resultados obtenidos por encuesta. Esta técnica aportó evidencia adicional sobre la participación estudiantil, la estructura de los semilleros y la integración de tecnologías emergentes en los procesos formativos. La combinación de ambas técnicas fortaleció la rigurosidad metodológica, permitiendo una visión integral y contextualizada del fenómeno investigado, en línea con las mejores prácticas en investigación educativa contemporánea (Cárdenas et al., 2025; Morales & Peralta, 2023).

### **3.2.2.2 Instrumento de Obtención de Datos.**

El instrumento principal de recolección de datos fue el Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI), diseñado y validado específicamente para este estudio. El CESI abarca diversas dimensiones de las competencias investigativas, incluyendo la Revisión

Teórica (RT), el Desarrollo Metodológico (DM) y el Trabajo en Equipo (TE), permitiendo así una evaluación holística y precisa del desarrollo formativo de los estudiantes. Su estructura contempla reactivos cerrados de escala Likert y preguntas abiertas para captar matices cualitativos, garantizando la validez y confiabilidad mediante análisis factorial exploratorio y pruebas de fiabilidad, lo que respalda la pertinencia y robustez del instrumento en el contexto universitario (Carhuaricra et al., 2024; Zarraga y Cerpa, 2023).

### 3.2.3 *Determinación de la muestra y su criterio de selección*

Para esta investigación se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los estudiantes que cumplieran con los criterios de inclusión y que estuvieron disponibles para participar en el estudio. Los criterios de inclusión fueron:

- Ser estudiante activo de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia.
- Pertenecer a un Semillero de Investigación de la institución por un mínimo de 3 meses.
- Tener 18 años o más.
- Aceptar participar voluntariamente en el estudio firmando el consentimiento informado.

Se excluyeron del estudio:

- Estudiantes que no pertenecieran a Semilleros de Investigación.
- Estudiantes menores de 18 años.
- Quienes no aceptaron participar o no firmaron el consentimiento informado.

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la fórmula para poblaciones finitas:  $n =$

$$(N * Z^2 * p * q) / (d^2 * (N-1) + Z^2 * p * q)$$

Donde:

N = Total de la población (450 estudiantes en Semilleros)

Z = 1.96 (para un nivel de confianza del 95%)

p = proporción esperada (0.5)

q = 1 - p (0.5)

d = precisión (5%)

Aplicando la fórmula anterior, se obtuvo un tamaño de muestra mínimo de 208 estudiantes. Para compensar posibles pérdidas, se incrementó en un 20%, quedando una muestra final de 289 estudiantes. La muestra obtenida superó el tamaño mínimo calculado, lo que fortalece la representatividad y validez de los resultados.

### 3.3 Trabajo de Campo

El trabajo de campo para esta investigación se llevó a cabo durante un período de cuatro meses, de febrero a mayo de 2024, en las instalaciones de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación del Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI) a una muestra de 289 estudiantes pertenecientes a los diferentes Semilleros de Investigación de la institución. El proceso de recolección de datos se desarrolló de la siguiente manera: primero se obtuvo la autorización de la Dirección de Investigación y de los coordinadores de los Semilleros de Investigación para acceder a los estudiantes, seguido de lo cual se realizó la aplicación de

El cuestionario CESI se aplicó de dos formas: una presencial, durante las reuniones regulares de los Semilleros de Investigación y la otra virtual a través de la plataforma en línea de la universidad para aquellos estudiantes que no pudieron participar presencialmente.

El Protocolo de aplicación se llevó a cabo en estos pasos:

- Se explicó a los participantes el propósito de la investigación.
- Se obtuvo el consentimiento informado de cada participante.
- Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de las respuestas.
- Se proporcionaron instrucciones claras sobre cómo completar el cuestionario.

El Seguimiento se realizó un seguimiento semanal del progreso de la recolección de datos para asegurar una muestra representativa de todas las facultades y tiempos de permanencia en los Semilleros. En lo relacionado con el control de calidad, este se implementó un proceso de revisión para verificar la integridad y completitud de los cuestionarios recibidos. El almacenamiento de datos se realizó una vez los cuestionarios fueron completados se almacenaron de forma segura, tanto física como digitalmente, cumpliendo con los protocolos de protección de datos para garantizar la confidencialidad de los informantes.

De modo que este riguroso proceso de trabajo de campo permitió obtener datos confiables y representativos para el análisis posterior, asegurando la validez y la calidad de los resultados de la investigación.

### **3.4 Aplicación de los Instrumentos**

El presente apartado describe el riguroso proceso metodológico seguido para el diseño, validación y aplicación del Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI), instrumento central de la investigación. A través de un enfoque sistemático, se detallan las fases de elaboración y validación del cuestionario, así como la posterior recolección y análisis de los datos obtenidos de una muestra significativa de estudiantes. Este procedimiento permitió evaluar de manera exhaustiva las competencias investigativas desarrolladas en los semilleros, aportando evidencia sólida para el análisis de hipótesis y la formulación de propuestas de mejora educativa.

#### ***3.4.1 Diseño del Cuestionario de Investigación***

El proceso de investigación se desarrolló en dos fases principales, dadas por la creación del instrumento de recolección de información y seguido por la aplicación de este, el análisis de los datos obtenidos, lo que permitió contrastar las hipótesis planteadas. Se inició con la fase uno que consistió en la elaboración y validación del instrumento, que consistió en el diseño del *Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI)* basado en la literatura existente sobre competencias investigativas; la validación de este se realizó por juicio de expertos utilizando el método Delphi. Seguido de lo cual se aplicó una prueba piloto a 93 estudiantes para evaluar la fiabilidad y validez de este. Además, se realizó un Análisis Factorial Exploratorio para identificar la estructura subyacente de las competencias investigativas.

#### ***3.4.2 Aplicación del Instrumento y Análisis de los Datos***

La Fase dos estuvo se planteó la aplicación del instrumento y análisis de datos, partiendo de la ampliación del cuestionario *CESI* a una muestra de 289 estudiantes pertenecientes a los SI de diferentes facultades de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia. La recolección de datos se llevó a cabo durante un período de cuatro meses, seguido de lo cual se realizaron análisis estadísticos descriptivos y comparativos, incluyendo el análisis de varianza -ANOVA- para explorar las diferencias en las percepciones según el tiempo de permanencia en los SI y la facultad de pertenencia, lo que permitió comprobar la respectiva hipótesis.

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 27. Este enfoque metodológico permitió una evaluación exhaustiva y rigurosa de las percepciones de los estudiantes sobre el desarrollo de sus competencias investigativas en los SI, proporcionando una base sólida para las conclusiones y la realización de una propuesta de transformación surgida a partir de los resultados obtenidos.

El instrumento desarrollado para la recolección de los datos fue el *Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación* (CESI), cual fue elaborado por el autor de la investigación, fundamentado en el marco teórico. El cuestionario fue sometido a un proceso de validación por seis expertos utilizando el método Delphi citado por López (2018), obteniendo una concordancia del 95.3%. Posteriormente, se aplicó una prueba piloto del cuestionario a 93 estudiantes seleccionados al azar de los SI de la UNAC. Una vez obtenidos los datos de esta prueba piloto, se realizó un análisis de fiabilidad y validación del instrumento, obteniendo un Alfa de Cronbach de 0.982, considerado aceptable.

Para determinar la relación entre las competencias investigativas, se realizó un análisis factorial exploratorio. Dado que se asumió cierta correlación entre las competencias, se utilizó el método no ortogonal de rotación promax. El criterio de Kaiser (González, 2021) se empleó para identificar el número de competencias a seleccionar, basándose en valores propios mayores que uno. Para eliminar ítems, se tomó en cuenta que un enunciado no perteneciera a más de dos factores, seleccionando 33 reactivos con carga factorial superior a 0.5. Estos reactivos se agruparon en tres factores: Revisión Teórica (RT) de una investigación, compuesto por 17 reactivos; Desarrollo Metodológico (DM), conformado por 11 reactivos y Trabajo en Equipo (TE), compuesto por 5 reactivos. Este cuestionario se encuentra en el Anexo 1 y la tabla de análisis factorial se encuentra en el Anexo 2.

Cada una de estas competencias era calificada con un puntaje de 0 a 4, que correspondía a una escala de desarrollo de la competencia, desde no desarrollada hasta desarrollo máximo, de la siguiente manera:

No desarrollada 0

Desarrollo inicial 1

Desarrollo Básico 2

Desarrollo Avanzado 3

Desarrollo Máximo 4

De esta forma con esta escala tipo Likert permite realizar una clasificación de la autopercepción del desarrollo de cada una de las competencias investigativas evaluadas en el instrumento.

La aplicación del Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI) se llevó a cabo de esta forma: Primero fue la Aplicación del instrumento secuencialmente tanto en forma presencial como virtual. Las sesiones presenciales se realizaron mediante la programación de sesiones en horarios convenientes para los estudiantes durante las reuniones regulares de los Semilleros de Investigación. Se acondicionaron espacios adecuados para garantizar la concentración y privacidad de los participantes. En lo relacionado con la recolección en forma virtual, se habilitó una plataforma en línea segura y de fácil acceso para aquellos estudiantes que no pudieron participar presencialmente. Se proporcionó soporte técnico en tiempo real para resolver cualquier problema de acceso o navegación.

La aplicación del instrumento se desarrolló sin incidentes mayores, gracias a la planificación detallada y la capacidad de adaptación del equipo de investigación. La combinación de métodos presenciales y virtuales no solo permitió una alta tasa de participación, sino que también facilitó la obtención de datos completos y de alta calidad para el análisis posterior.

### **3.5 Procesamiento de la Información**

El procesamiento de la información se llevó a cabo de manera sistemática y rigurosa. Los datos recolectados a través del Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI) fueron digitalizados y tabulados utilizando el software SPSS versión 27. Se realizó un control de calidad para identificar y corregir posibles errores de entrada de datos. El análisis estadístico incluyó estadísticas descriptivas, análisis de varianza (ANOVA) para comparar las percepciones entre diferentes grupos. Los resultados fueron organizados en tablas y gráficos para facilitar su interpretación.

### 3.6 Análisis de los Resultados en los Datos Obtenidos

En esta sección, se presentarán los hallazgos obtenidos a través del Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI). Los datos se organizarán mediante representaciones gráficas y tablas para facilitar su comprensión, acompañados de interpretaciones detalladas que buscan identificar patrones, tendencias y relaciones significativas. El análisis se enfocará en evaluar la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de sus competencias investigativas, considerando variables como el tiempo de permanencia en los semilleros y la facultad a la que pertenecen. Este proceso permitirá extraer conclusiones fundamentadas y relevantes para los objetivos de la investigación.

#### 3.6.1 Distribución Demográfica

La distribución demográfica de la población estudiada estaba representada de la siguiente manera según se muestra en la tabla 2. Encontrándose los siguientes hallazgos:

##### 1. Distribución por género

- La predominancia masculina (65.5% vs 34.5% femenino) es estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ , prueba binomial). Esto sugiere que los Semilleros de Investigación en esta institución atraen más a estudiantes masculinos,

##### 2. Edad

- La diferencia de edad entre hombres (21 años, DE = 4.2) y mujeres (22 años, DE = 5.2) no es estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ , prueba t de Student). Esto sugiere que la edad no es un factor determinante en la participación por género.

##### 3. Distribución por facultades

- Utilizando una prueba chi-cuadrado, se puede inferir que la distribución de estudiantes entre facultades no es uniforme ( $p < 0.001$ ). La facultad de Ciencias de la Salud está significativamente sobrerrepresentada, mientras que Ingeniería está subrepresentada.

**Tabla 2 Distribución Demográfica**

Característica	Dato
Total de participantes	289
Género	Masculino: 65.5% Femenino: 34.5%
Edad promedio	Hombres: 21 años (DE = 4.2)

	Mujeres: 22 años (DE = 5.2)
	Total: 22 años (DE = 5.3)
Rango de edad	17 - 28 años
Distribución por facultad	Ciencias de la Salud: 43.7%
	Teología: 26.7%
	Ciencias Humanas y de la Educación: 20.4%
	Ciencias Administrativas y Contables: 17.4%
	Ingeniería: 9.2%
Nivel académico	Todos de pregrado

### 3.6.2 Prueba de Normalidad

El análisis de normalidad mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov revela que las tres dimensiones evaluadas (Revisión Teórica, Desarrollo Metodológico y Trabajo en Equipo) no siguen una distribución normal. Con una muestra de 289 participantes, los valores de significancia ( $p=0.000$ ) para todas las dimensiones son menores a 0.05, rechazando la hipótesis de normalidad. Esto implica que los datos se desvían significativamente de una distribución normal. Sin embargo, para muestras grandes se podría considerar estadísticos que pueden utilizarse a pesar del no tener una distribución normal, Ver tabla 3.

**Tabla 3 Prueba de normalidad con Kolomogorov-Smirnov**

Dimensión	Kolmogorov-Smirnov		
	Estadístico	Gl	Sig
Revisión Teórica_RT	0.121	289	0.000
Desarrollo Metodológico DM	0.094	289	0.000
Trabajo Equipo TE	0.162	289	0.000

Después de presentar la prueba de normalidad se pasará a describir los hallazgos relacionado con la percepción del desarrollo de competencias investigativas a partir de los Semilleros de Investigación.

### 3.6.3 Percepción del Desarrollo de Competencias Investigativas

En esta sección, se presentará un análisis detallado de la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de sus competencias investigativas en los Semilleros de Investigación (SI) de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia. El análisis se iniciará con una visión

general de las tres categorías principales identificadas en el estudio: Revisión Teórica (RT), Desarrollo Metodológico (DM) y Trabajo en Equipo (TE), así como la sumatoria total de los datos. Esta estructura permitirá una comprensión integral de cómo los estudiantes perciben su progreso en estas áreas fundamentales de la investigación. A través de la presentación de estadísticas descriptivas y análisis comparativos, se buscará identificar patrones, fortalezas y áreas de oportunidad en el desarrollo de competencias investigativas dentro de los SI.

Se presenta a continuación las medias ponderadas de cada una de las tres categorías. Para entender estos resultados estadísticos, se realizó un baremo del 0 al 70 en 5 escalas con intervalos equitativos, el proceso implica dividir el rango total en partes iguales. Se presentan los intervalos correspondientes y la interpretación de cada uno de los factores seleccionados, y la sumatoria de todos los datos, de los cuales se selecciona la proporción de medianas de cada uno. Este baremo se basa en la división del rango total (70 puntos) en cinco intervalos de 14 puntos cada uno. A continuación, se presenta en la tabla 4, donde se presenta claramente cada intervalo y su correspondiente nivel de logro, ver figura 1.

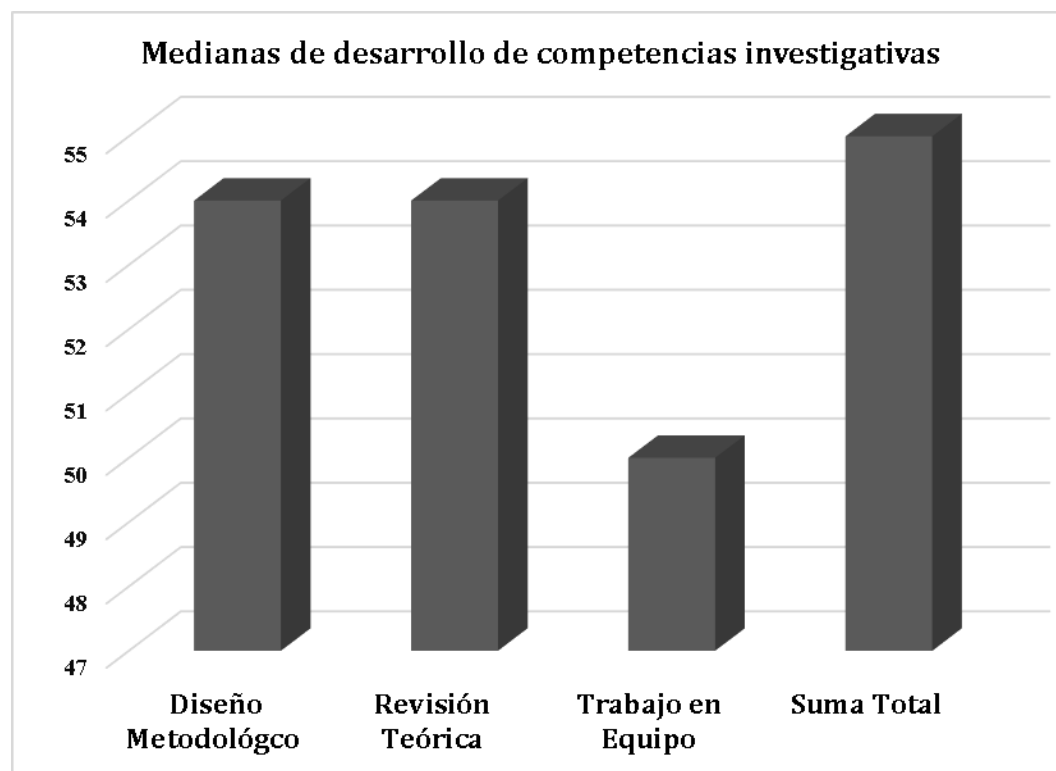
**Tabla 4 Baremos de Medianas de Desarrollo de Competencias**

<b>Categoría</b>	<b>Revisión Teórica RT</b>	<b>Desarrollo Metodológico DM</b>	<b>Trabajo Equipo TE</b>	<b>Total Datos</b>
Mínimo	29	15	10	60
Máximo	68	45	20	132
Medianas	54	34	17	104
<b>Baremo de las Medianas</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>55</b>

**Tabla 5 Baremo de Medianas del desarrollo de competencias investigativas**

<b>Intervalo</b>	<b>Nivel</b>
0 - 14.99	No desarrollada
15 - 28.99	Desarrollo inicial
29 - 42.99	Desarrollo Básico
<b>43 - 56.99</b>	<b>Desarrollo Avanzado</b>
57 - 70	Desarrollo Máximo

**Figura 1 Medianas del desarrollo de competencias por categorías**



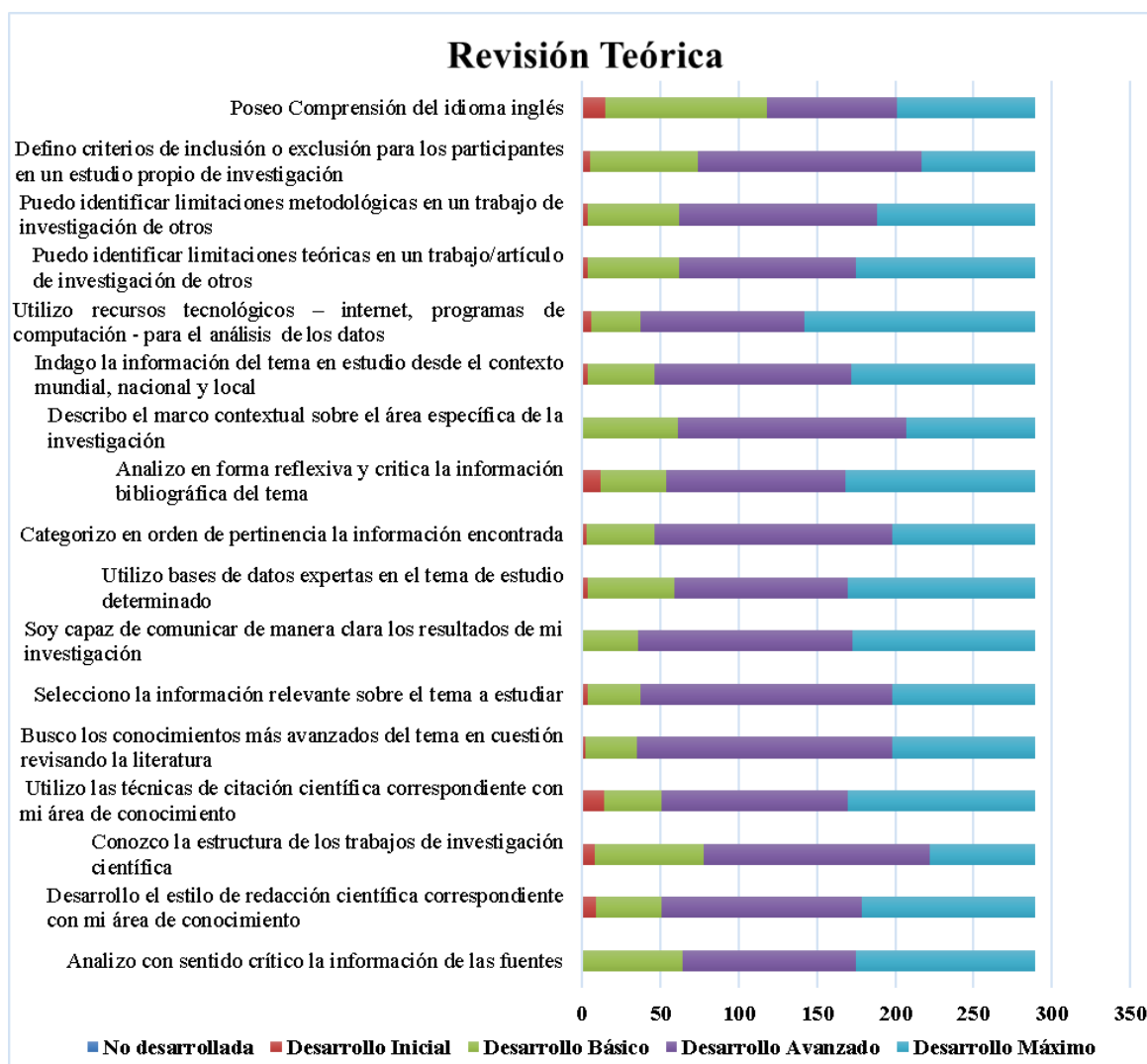
El análisis de las competencias investigativas en las dimensiones de Revisión Teórica (RT), Desarrollo Metodológico (DM) y Trabajo en Equipo (TE) revela un panorama alentador. Las medianas de estas tres categorías se sitúan en el nivel de desarrollo avanzado, lo cual indica un alto grado de dominio en estas áreas cruciales para la investigación. Es particularmente notable que la mayoría de los puntajes se concentran entre los niveles de desarrollo avanzado y máximo, con una predominancia en el nivel avanzado. Esta distribución, evidenciada en la figura 1 y el Anexo 5, sugiere que los participantes han adquirido habilidades significativas en la revisión de literatura, la aplicación de metodologías y la colaboración en equipos de investigación. Este hallazgo proporciona una base sólida para un análisis más detallado de los factores específicos y las competencias individuales que componen cada dimensión, los cuales se detallarán a continuación.

#### **3.6.4 Dimensión Revisión Teórica.**

El análisis de las competencias en Revisión Teórica muestra un alto nivel de desarrollo entre los participantes. La mayoría de las habilidades se concentran en los niveles de desarrollo

avanzado y máximo, con pocas instancias en los niveles iniciales o básicos. Destaca la capacidad para buscar conocimientos avanzados, seleccionar información relevante y utilizar recursos tecnológicos para el análisis de datos. Estas competencias son fundamentales para una revisión teórica efectiva y sugieren una sólida base para la investigación científica. Sin embargo, se observan algunas áreas con potencial de mejora.

**Figura 2 Puntaje de por reactivo de la revisión teórica**



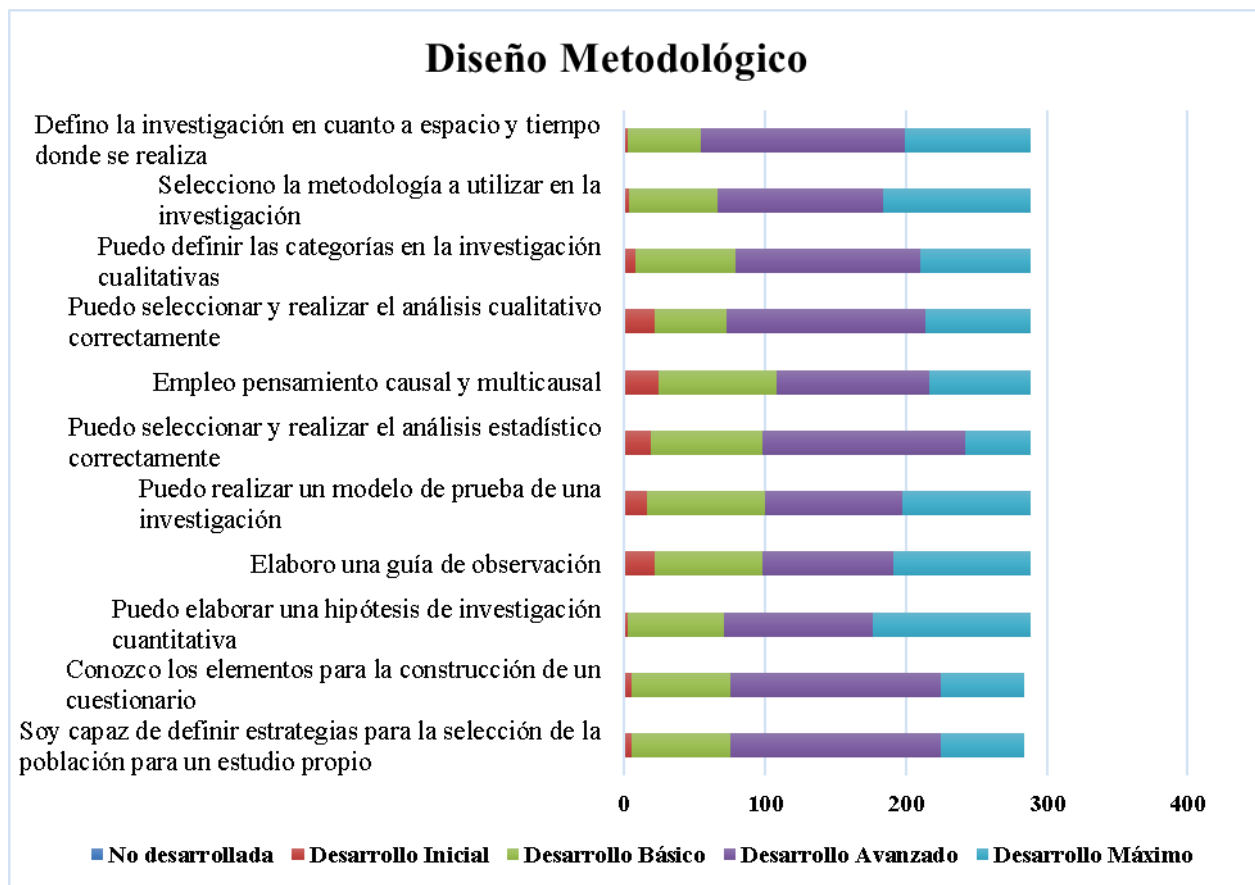
La comprensión del idioma inglés muestra una distribución más equilibrada entre los niveles básico, avanzado y máximo, indicando una variabilidad en esta habilidad crucial para acceder a literatura internacional. Además, competencias como la identificación de limitaciones teóricas y metodológicas en trabajos de otros, así como la definición de criterios de inclusión o exclusión para participantes en estudios propios, muestran un margen para el desarrollo. En

general, el panorama es positivo, con la mayoría de los participantes demostrando un dominio avanzado en las habilidades esenciales para la revisión teórica en la investigación científica, ver figura 2 y el Anexo 5.

### ***3.6.5 Dimensión Diseño Metodológico***

El análisis de los puntajes del Diseño Metodológico revela un alto nivel de percepción de las competencias investigativas entre los participantes, con la mayoría de las habilidades concentradas en los niveles de desarrollo avanzado y máximo, ver Figura 3. Se destaca la capacidad para definir estrategias de selección de población, construir cuestionarios y elaborar hipótesis de investigación cuantitativa, donde más del 80% de los participantes se ubican en los niveles superiores. La selección de metodología y la definición de la investigación en espacio y tiempo también muestran un dominio considerablemente desarrollado. Sin embargo, se observan áreas con potencial de mejora, como la elaboración de guías de observación y la realización de modelos de prueba, donde hay una distribución más equilibrada entre los niveles básico, avanzado y máximo, ver Anexo 5.

**Figura 3 Puntaje de por reactivo del diseño metodológico**



En cuanto a las habilidades analíticas, se evidencia una fortaleza en la selección y realización de análisis cualitativos y cuantitativos, con una ligera ventaja en el análisis cualitativo. El empleo del pensamiento causal y multicausal muestra una distribución más variada, sugiriendo un área para desarrollo futuro. Es notable que, en todas las competencias evaluadas, prácticamente no hay casos de "No desarrollada", lo que indica un nivel base sólido en las habilidades metodológicas. En general, los datos sugieren que los participantes poseen un buen dominio de las competencias necesarias para el diseño metodológico en investigación, con algunas áreas específicas que podrían beneficiarse de un enfoque adicional en la formación investigativa.

### 3.6.6 Dimensión Trabajo en Equipo

El análisis de los puntajes sobre el Trabajo en Equipo revela un alto nivel de competencia entre los participantes, con la mayoría de las habilidades concentradas en los niveles de desarrollo avanzado y máximo, ver la figura 4. Destaca especialmente la capacidad para trabajar en equipos de investigación y el respeto a las diferencias culturales, donde más del 90% de los participantes se ubican en los niveles superiores. El respeto a las diferencias culturales muestra el puntaje más alto en el nivel de desarrollo máximo, lo que sugiere una fuerte conciencia de la diversidad en entornos de investigación colaborativa. Las habilidades para plantear objetivos generales y específicos de una investigación propia, así como la identificación de hipótesis en trabajos científicos, también muestran un dominio considerable, con más del 80% de los participantes en los niveles avanzado y máximo.

Figura 4 Puntaje de por reactivo del trabajo en equipo



Es notable que, en todas las competencias evaluadas, no hay casos de "No desarrollada", lo que indica un nivel base sólido en las habilidades de trabajo en equipo y planificación de investigación, ve Anexo 5. La distribución de puntajes sugiere que los participantes poseen un excelente dominio de las competencias necesarias para colaborar efectivamente en proyectos de investigación y para formular los elementos clave de un estudio. La capacidad para plantear objetivos e identificar hipótesis muestra una distribución casi idéntica, lo que podría indicar una

relación estrecha entre estas habilidades en la formación investigativa. En general, estos datos sugieren que los participantes están bien preparados para enfrentar los desafíos del trabajo colaborativo en investigación y para diseñar estudios propios con claridad y precisión.

Entre los aspectos más destacados, se encuentra que el análisis de la percepción del desarrollo de las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia revela un desarrollo avanzado en las tres dimensiones principales: Revisión Teórica, Desarrollo Metodológico y Trabajo en Equipo. Los estudiantes muestran un dominio significativo en habilidades como la búsqueda de conocimientos avanzados, la selección de información relevante y el uso de recursos tecnológicos para el análisis de datos. Sin embargo, se identifican áreas de mejora, como la comprensión del idioma inglés y la identificación de limitaciones teóricas y metodológicas en trabajos de otros investigadores.

En lo referente a las dimensiones de Diseño Metodológico y Trabajo en Equipo, los resultados evidencian que los participantes presentan fortalezas notables en la definición de estrategias para la selección de población, la construcción de cuestionarios y la formulación de hipótesis, lo que refleja una apropiación adecuada de los fundamentos metodológicos de la investigación. Asimismo, destaca el respeto por las diferencias culturales y la capacidad para colaborar eficazmente en equipos de investigación, aspectos esenciales en contextos académicos contemporáneos. Sin embargo, se identifican oportunidades de mejora en la elaboración de guías de observación y el desarrollo de modelos de prueba, lo que sugiere la necesidad de fortalecer estas áreas mediante intervenciones pedagógicas específicas. En síntesis, el estudio revela que los estudiantes tienen un desarrollo de sus competencias investigativas, con un promedio medio alto, desatacando la colaboración y la planificación de investigaciones propias.

### **3.6.7 Comprobación de las Hipótesis**

Las hipótesis formuladas en la presente investigación sobre el desarrollo de competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Colombia (UNAC), se relacionaron dos variables: El tiempo de permanencia en los Semilleros de Investigación y la Facultad a la que pertenecen los integrantes de los Semilleros de Investigación. Por lo que se presentaron dos hipótesis a considerar con sus hipótesis alternativas y alternativas. Para comprobación de las respectivas hipótesis se utilizó la varianza Anova con el fin de comparar las medias respectivas de los grupos involucrados en el presente estudio.

Se presenta a continuación la percepción del desarrollo de competencias investigativas según el tiempo de permanencia en los SI de la UNAC, y la comprobación de su respectiva hipótesis.

#### **3.6.7.1 Comprobación de la Hipótesis 1, tiempo en los SI.**

La hipótesis 1 pretende demostrar como “La percepción de las competencias investigativas de los estudiantes que han permanecido más tiempo en los Semilleros de Investigación es significativamente más alta que la de aquellos que tienen menos tiempo de permanencia.”. para la comprobación de esta hipótesis se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) que analizó la relación entre el tiempo de permanencia en los Semilleros de Investigación (SI) y el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes. Los resultados del ANOVA revelan diferencias significativas entre los grupos ( $F = 108.197$ ,  $p < 0.001$ ).

Específicamente, se encontró que los estudiantes con más de 2 años de permanencia en los SI presentan una media superior en comparación con aquellos que participaron entre 1 y 2 años, y los que estuvieron menos de 6 meses, (Ver Tabla 6). Esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) sugiere que el tiempo de permanencia en los SI tiene un impacto considerable en el desarrollo de competencias investigativas. Además, se observó una correlación positiva entre la duración de la participación en los SI y el nivel de competencias investigativas adquiridas. Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que una mayor exposición a los programas de SI contribuye significativamente al fortalecimiento de las habilidades de investigación en los estudiantes, (Ver Anexo 8).

**Tabla 6 ANOVA de un factor Para comparación de medias**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	44.113	3	14.704	108.197	0.000
Intra-grupos	38.732	285	0.136		
Total	82.845	288			

Al evaluar las hipótesis nula y alternativa correspondientes:

**Hipótesis nula (Ho):** No hay diferencias significativas en la percepción de competencias investigativas según el tiempo de permanencia en los SI.

**Hipótesis alternativa (Ha):** Los estudiantes con mayor tiempo de permanencia en los SI perciben sus competencias investigativas de manera significativamente diferente a aquellos con menor tiempo.

Se encontró que con base en los resultados del análisis ANOVA y la correlación positiva encontrada, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (Ha)

El análisis de varianza (ANOVA) revela una relación significativa entre el tiempo de permanencia en los Semilleros de Investigación (SI) y la percepción de competencias investigativas. Los estudiantes que permanecieron más de 2 años muestran una percepción significativamente superior en comparación con aquellos con menos tiempo. Este resultado sugiere una correlación positiva: a mayor tiempo en los SI, mayor desarrollo de competencias. La significancia estadística ( $p < 0.05$ ) respalda estas diferencias, rechazando la hipótesis nula y aceptando que el tiempo influye notablemente en la percepción de habilidades investigativas, destacando la importancia de la participación prolongada en estos programas.

Esta conclusión apoya la Hipótesis 1 inicial, que establece que la percepción de las competencias investigativas de los estudiantes que han permanecido más tiempo en los SI es significativamente más alta que la de aquellos con menos tiempo de permanencia.

### 3.6.7.2 Comprobación de la Hipótesis 2, en relación las Facultades.

La Hipótesis 2 pretende demostrar que “Existen diferencias significativas en la percepción de las competencias investigativas entre los estudiantes de diferentes facultades de la UNAC que participan en los Semilleros de Investigación.” para la comprobación de esta hipótesis se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) que analizó la relación positiva entre el tiempo de permanencia

en los SI, encontrándose que hay diferencias de medias según el programa a la que pertenece teniendo en cuenta se acepta una diferencia puesto que los resultados del ANOVA revelan diferencias significativas entre los grupos ( $F = 4.242$ ,  $p < 0.002$ ).

Específicamente, se encontró que los integrantes de la facultad de salud tienen una diferencia de superioridad en el desarrollo de competencias investigativas al compararlas con las diferentes facultades, teniendo un desarrollo superior a la facultad de educación. también se acepta que con una diferencia de medias con probabilidad ( $p < 0.05$ ) que el programa de ciencias de la salud tiene una media superior que teología y educación, llama la atención que no se encontró diferencias de medias entre los programas de ingeniería, teología, educación y Administración y ciencias contables, como que representado en la tabla 7 y los anexos 10 y 11.

**Tabla 7 Anova de medias de los diferentes programas**

Total de medias	ANOVA de un factor				
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	4.671	4	1.168	4.242	0.002
Intra-grupos	78.175	284	0.275		
Total	82.845	288			

Estos resultados permiten rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ), confirmando que la percepción sobre el desarrollo de competencias investigativas varía según el programa académico. La evidencia sugiere que los programas académicos influyen en la forma de cómo los estudiantes perciben su desarrollo en competencias investigativas, destacando la superioridad del programa de Ciencias de la Salud.

Con base en estos resultados, podemos concluir que:

**Se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ )** que establece que no hay diferencias significativas en la percepción de competencias investigativas entre estudiantes de distintas facultades.

**Se acepta la hipótesis alternativa ( $H_a$ )** que propone que los estudiantes de diferentes facultades perciben sus competencias investigativas de manera significativamente diferente.

La decisión de aceptar la hipótesis alternativa se fundamenta en las diferencias estadísticamente significativas encontradas entre algunas facultades, especialmente entre Ciencias

de la Salud y las facultades de Educación y Teología. Estas diferencias indican que la percepción del desarrollo de competencias investigativas varía según la facultad a la que pertenecen los estudiantes. Lo que permitió la aceptación y comprobación de La Hipótesis 2 demostrándose que si “Existen diferencias significativas en la percepción de las competencias investigativas entre los estudiantes de diferentes facultades de la UNAC que participan en los Semilleros de Investigación.”

### **3.6.7.3 Conclusiones sobre la comprobación de las Hipótesis.**

La comprobación de las hipótesis en esta investigación sobre el desarrollo de competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la UNAC arrojó resultados significativos. En relación con la primera hipótesis, el análisis ANOVA reveló diferencias estadísticamente significativas ( $F = 108.197$ ,  $p < 0.001$ ) en la percepción de competencias investigativas según el tiempo de permanencia en los semilleros. Los estudiantes con más de 2 años de participación mostraron una percepción significativamente superior comparada con aquellos de menor tiempo. Esto llevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar que el tiempo de permanencia influye notablemente en el desarrollo percibido de habilidades investigativas, respaldando la importancia de la participación prolongada en estos programas.

Respecto a la segunda hipótesis, el análisis ANOVA también mostró diferencias significativas ( $F = 4.242$ ,  $p < 0.002$ ) en la percepción de competencias investigativas entre estudiantes de distintas facultades. Notablemente, los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud mostraron una percepción superior en comparación con otras facultades, especialmente Educación y Teología. Esta evidencia llevó a rechazar la hipótesis nula y aceptar que existen diferencias significativas en la percepción de competencias investigativas entre facultades. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar tanto el tiempo de participación como el contexto académico específico al evaluar y fomentar el desarrollo de competencias investigativas en los Semilleros de Investigación.

### **3.7 Redacción de Resultados**

Los resultados de esta investigación revelaron patrones significativos en la percepción de los estudiantes sobre sus competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la UNAC. El análisis factorial exploratorio identificó tres dimensiones principales: Revisión Teórica (RT), Desarrollo Metodológico (DM) y Trabajo en Equipo (TE). La dimensión RT mostró la media más alta (2.89), seguida por TE (2.86) y DM (2.79), indicando un desarrollo percibido entre básico y avanzado en estas competencias. Estas puntuaciones sugieren que los estudiantes se sienten más confiados en sus habilidades de revisión teórica y trabajo en equipo que en el desarrollo metodológico de la investigación.

El análisis de varianza (ANOVA) reveló diferencias significativas en la percepción de competencias según el tiempo de permanencia en los semilleros y la facultad de pertenencia. Los estudiantes con mayor tiempo en los semilleros mostraron puntuaciones más altas en todas las dimensiones, especialmente en DM. Entre las facultades, Ciencias de la Salud destacó con las puntuaciones más altas, mientras que Ingeniería mostró las más bajas. Estas diferencias sugieren que tanto la experiencia acumulada como el enfoque específico de cada facultad influyen en el desarrollo percibido de las competencias investigativas.

#### **3.7.1 Interpretación los Resultados**

La predominancia de la dimensión de Revisión Teórica (RT) en las percepciones de los estudiantes sugiere que los Semilleros de Investigación están teniendo éxito en desarrollar habilidades fundamentales de búsqueda, análisis y síntesis de información científica. Este hallazgo es crucial, ya que una sólida base teórica es esencial para cualquier investigación rigurosa. Sin embargo, la menor puntuación en Desarrollo Metodológico (DM) indica una oportunidad de mejora en la formación práctica de diseño y ejecución de investigaciones.

Las diferencias observadas según el tiempo de permanencia en los semilleros refuerzan la idea de que la experiencia práctica es fundamental en el desarrollo de competencias investigativas. Los estudiantes con más tiempo en los semilleros muestran una mayor confianza en sus habilidades, especialmente en el aspecto metodológico. Esto sugiere que la participación continua en proyectos de investigación contribuye significativamente al desarrollo de estas

competencias, destacando la importancia de fomentar el compromiso a largo plazo en los semilleros.

Las variaciones entre facultades en la percepción de competencias investigativas plantean cuestiones interesantes sobre la influencia del contexto disciplinario en la formación investigativa. El destacado desempeño de la Facultad de Ciencias de la Salud podría atribuirse a una mayor integración de la investigación en su currículo o a una cultura de investigación más arraigada. Por otro lado, las puntuaciones más bajas en Ingeniería podrían indicar la necesidad de reforzar las oportunidades de investigación en esta área.

La dimensión de Trabajo en Equipo (TE) muestra una puntuación relativamente alta, lo que sugiere que los semilleros están fomentando eficazmente habilidades colaborativas esenciales para la investigación moderna. Este aspecto es particularmente importante dado el creciente énfasis en la investigación interdisciplinaria y colaborativa en el ámbito académico y profesional. Sin embargo, la variabilidad en esta dimensión entre facultades podría indicar diferencias en las prácticas de trabajo colaborativo que merecen una exploración más profunda.

### ***3.7.2 Resultados y su Relación con la Literatura***

Los hallazgos de este estudio se alinean con investigaciones previas sobre el impacto de los Semilleros de Investigación en el desarrollo de competencias. Por ejemplo, Castro (2022) destacó cómo los semilleros facilitan la interrelación entre docentes y estudiantes, mejorando el aprendizaje de la investigación. Nuestros resultados confirman esta idea, mostrando cómo la participación prolongada en semilleros se asocia con una mayor percepción de competencias investigativas. Además, la identificación de tres dimensiones principales (RT, DM, TE) se corresponde con el enfoque multidimensional de las competencias investigativas propuesto por Morales et al. (2020).

La variación en las percepciones entre facultades observada en nuestro estudio encuentra eco en la literatura existente. Gallardo y Duque (2022) señalaron que los Semilleros de Investigación pueden tener impactos diferentes según el contexto disciplinario. Nuestros hallazgos, que muestran diferencias significativas entre facultades, refuerzan esta idea y sugieren la necesidad de adaptar las estrategias de formación investigativa a las características específicas de cada disciplina. Esto se alinea con la propuesta de Estrada Molina et al. (2022) de desarrollar

enfoques pedagógicos basados en proyectos y aprendizaje activo, adaptados a las necesidades de cada campo de estudio.

La importancia del trabajo en equipo, destacada en nuestros resultados, se corresponde con las observaciones de Naranjo y Naranjo (2020), quienes enfatizaron que los Semilleros de Investigación desarrollan en los estudiantes habilidades y competencias que les permiten crecer como profesionales competentes y futuros investigadores. La alta puntuación en la dimensión de Trabajo en Equipo en nuestro estudio refuerza la idea de que los semilleros son espacios efectivos para el desarrollo de habilidades colaborativas, un aspecto crucial en la formación de investigadores modernos.

### ***3.7.3 Resultados a la Luz de la Declaración Temática***

Los resultados obtenidos abordan directamente la pregunta de investigación principal: "¿Cómo fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista de Medellín, Antioquia? Las puntuaciones medias en las tres dimensiones identificadas (RT, DM, TE) indican que los estudiantes perciben un desarrollo entre básico y avanzado de sus competencias investigativas. Esto sugiere que los Semilleros de Investigación están cumpliendo su función como espacios de formación investigativa, aunque con áreas de mejora, especialmente en el desarrollo metodológico.

En cuanto a la primera hipótesis, "La percepción de las competencias investigativas de los estudiantes que han permanecido más tiempo en los Semilleros de Investigación es significativamente más alta que la de aquellos que tienen menos tiempo de permanencia", los resultados la confirman. El análisis ANOVA mostró diferencias significativas entre grupos con diferentes tiempos de permanencia, con puntuaciones más altas en todas las dimensiones para aquellos con mayor tiempo en los semilleros. Esto valida la importancia de la experiencia acumulada en el desarrollo de competencias investigativas.

Respecto a la segunda hipótesis, "Existen diferencias significativas en la percepción de las competencias investigativas entre los estudiantes de diferentes facultades de la UNAC que participan en los Semilleros de Investigación", los resultados también la confirman. El análisis reveló diferencias estadísticamente significativas entre facultades, con Ciencias de la Salud

mostrando las puntuaciones más altas y Ingeniería las más bajas. Esto sugiere que el contexto disciplinario juega un papel importante en el desarrollo percibido de competencias investigativas.

Estos hallazgos se alinean con la declaración temática del estudio, que buscaba evaluar la percepción de los estudiantes sobre el desarrollo de sus competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la UNAC. Los resultados proporcionan una visión clara de cómo los estudiantes perciben su progreso en diferentes aspectos de la investigación, identificando áreas de fortaleza y oportunidades de mejora. Además, la confirmación de ambas hipótesis resalta la importancia tanto de la experiencia acumulada como del contexto disciplinario en el desarrollo de estas competencias.

#### **3.7.4 *Discusión***

La discusión de estos resultados revela implicaciones significativas para la práctica educativa y la formación investigativa en la educación superior. En primer lugar, la identificación de tres dimensiones principales (RT, DM, TE) en las competencias investigativas sugiere la necesidad de un enfoque holístico en la formación de investigadores. Mientras que los semilleros parecen ser efectivos en desarrollar habilidades de revisión teórica y trabajo en equipo, el área de desarrollo metodológico requiere atención adicional. Esto podría implicar la necesidad de reestructurar los programas de formación en los semilleros para fortalecer las habilidades prácticas de diseño y ejecución de investigaciones.

La relación positiva entre el tiempo de permanencia en los semilleros y el nivel percibido de competencias investigativas subraya la importancia de fomentar el compromiso a largo plazo de los estudiantes en estas actividades. Las instituciones de educación superior podrían considerar estrategias para incentivar la participación continua en los semilleros, como la integración de estas actividades en el currículo formal o el reconocimiento académico de la participación en proyectos de investigación. Además, este hallazgo sugiere que los beneficios de los Semilleros de Investigación podrían ser acumulativos, lo que respalda la idea de iniciar estas actividades en etapas tempranas de la formación universitaria.

Las diferencias observadas entre facultades plantean desafíos interesantes para la administración universitaria. Por un lado, sugieren la necesidad de adaptar las estrategias de formación investigativa a las características específicas de cada disciplina. Por otro lado, también indican la posibilidad de aprender de las prácticas exitosas en facultades con altos niveles de

competencias percibidas, como Ciencias de la Salud. Esto podría implicar la implementación de programas de intercambio de mejores prácticas entre facultades o la creación de semilleros interdisciplinarios que fomenten la colaboración entre estudiantes de diferentes áreas.

Finalmente, estos resultados subrayan la importancia de la evaluación continua y la adaptación de los programas de formación investigativa. La percepción de los estudiantes sobre sus competencias proporciona una valiosa retroalimentación para mejorar la efectividad de los Semilleros de Investigación. Las instituciones podrían considerar la implementación de sistemas de monitoreo regular de estas percepciones, utilizando instrumentos como el CESI, para identificar tendencias a largo plazo y ajustar sus programas en consecuencia. Esto no solo mejoraría la calidad de la formación investigativa, sino que también contribuiría al desarrollo de una cultura de investigación más sólida en la educación superior.

## **4 Propuesta de Transformación**

### **Título: “Estrategia pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial para el fortalecimiento de las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista”**

La presente propuesta de transformación surge como respuesta sistemática a los hallazgos obtenidos en esta investigación, los cuales evidencian desigualdades significativas en el desarrollo de competencias investigativas entre estudiantes de distintas facultades y con diferentes tiempos de permanencia en los Semilleros de Investigación. Esta situación amerita una intervención estructurada que permita nivelar, potenciar y proyectar dichas competencias. En consonancia con el paradigma constructivista, se propone una estrategia pedagógica innovadora que permita el desarrollo de competencias investigativas, mediante la integración de la inteligencia artificial (IA), para de esta manera favorecer el aprendizaje activo, colaborativo y personalizado, garantizando así una transformación educativa con fundamentos empíricos y relevancia contextual (Duche et al., 2023; Estrada et al., 2022). Se presentará la fundamentación de la propuesta de transformación, seguida de la estructura de la propuesta que se presenta en forma estructurada,

#### **4.1 Fundamentación de la Propuesta de Transformación**

La fundamentación de esta propuesta se sostiene sobre tres pilares teóricos esenciales: el constructivismo, la integración pedagógica de tecnologías emergentes y la mentoría como dispositivo de mediación formativa. El marco conceptual de la investigación revela que la IA permite configurar entornos de aprendizaje adaptativos, facilitando tanto la retroalimentación inmediata como la autonomía investigativa (Chiu et al., 2023; Heung & Chiu, 2025). A su vez, la literatura especializada respalda que la formación investigativa eficaz requiere acompañamiento sostenido, interdisciplinariedad y evaluación formativa constante (Morales et al., 2020; OCDE, 2023), premisas que nutren esta propuesta.

De este modo, esta propuesta se articula en torno a cuatro metas que guían su implementación operativa. Primero, se propone un Programa de Formación Continua con módulos secuenciales centrados en metodologías de investigación, ajustados a cada facultad. Segundo, se establece un Sistema de Mentoría Personalizada donde cada estudiante será acompañado por un investigador con experiencia, promoviendo el crecimiento progresivo. Tercero, se implementan Proyectos Interdisciplinarios como núcleo articulador del aprendizaje colaborativo. Cuarto, se crea una Plataforma Digital que actúa como ecosistema integrador de todos los componentes, garantizando seguimiento y análisis en tiempo real.

El diseño estructural de esta estrategia se compone de cuatro fases operativas que avanzan desde la planificación hasta la evaluación. La primera etapa contempla el diagnóstico institucional y la adaptación curricular. En la segunda fase se inicia la implementación de módulos de capacitación en investigación. La tercera fase consolida la integración de la mentoría y los proyectos colaborativos interdisciplinarios. Finalmente, la cuarta fase implementa el componente evaluativo mediante el uso del Cuestionario para Estudiantes de Semilleros de Investigación (CESI), análisis de productos académicos y entrevistas semiestructuradas.

La evaluación de esta propuesta contempla criterios de pertinencia, validez, factibilidad, aplicabilidad, generalización y originalidad. La pertinencia se evidencia en la respuesta directa a deficiencias metodológicas detectadas. La validez se confirma con la alineación teórica y la evaluación continua integrada. La factibilidad queda garantizada gracias a la infraestructura existente en la UNAC y al aprovechamiento de capital humano interno. La aplicabilidad se demuestra en su adaptabilidad a otras instituciones. Además, su carácter modular y flexible permite su generalización. Finalmente, la originalidad radica en la combinación sinérgica entre mentoría, IA y proyectos interdisciplinarios.

La evaluación continua, como eje transversal del diseño, se apoya en la triangulación de instrumentos: aplicación del CESI antes y después de la implementación, entrevistas a mentores, y análisis del desempeño investigativo de los estudiantes. Esta estrategia permite realizar ajustes dinámicos y garantiza un proceso de mejora continua. Se constituirá un comité académico compuesto por expertos internos y externos que supervisará la implementación, valorará la efectividad del modelo propuesto y recomendará ajustes para asegurar el cumplimiento de los objetivos trazados (Morales et al., 2020; UNAC, 2018).

Uno de los aportes más innovadores de esta propuesta es la creación de una plataforma digital propia para los Semilleros de Investigación. Este entorno virtual integra foros, bases de datos, herramientas colaborativas y módulos asincrónicos, con un sistema de inteligencia artificial que analiza patrones de aprendizaje y brinda recomendaciones personalizadas. Así, la propuesta no solo transforma el qué y cómo se aprende, sino también quién guía y quién retroalimenta el proceso investigativo, promoviendo una cultura de autonomía científica y pensamiento crítico (Loong & Chang, 2024; Yim, 2024).

El impacto esperado con la implementación de esta propuesta es significativo. Se anticipa un aumento en la calidad de los productos investigativos, mayor retención estudiantil en los Semilleros de Investigación, y una mejora sostenida en las competencias investigativas, particularmente en la dimensión metodológica. Además, se espera una mayor articulación entre facultades y el fortalecimiento de una comunidad académica que valore la investigación como práctica transversal. Esta transformación contribuirá al posicionamiento institucional de la UNAC en el campo de la formación investigativa universitaria (Biagini et al., 2024; Schmidt, 2022).

#### **4.2 Estructura de la Propuesta de Transformación.**

La estructura de esta propuesta se fundamenta en un enfoque integral que articula pedagógicas con la inteligencia artificial (IA) con el propósito de promover el desarrollo de las competencias investigativas en Estudiantes pertenecientes a los Semilleros de Investigación. Esta estrategia responde a la necesidad de superar los modelos tradicionales de enseñanza centrados en la transmisión unidireccional del conocimiento, incorporando la IA como mediadora del aprendizaje activo y adaptativo (Ramírez et al., 2025). En este sentido, la IA se convierte en un catalizador de la autonomía, al facilitar la retroalimentación personalizada, la simulación de procesos investigativos y el análisis automatizado de datos, fortaleciendo así la dimensión metodológica y cognitiva para el desarrollo investigativo.

El primer componente de esta propuesta es el diseño de un entorno virtual interactivo basado en IA que permita a los estudiantes desarrollar habilidades en formulación de hipótesis, revisión bibliográfica y redacción científica. Este entorno, alimentado por modelos generativos como ChatGPT, facilitará tutorías personalizadas y guías automatizadas para procesos como la construcción del marco teórico o la elección de metodologías apropiadas (Heung & Chiu, 2025). La plataforma también incluirá un sistema de seguimiento del progreso basado en análisis

predictivo, permitiendo a docentes y mentores adaptar las estrategias pedagógicas a las trayectorias de aprendizaje individuales.

El segundo componente contempla un módulo de mentoría académica asistida por IA, que combine el acompañamiento humano con herramientas inteligentes para guiar la evolución investigativa del estudiante. Esta mentoría híbrida se enfocará en el fortalecimiento de la autonomía investigativa, permitiendo al estudiante interactuar con sistemas que le ayuden a identificar errores en su diseño metodológico o a mejorar su redacción argumentativa mediante sugerencias automatizadas y contextualizadas (Caccavale et al., 2025). El objetivo es reducir la dependencia de tutorías tradicionales sin perder la dimensión crítica y reflexiva de la formación científica.

Un tercer componente esencial es la implementación de un aula invertida mediada por IA, donde el contenido teórico se explore de forma asincrónica mediante agentes conversacionales y recursos adaptativos, liberando el tiempo sincrónico para el trabajo práctico y colaborativo en semilleros. Esta estrategia potencia la metacognición, al permitir que el estudiante reflexione sobre su propio aprendizaje antes de enfrentarse a actividades grupales de indagación científica (Annamalai et al., 2025). Además, promueve la alfabetización digital, condición indispensable para una integración crítica de la tecnología en el ámbito universitario.

El cuarto componente está constituido por un sistema de evaluación formativa y continúa basado en IA explicativa (Mustofa et al., 2025). Este sistema no solo permitirá monitorear el desarrollo de competencias en tiempo real, sino también proporcionar recomendaciones basadas en datos que orienten las decisiones académicas. Así se asegura una evaluación justa, transparente y adaptada al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, fortaleciendo su proceso de investigación desde un enfoque de mejora continua, partiendo de una evaluación inicial, se realiza un programa continuo de capacitación para el fortalecimiento de las competencias investigativas tanto potenciar con las que ya cuenta como permitir el desarrollo de nuevas competencias.

Finalmente, esta propuesta se articula con un enfoque transdisciplinario y ético, reconociendo que el desarrollo de competencias investigativas no puede desligarse del análisis crítico de la tecnología y sus implicaciones sociales. Por ello, cada uno de los módulos incluirá sesiones de reflexión sobre el uso responsable de la IA, la autoría intelectual y los sesgos algorítmicos, formando así investigadores íntegros y comprometidos con la producción de

conocimiento riguroso y socialmente pertinente (Al Darayseh, 2023; Ortega et al., 2024). Esta estructura busca no solo transformar la práctica pedagógica, sino también promover una cultura investigativa tecnológicamente mediada y humanamente orientada.

A continuación, se presenta la tabla resumen de la propuesta pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial para fortalecer las competencias investigativas en los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista, Medellín, Antioquia.

**Tabla 8 Descripción de la propuesta pedagógica innovadora**

<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>	<b>Función en la estrategia</b>
Entorno virtual interactivo basado en IA	Plataforma digital que facilita formación investigativa, revisión teórica y acceso a recursos personalizados.	Personalización del aprendizaje y acceso a recursos
Mentoría académica híbrida asistida por IA	Acompañamiento personalizado que combina guía de expertos humanos y sistemas inteligentes.	Desarrollo autónomo y tutoría personalizada
Aula invertida mediada por IA	Espacio donde los estudiantes exploran contenidos teóricos asincrónicos y aplican conocimientos colaborativos.	Promoción de aprendizaje activo y colaborativo
Sistema de evaluación formativa con IA	Herramienta que monitorea el progreso, brinda retroalimentación automatizada y adapta estrategias pedagógicas.	Seguimiento y mejora continua de competencias
Formación en ética y pensamiento crítico	Módulo transversal que fomenta el uso responsable, la reflexión ética y la comprensión de impactos sociales.	Desarrollo de pensamiento crítico y responsabilidad ética

#### ***4.2.1 Componentes Estructurales de la Estrategia Pedagógica Innovadora Mediada por Inteligencia Artificial***

La integración de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial (IA) representa un avance fundamental para el fortalecimiento de las competencias investigativas en los semilleros universitarios. Esta propuesta propone un modelo pedagógico que articula la IA

con metodologías activas, permitiendo optimizar el acceso a información científica, el análisis de datos y la formulación de hipótesis en contextos colaborativos. La investigación responde a la necesidad de transformar la práctica educativa, superando la enseñanza tradicional y promoviendo la autonomía, el pensamiento crítico y la creatividad en los estudiantes, en sintonía con los retos de la sociedad del conocimiento contemporánea, a continuación, se presenta el entorno virtual interactivo para la formación investigativa.

#### **4.2.1.1 Entorno virtual interactivo para formación investigativa.**

El entorno virtual interactivo propuesto constituye un componente estructural esencial de la estrategia pedagógica innovadora diseñada para fortalecer las competencias investigativas en los semilleros universitarios. Su objetivo fundamental es crear un ecosistema digital inteligente que facilite la formación autónoma, personalizada y colaborativa en investigación científica. Desde una perspectiva constructivista, se reconoce que el conocimiento no se transmite pasivamente, sino que se construye activamente en contextos significativos, mediados por herramientas tecnológicas (Vygotsky, 1978; Estrada et al., 2022). Por ello, el entorno digital planteado responde a la necesidad de transformar los espacios de aprendizaje en escenarios dinámicos, adaptativos y participativos.

Este entorno virtual será diseñado a partir de plataformas inteligentes integradas con modelos generativos de lenguaje natural como ChatGPT, capaces de ofrecer tutorías automatizadas, asistencia en redacción científica, formulación de hipótesis y navegación guiada en bases de datos académicas. Loong y Chang (2024) sostienen que la incorporación de inteligencia artificial en la formación superior permite desarrollar habilidades complejas mediante la simulación de procesos cognitivos. Así, el entorno no solo facilita el acceso a contenidos académicos, sino que actúa como mediador cognitivo que potencia la autonomía investigativa del estudiante en tiempo real.

En coherencia con los principios de aprendizaje adaptativo, el entorno virtual propuesto contará con un sistema de seguimiento del progreso basado en algoritmos predictivos que analizan el comportamiento del usuario para generar rutas personalizadas de formación. Heung y Chiu (2025) destacan que los entornos educativos inteligentes permiten responder a las trayectorias individuales del estudiante, ajustando contenidos, recursos y niveles de complejidad

según su desempeño y necesidades. Esto asegura una experiencia de aprendizaje diferenciada, sensible a la diversidad de estilos cognitivos y niveles de competencia.

La interacción dentro del entorno no se limitará a un intercambio estudiante-plataforma, sino que fomentará la colaboración interdisciplinaria mediante foros, laboratorios virtuales y proyectos colectivos. Ramírez et al. (2025) subrayan que el aprendizaje investigativo es más eficaz cuando se articula a través de comunidades académicas interactivas. Por tal razón, se integrarán herramientas colaborativas sincrónicas y asincrónicas que permitan construir conocimiento de forma conjunta, desarrollando habilidades sociales, éticas y argumentativas propias de la práctica investigativa universitaria.

Uno de los aspectos distintivos del entorno será la retroalimentación automatizada y explicativa, apoyada en tecnologías de inteligencia artificial explicable como SHAP y LIME. Estas herramientas, según Mustofa et al. (2025), permiten comprender los procesos internos de los modelos predictivos, generando recomendaciones transparentes y contextualizadas. De este modo, el estudiante no solo recibe correcciones, sino que comprende las razones detrás de cada sugerencia, fortaleciendo su pensamiento crítico, metacognición y capacidad de autorregulación.

Además, el entorno virtual será un espacio propicio para el desarrollo de competencias transversales, como la alfabetización digital, la gestión de datos científicos y el análisis ético del conocimiento. Annamalai et al. (2025) sostienen que la formación en investigación no puede dissociarse de una formación crítica sobre los usos y límites de la tecnología. Por ello, se incluirán módulos de reflexión sobre la autoría intelectual, el uso responsable de la inteligencia artificial y los posibles sesgos algorítmicos en la producción de conocimiento.

Desde una perspectiva pedagógica, este entorno virtual responde a la lógica del aula invertida, en la que los contenidos teóricos se exploran de manera asincrónica para liberar tiempo sincrónico que será aprovechado en actividades colaborativas de investigación en los semilleros. Esta metodología potencia la autonomía y la profundización del aprendizaje, como lo indica Caccavale et al. (2025), al permitir que los estudiantes lleguen mejor preparados a los espacios prácticos, con una base conceptual sólida y reflexiva.

Asimismo, la implementación del entorno será acompañada de una fase de capacitación docente para asegurar su adecuada apropiación pedagógica. Morales et al. (2020) afirman que el éxito de las innovaciones tecnológicas en educación depende en gran medida de la disposición y formación del profesorado. Se diseñarán talleres y guías prácticas que permitan a los mentores

comprender la lógica de funcionamiento del entorno, interpretar los datos generados por los algoritmos y articular su labor con las recomendaciones automatizadas de la plataforma.

Finalmente, el entorno virtual no solo será un recurso instrumental, sino un eje articulador de la transformación investigativa en la Corporación Universitaria Adventista. Su implementación permitirá superar las brechas formativas entre estudiantes, democratizar el acceso al conocimiento científico y consolidar una cultura de investigación crítica, ética y tecnológicamente mediada. Como sostienen Biagini et al. (2024), las instituciones de educación superior que apuestan por la innovación disruptiva en sus procesos formativos fortalecen su capacidad de responder a los desafíos del siglo XXI con pertinencia, equidad y excelencia.

#### **4.2.1.2 Mentoría académica híbrida asistida por IA.**

La mentoría académica ha sido históricamente una de las prácticas más efectivas para el desarrollo de competencias investigativas, al permitir la construcción del conocimiento desde el acompañamiento experto y el diálogo formativo. En el marco de esta propuesta transformadora, se plantea una mentoría académica híbrida, donde el acompañamiento humano se complementa con la mediación de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA), ofreciendo así una experiencia más rica, personalizada y continua en el proceso formativo del estudiante (Morales et al., 2020; Caccavale et al., 2025).

Este tipo de mentoría se concibe desde un enfoque dialógico y recursivo, donde la presencia del mentor no se sustituye, sino que se amplifica mediante sistemas de IA que brindan soporte continuo en tareas clave del proceso investigativo, como la revisión bibliográfica, la estructuración metodológica y la redacción académica. Según Heung y Chiu (2025), la inteligencia artificial permite extender los momentos de interacción con el conocimiento, favoreciendo la metacognición y la autoevaluación, aspectos fundamentales en el aprendizaje autorregulado.

La dimensión híbrida de esta mentoría integra plataformas inteligentes que operan bajo modelos generativos, como ChatGPT, con la orientación estratégica de mentores académicos. Este acompañamiento dual permite reducir las barreras de tiempo y espacio, al ofrecer respuestas inmediatas ante dudas específicas, sin perder el sentido crítico ni la guía ética que aporta el formador humano (Loong & Chang, 2024). De este modo, se construye una red de apoyo permanente que potencia tanto el saber hacer como el saber pensar del estudiante investigador.

Uno de los aportes más valiosos de la mentoría híbrida es la posibilidad de establecer rutas de aprendizaje adaptativas, ajustadas al ritmo, nivel y estilo cognitivo del estudiante. Las plataformas de IA permiten monitorear el desempeño a través de algoritmos de análisis predictivo, lo que posibilita identificar debilidades, anticipar necesidades formativas y ofrecer intervenciones pedagógicas precisas (Chiu et al., 2023). Esta capacidad de personalización es un factor decisivo en el fortalecimiento de la autonomía investigativa.

Asimismo, la mentoría híbrida propicia un entorno de evaluación formativa continua. Al integrar sistemas explicativos como SHAP y LIME, el estudiante puede comprender no solo los errores cometidos, sino también las razones detrás de cada sugerencia automatizada, lo que fortalece su juicio crítico y capacidad reflexiva (Mustofa et al., 2025). Este tipo de retroalimentación significativa trasciende la corrección mecánica, convirtiéndose en una mediación auténtica del pensamiento científico.

La mentoría híbrida se vincula también con un modelo de trabajo por proyectos, donde el mentor no solo guía procesos individuales, sino que también articula dinámicas colaborativas, interdisciplinarias y orientadas a la solución de problemas reales. En este contexto, la IA se convierte en una aliada para coordinar cronogramas, distribuir tareas, sugerir fuentes confiables y evaluar el avance grupal, potenciando así el trabajo en equipo desde una lógica investigativa y formativa (Ramírez et al., 2025).

En la dimensión ética, este componente estructural no puede obviar la necesidad de formar en el uso responsable de la IA. Por ello, los encuentros de mentoría incluirán momentos de discusión sobre la autoría, la transparencia algorítmica y los límites del uso automatizado en la investigación. Ortega et al. (2024) afirman que el pensamiento crítico y la ética profesional deben ser inseparables del desarrollo de competencias investigativas, particularmente en contextos mediados por tecnologías emergentes.

La implementación de la mentoría híbrida exigirá la formación específica de los mentores humanos, quienes deberán desarrollar competencias digitales y didácticas para articular su rol con el de los sistemas de IA. Morales et al. (2020) señalan que la resistencia institucional suele radicar en la escasa capacitación del cuerpo docente frente a los cambios tecnológicos. Por ello, esta propuesta contempla una fase preparatoria que garantizará una apropiación crítica y contextualizada de las herramientas utilizadas.

En síntesis, la mentoría académica híbrida asistida por IA se erige como una estrategia potente para transformar los procesos de acompañamiento en los Semilleros de Investigación. Su carácter flexible, adaptativo y ético permite una formación más equitativa y rigurosa, donde el estudiante se convierte en protagonista de su aprendizaje, el mentor en guía reflexivo, y la IA en mediadora cognitiva. Esta sinergia responde a los desafíos de la educación superior contemporánea y proyecta una formación investigativa acorde a las exigencias del siglo XXI (Biagini et al., 2024; OCDE, 2023).

#### **4.2.1.3 Aula invertida con mediación inteligente.**

La estrategia del aula invertida con mediación inteligente se presenta como un componente clave dentro de esta propuesta innovadora, al permitir reorganizar el tiempo didáctico para favorecer el desarrollo de competencias investigativas mediante una secuencia pedagógica que prioriza la autonomía cognitiva y la práctica colaborativa. Este modelo se fundamenta en trasladar los contenidos teóricos a espacios asincrónicos mediados por inteligencia artificial (IA), liberando el tiempo sincrónico para el desarrollo de proyectos investigativos en los semilleros (Annamalai et al., 2025), en concordancia con el paradigma constructivista y el aprendizaje centrado en el estudiante.

En este modelo, el estudiante accede de forma anticipada a contenidos digitales adaptativos, diseñados para estimular la exploración autónoma del conocimiento. Dichos contenidos serán alojados en una plataforma con arquitectura inteligente que incorpora agentes conversacionales, sistemas de respuesta automática y análisis de trayectorias de aprendizaje. Según Heung y Chiu (2025), estos entornos permiten personalizar la experiencia formativa y anticipar dificultades de comprensión, lo cual es crucial en el desarrollo de habilidades investigativas complejas como la formulación de problemas, el análisis crítico de literatura o la redacción argumentativa.

Durante la fase asincrónica del aula invertida, el estudiante interactúa con cápsulas explicativas generadas mediante IA, realiza ejercicios interactivos y recibe retroalimentación automática ajustada a su desempeño. Esta mediación inteligente no solo dinamiza la experiencia educativa, sino que transforma la evaluación en un proceso continuo, formativo y personalizado. Mustofa et al. (2025) resaltan que los modelos de IA explicativa, lo cual permiten ofrecer

devoluciones precisas y comprensibles, fortaleciendo la metacognición y la autorregulación del aprendizaje.

En la fase sincrónica, el aula invertida se convierte en un laboratorio de interacción para la construcción del conocimiento, donde los estudiantes participan activamente en la resolución de problemas reales, el diseño de proyectos investigativos o el análisis de casos desde una perspectiva crítica y colaborativa. Esta práctica es consistente con los principios de la pedagogía crítica y con el enfoque basado en competencias, que promueven un aprendizaje significativo y situado (Ramírez et al., 2025). La IA, en este contexto, opera como soporte operativo y organizacional, optimizando la gestión del tiempo, los recursos y la coordinación entre pares.

El aula invertida mediada por IA también incorpora elementos de gamificación y visualización de progreso, generando entornos de aprendizaje estimulantes y orientados al logro. Loong y Chang (2024) destacan que estas características aumentan la motivación intrínseca, mejoran la adherencia a las tareas y estimulan la perseverancia en procesos investigativos de largo plazo. En este sentido, la IA se convierte en una aliada clave para promover la persistencia académica, especialmente en contextos donde el pensamiento científico requiere procesos prolongados de búsqueda, validación y síntesis de información.

Uno de los elementos diferenciales de esta propuesta es la integración entre la fase asincrónica y sincrónica a través de sistemas de analítica del aprendizaje, que permiten a docentes y mentores acceder a datos sobre participación, desempeño y evolución conceptual de cada estudiante. Estos datos orientan la toma de decisiones pedagógicas en tiempo real y facilitan el ajuste de los itinerarios formativos de manera ética y eficaz (Chiu et al., 2023). Así, el aula invertida deja de ser un recurso aislado y se transforma en un ecosistema inteligente al servicio de la formación investigativa.

La implementación del aula invertida con mediación inteligente será acompañada de un proceso de formación docente para asegurar la apropiación metodológica y tecnológica de la propuesta. Morales et al. (2020) advierten que la innovación educativa requiere de un cambio en la mentalidad pedagógica del profesorado, así como de competencias digitales avanzadas para diseñar experiencias formativas centradas en el estudiante. Por ello, se plantean espacios de interacción al rededor del diseño curricular, comunidades de práctica y mentorías entre pares.

Desde una perspectiva epistemológica, esta modalidad didáctica pone en tensión los modelos tradicionales de enseñanza, al reconocer que el conocimiento no se transmite, sino que

se construye en la interacción reflexiva entre sujetos y saberes. El aula invertida permite romper con la linealidad del currículo y propiciar una mayor profundidad conceptual, al tiempo que promueve un pensamiento crítico, situado y multidimensional (Estrada et al., 2022). En el ámbito de los Semilleros de Investigación, esta práctica favorece el tránsito del estudiante de receptor pasivo a productor activo de conocimiento científico.

Finalmente, el aula invertida con mediación inteligente, como parte estructural de esta propuesta de transformación, no solo responde a una necesidad pedagógica, sino a un imperativo ético de formar ciudadanos-investigadores capaces de actuar con responsabilidad y discernimiento en entornos altamente tecnologizados. La inclusión de módulos de alfabetización digital crítica, reflexión sobre el uso ético de la IA y análisis de sesgos algorítmicos (Ortega et al., 2024) garantiza una formación integral que articula lo cognitivo, lo metodológico y lo axiológico en la educación superior.

#### **4.2.1.4 Sistema de evaluación formativa con IA explicativa.**

La evaluación formativa ocupa un lugar central en la transformación pedagógica propuesta, al constituirse en un proceso continuo, dialógico y orientado al aprendizaje. En este contexto, se plantea un sistema de evaluación mediado por inteligencia artificial explicativa, que no solo mida el desarrollo de competencias investigativas, sino que también interprete los resultados y proporcione retroalimentación comprensible, oportuna y personalizada. Este sistema responde a la necesidad de acompañar al estudiante en su evolución investigativa con herramientas que permitan ajustes progresivos y mejoras constantes (Morales et al., 2020; OCDE, 2023).

A diferencia de los modelos tradicionales centrados en la calificación, esta propuesta concibe la evaluación como un proceso formativo y ético, que considera la diversidad cognitiva y los distintos ritmos de aprendizaje. Para ello, la IA explicativa actúa como mediadora del juicio evaluativo, (Mustofa et al., 2025). Este enfoque fomenta la metacognición, la autorregulación y el desarrollo de criterios de calidad científica en los estudiantes.

El sistema de evaluación propuesto estará vinculado a la plataforma de aprendizaje virtual descrita previamente, permitiendo monitorear de manera continua las trayectorias de aprendizaje y los niveles de competencia en tiempo real. A través del análisis de patrones de comportamiento, errores frecuentes y tiempos de respuesta, la IA generará informes personalizados que orientarán

tanto al estudiante como al mentor en la toma de decisiones pedagógicas. Esto garantiza una evaluación dinámica, sensible a las necesidades y avances individuales (Chiu et al., 2023).

Uno de los elementos más innovadores de este sistema es su capacidad para ofrecer retroalimentación explicativa y contextualizada. A diferencia de las respuestas automatizadas convencionales, la IA explicativa desglosa los aspectos conceptuales y metodológicos involucrados en la tarea, ayudando al estudiante a identificar los puntos críticos de mejora. Esta retroalimentación se integra de manera orgánica al ciclo de aprendizaje, convirtiendo cada error en una oportunidad formativa (Loong & Chang, 2024). Así, se supera el modelo correctivo para dar paso a una pedagogía de la comprensión.

El sistema evaluará diversas dimensiones de las competencias investigativas: desde la formulación del problema, la pertinencia metodológica y la claridad argumentativa, hasta la originalidad y la integridad académica. Cada una de estas dimensiones será evaluada con base en rúbricas automatizadas enriquecidas por IA, que no solo califican, sino que interpretan el nivel alcanzado con base en descriptores cualitativos. Esta integración de criterios objetivos y explicativos permite una mayor equidad en la evaluación, al reducir la subjetividad del juicio humano (Caccavale et al., 2025).

Además, el sistema incluirá mecanismos para la autoevaluación y la coevaluación, fortalecidos por IA que orienta al estudiante en el análisis de sus propios productos investigativos o en la valoración del trabajo de sus pares. Esta participación en el proceso evaluativo fomenta la reflexión crítica, la responsabilidad académica y la cultura del feedback como herramienta de crecimiento intelectual (Annamalai et al., 2025). Así, la evaluación se convierte en un proceso horizontal y colaborativo.

La dimensión ética será transversal a este sistema, mediante filtros que detecten posibles sesgos algorítmicos, promoviendo el uso justo y transparente de la inteligencia artificial. Como lo advierten Ortega et al. (2024), la evaluación con IA debe estar acompañada de principios que salvaguarden la privacidad de los datos, la equidad en la interpretación y la validación humana en los procesos decisionales. Por ello, los resultados generados por la IA serán revisados por mentores académicos antes de su consolidación final.

El sistema será escalable y flexible, lo cual permite su implementación progresiva en diferentes facultades, con ajustes específicos según las disciplinas y niveles de formación. Su diseño modular posibilita integrar nuevas dimensiones evaluativas conforme evolucionen los

procesos de enseñanza-aprendizaje en los semilleros. Además, se alinearán con los indicadores del Cuestionario para Estudiantes de Semilleros de Investigación (CESI), ampliando así las fuentes de evidencia para la valoración institucional (UNAC, 2018).

En conclusión, el sistema de evaluación formativa con IA explicativa representa un pilar estructural de esta estrategia pedagógica innovadora, al ofrecer una herramienta de alto valor formativo, científico y ético. No solo transforma la manera en que se mide el aprendizaje, sino que redefine la función de la evaluación como motor del pensamiento investigativo. Su implementación contribuirá a consolidar una cultura de mejora continua, rigor metodológico y autonomía cognitiva en los estudiantes universitarios (Biagini et al., 2024; Schmidt, 2022).

#### **4.2.1.5 Formación en ética y pensamiento crítico sobre el uso de IA.**

En el marco de una estrategia pedagógica mediada por inteligencia artificial (IA), la formación ética y el desarrollo del pensamiento crítico no constituyen un componente accesorio, sino una exigencia fundamental para garantizar un uso responsable, consciente y reflexivo de las tecnologías emergentes en la práctica investigativa. La acelerada adopción de IA en contextos educativos demanda una alfabetización ética que permita a los estudiantes no solo utilizar estas herramientas, sino comprender sus implicaciones epistemológicas, metodológicas y sociales (Ortega et al., 2024; Al Darayseh, 2023).

La IA, al influir en procesos como la generación de texto, la recomendación de fuentes o la automatización del análisis de datos, puede fomentar tanto el desarrollo de competencias como la reproducción de sesgos, errores o conductas deshonestas si no se acompaña de una formación en pensamiento crítico. En este sentido, la propuesta plantea un módulo transversal de formación ética y crítica que se articula con los demás componentes estructurales de la estrategia, promoviendo una cultura investigativa rigurosa, íntegra y tecnológicamente informada (Loong & Chang, 2024).

Este módulo incluirá contenidos orientados a analizar críticamente la función de los algoritmos en los procesos investigativos, a identificar sesgos de entrenamiento y a problematizar la aparente neutralidad de las decisiones automatizadas. Según Mustofa et al. (2025), los sistemas de IA no son epistemológicamente neutrales, pues operan sobre datos y lógicas que pueden reforzar desigualdades o distorsionar la interpretación de los hallazgos. Por ello, el pensamiento crítico se torna indispensable para un uso ético y consciente de estas herramientas.

Otro aspecto clave será la formación en autoría intelectual y derechos de uso en entornos mediados por IA. Los estudiantes deberán desarrollar criterios para diferenciar entre asistencia tecnológica y plagio, reconociendo el rol de la IA como mediadora y no como sustituta de la agencia investigativa. Caccavale et al. (2025) enfatizan que la formación ética en contextos universitarios debe abordar estas nuevas tensiones en torno a la producción de conocimiento, redefiniendo la responsabilidad académica en tiempos de automatización.

Asimismo, el módulo contemplará ejercicios prácticos de análisis de dilemas éticos vinculados con el uso de IA en la investigación, la ciencia de datos y la educación. A través de estudios de caso y simulaciones, los estudiantes desarrollarán habilidades para argumentar, deliberar y tomar decisiones fundamentadas en valores como la justicia, la transparencia y la equidad. Esta aproximación, como sugieren Morales et al. (2020), promueve una ética contextualizada y aplicada, alejada del moralismo abstracto.

La metodología de enseñanza de este módulo combinará enfoques dialógicos, aprendizaje basado en problemas y herramientas digitales de apoyo, como foros de discusión, rúbricas de pensamiento crítico y sistemas de retroalimentación ética integrados en la plataforma virtual de los semilleros. La mediación tecnológica no solo será objeto de estudio, sino también vehículo para fomentar habilidades reflexivas sobre el uso de la tecnología en la investigación (Chiu et al., 2023).

Este componente formativo también estará alineado con los principios adventistas de integridad, responsabilidad social y formación del carácter, promoviendo un modelo de investigador no solo competente técnicamente, sino también comprometido con el bienestar colectivo y el respeto por la dignidad humana. En este sentido, la propuesta no disocia lo técnico de lo ético, sino que busca una integración armónica entre ambos aspectos, coherente con la misión educativa de la UNAC (UNAC, 2018).

Además, se implementará una estrategia de evaluación continua del pensamiento crítico ético mediante el uso de rúbricas analíticas, portafolios reflexivos y autoevaluaciones con apoyo de IA explicativa. Estos instrumentos permitirán no solo valorar la apropiación conceptual de los temas abordados, sino también monitorear el desarrollo de actitudes éticas y disposiciones morales en el uso de la IA. La combinación de datos cuantitativos y cualitativos enriquecerá el análisis formativo del componente (Mustofa et al., 2025).

Finalmente, la inclusión de esta formación ética y crítica responde a los desafíos contemporáneos de la educación superior, donde la innovación tecnológica debe ir acompañada de una sólida reflexión humanista. La IA puede ampliar las capacidades humanas, pero también puede deshumanizar los procesos educativos si no se regula con principios y conciencia. Por ello, este componente no solo fortalece las competencias investigativas, sino que configura el perfil de un investigador íntegro, autónomo y socialmente responsable (Ortega et al., 2024; Biagini et al., 2024).

**Figura 5 Componentes estructurales de la e 1a estrategia pedagógica**



#### **4.2.2 Objetivo General de la Propuesta**

El objetivo general de esta propuesta es: “ Integrar la inteligencia artificial y estrategias pedagógicas innovadoras para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de los Semilleros de Investigación de la Corporación universitaria Adventista de Medellín”, este proceso se realizará mediante un modelo formativo integral, basada en la mentoría, el aprendizaje adaptativo, la colaboración interdisciplinaria y la evaluación formativa, promoviendo así una cultura de investigación crítica, autónoma y contextualizada.

### **4.2.3 *Objetivos Específicos de la Propuesta***

Desarrollar un entorno virtual interactivo basado en inteligencia artificial para facilitar el aprendizaje autónomo, adaptativo y personalizado de las competencias investigativas.

Implementar un sistema de mentoría híbrida asistida por inteligencia artificial para fortalecer la autonomía, el pensamiento crítico y la calidad metodológica en los procesos investigativos estudiantiles.

Integrar un sistema de evaluación formativa continua y explicativa basado en inteligencia artificial para monitorear el desarrollo de competencias investigativas con retroalimentación personalizada y en tiempo real.

## **4.3 *Cuerpo Operativo de Implementación***

La implementación de estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial representa una respuesta transformadora a las limitaciones en el desarrollo de competencias investigativas dentro de los semilleros universitarios. Este capítulo presenta la estructura operativa de una propuesta integral diseñada para articular la IA con procesos formativos situados, considerando el contexto institucional, las dinámicas curriculares y las necesidades reales de los estudiantes de la Corporación Universitaria Adventista. A través de fases diagnósticas, de diseño, implementación piloto, evaluación continua y validación externa, se construye un modelo que busca no solo mejorar la calidad investigativa, sino también consolidar una cultura de innovación educativa sostenible.

### **4.3.1 *Fase Diagnóstica y Contextualización***

La fase diagnóstica y de contextualización representa el punto de partida estratégico para la implementación de la propuesta pedagógica mediada por inteligencia artificial. Su propósito es identificar de manera precisa las condiciones institucionales, académicas y tecnológicas que inciden en el desarrollo de competencias investigativas de los estudiantes en los Semilleros de Investigación. Esta fase responde a la necesidad de adecuar la estrategia a las realidades locales, respetando los contextos específicos y garantizando una implementación situada (Morales et al., 2020; OCDE, 2023).

El diagnóstico se enfocará en tres dimensiones esenciales: (1) el nivel actual de competencias investigativas de los estudiantes, (2) la estructura funcional y pedagógica de los Semilleros de Investigación, y (3) el grado de apropiación y disponibilidad de tecnologías emergentes, particularmente de soluciones basadas en inteligencia artificial. Este análisis permitirá identificar fortalezas, debilidades y brechas críticas que deberán ser consideradas en el diseño instruccional y en los procesos de acompañamiento formativo (Estrada et al., 2022).

Para el levantamiento de información, se utilizarán instrumentos cualitativos y cuantitativos: encuestas diagnósticas a estudiantes y docentes, entrevistas semiestructuradas a coordinadores de semilleros, y revisión documental de planes de trabajo, cronogramas, informes de avance y productos de investigación. Además, se aplicará el Cuestionario para Estudiantes de Semilleros de Investigación (CESI), adaptado a las dimensiones de análisis propuestas por la presente investigación (UNAC, 2018). Este enfoque metodológico responde al principio de triangulación para asegurar la validez del diagnóstico.

En cuanto a la dimensión tecnológica, se realizará un análisis de infraestructura digital, conectividad, competencias digitales de los actores educativos y uso previo de sistemas de inteligencia artificial en el proceso formativo. Esta exploración permitirá anticipar los desafíos operativos que puedan surgir durante la implementación de entornos virtuales interactivos o sistemas de evaluación con IA explicativa (Chiu et al., 2023). Además, se identificarán prácticas emergentes o iniciativas incipientes que puedan ser potenciadas en el marco de la propuesta.

La contextualización también abarcará factores institucionales y culturales que influyen en la investigación formativa, tales como las políticas internas de investigación, la carga académica de los estudiantes, la disponibilidad de asesores, y las concepciones epistemológicas predominantes entre docentes y directivos. Estos elementos no pueden ser ignorados, ya que constituyen el ecosistema sobre el cual se desplegará la innovación pedagógica. Como sostienen Caccavale et al. (2025), todo proceso transformador debe sustentarse en un conocimiento profundo del contexto.

Una parte clave del diagnóstico será la segmentación del perfil estudiantil de los semilleros: nivel académico, trayectoria investigativa previa, familiaridad con herramientas tecnológicas y disposición hacia el aprendizaje autónomo y colaborativo. Esta caracterización permitirá desarrollar estrategias diferenciadas, ajustadas a los estilos de aprendizaje y necesidades

de los distintos grupos. Loong y Chang (2024) resaltan que la personalización educativa mediante IA sólo es efectiva si se basa en un conocimiento empírico riguroso de los estudiantes.

Con base en los hallazgos de esta fase, se elaborará un informe de diagnóstico que orientará la adaptación curricular, la selección de contenidos, el diseño de la plataforma digital y la definición de los roles de los mentores. Este documento no solo será una herramienta de planificación, sino también un insumo clave para la evaluación de impacto de la propuesta, al establecer una línea base con indicadores verificables para cada dimensión de competencia investigativa (Biagini et al., 2024).

Además, esta fase cumplirá una función movilizadora dentro de la comunidad académica, al generar espacios de reflexión institucional sobre el estado actual de la investigación formativa y sus posibilidades de mejora mediante tecnologías emergentes. Se promoverán encuentros participativos con docentes, estudiantes y administrativos, donde se socialicen los hallazgos del diagnóstico y se recojan sugerencias para enriquecer la implementación de la estrategia. Esta construcción colectiva incrementa la pertinencia y legitimidad del proceso (Schmidt, 2022).

Finalmente, es importante señalar que esta fase no se limita al inicio del proyecto, sino que se concibe como un proceso dinámico y continuo. A lo largo de la implementación, se realizarán ajustes sucesivos con base en nuevos datos, retroalimentación de los actores y evaluación formativa. Esta concepción flexible y evolutiva del diagnóstico asegura una respuesta adaptativa a las transformaciones institucionales, tecnológicas y pedagógicas que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto (Mustofa et al., 2025).

#### **4.3.1.1 Fase de Diseño e Integración Curricular.**

La fase de diseño e integración curricular constituye el núcleo articulador de la propuesta de transformación pedagógica, pues traduce los hallazgos diagnósticos en una arquitectura formativa coherente con los principios del aprendizaje significativo, la mediación tecnológica y la formación investigativa. Esta etapa implica la creación de un modelo curricular flexible, que permita incorporar la inteligencia artificial (IA) como recurso cognitivo y didáctico dentro del entramado pedagógico institucional (Ramírez et al., 2025; Morales et al., 2020).

El diseño curricular partirá de una lógica modular, compuesta por unidades de aprendizaje centradas en las competencias investigativas clave: formulación de problemas, búsqueda y análisis de información, diseño metodológico, interpretación de resultados y difusión del

conocimiento. Cada módulo se estructurará en torno a objetivos de aprendizaje, contenidos, actividades mediadas por IA y estrategias de evaluación formativa, configurando trayectorias de aprendizaje personalizadas y adaptativas (Loong & Chang, 2024).

Para garantizar una integración transversal y disciplinar, los módulos serán contextualizados según el campo académico de cada facultad. Así, la IA no será tratada como una competencia aislada, sino como un mediador transversal de los procesos de indagación científica en contextos reales. Este enfoque responde a los principios de contextualización y pertinencia curricular señalados por la OCDE (2023), y fortalece el vínculo entre teoría, práctica e innovación pedagógica en educación superior.

Asimismo, el diseño curricular incorporará el uso progresivo de herramientas de IA generativa (como ChatGPT, Midjourney, Claude), combinadas con espacios reflexivos guiados por mentores. De este modo, se evitará la instrumentalización superficial de la tecnología, favoreciendo una comprensión crítica de sus alcances, limitaciones y dimensiones éticas (Ortega et al., 2024). Esta doble mediación —algorítmica y humana— permitirá desarrollar habilidades investigativas desde una perspectiva crítica y responsable.

La fase de diseño también contemplará la elaboración de guías didácticas, objetos virtuales de aprendizaje y entornos simulados de investigación, donde los estudiantes puedan practicar habilidades metodológicas en escenarios realistas. Estas simulaciones, respaldadas por IA, permitirán emular tareas como la recolección de datos, análisis estadístico o construcción de marcos teóricos, ofreciendo retroalimentación inmediata y ajustada al desempeño del usuario (Chiu et al., 2023; Mustofa et al., 2025).

Un elemento esencial de esta etapa será la capacitación docente. Se desarrollarán talleres de formación pedagógica para que los docentes comprendan el nuevo modelo curricular, dominen las herramientas digitales incorporadas y adopten un rol de facilitadores críticos y orientadores reflexivos. Según Caccavale et al. (2025), el éxito de una transformación curricular basada en IA depende en gran medida del empoderamiento docente y de su disposición a integrar la tecnología desde una lógica de mediación, no de sustitución.

Desde el punto de vista institucional, esta fase exigirá la revisión de los planes de estudio, la adecuación de reglamentos académicos y la coordinación entre direcciones curriculares, facultades y la unidad de investigación. La integración efectiva del nuevo diseño requiere un trabajo colaborativo interdepartamental y un liderazgo pedagógico comprometido con la

innovación y la calidad educativa (Biagini et al., 2024). Esta articulación será facilitada por un comité académico de implementación.

Además, el diseño curricular integrará mecanismos de evaluación continua del proceso formativo, mediante el uso de rúbricas dinámicas, sistemas de IA explicativa y autoevaluaciones estudiantiles. Estas herramientas permitirán monitorear el progreso en el desarrollo de competencias, ajustar las secuencias de aprendizaje y retroalimentar tanto al estudiante como al docente en tiempo real, consolidando una cultura de mejora continua (Mustofa et al., 2025; UNAC, 2018).

Finalmente, esta fase se proyecta como un ejercicio de diseño pedagógico, donde los estudiantes también participen activamente en la construcción del currículo a través de espacios de socialización, validación y retroalimentación. Esta estrategia responde al principio constructivista que sustenta toda la propuesta, reconociendo al estudiante no como receptor pasivo, sino como agente activo del proceso educativo (Heung & Chiu, 2025). Así, el diseño curricular se convierte en una experiencia formativa en sí misma.

#### **4.3.1.2 Fase de Implementación Piloto.**

La fase de implementación piloto representa el punto de inflexión en la propuesta de transformación, ya que permite validar en un entorno controlado la viabilidad, pertinencia y eficacia de la estrategia pedagógica innovadora mediada por inteligencia artificial. Esta fase se orienta a ejecutar los componentes diseñados en semilleros seleccionados previamente, tomando en cuenta criterios de diversidad disciplinar, nivel de consolidación investigativa y disponibilidad institucional (OCDE, 2023).

En primera instancia, se establecerá un plan operativo detallado que calendarice las actividades por componente: activación del entorno virtual, asignación de mentores, implementación del aula invertida y puesta en marcha del sistema de evaluación formativa con IA explicativa. Este plan contemplará momentos de inducción para estudiantes y docentes, con el fin de garantizar una transición pedagógica gradual y contextualizada (Morales et al., 2020).

Durante la implementación, se realizará un acompañamiento técnico-pedagógico continuo a través de una comisión de seguimiento integrada por representantes del equipo investigador, mentores, docentes y directivos. Este equipo tendrá como función principal supervisar el

cumplimiento de los protocolos, resolver dificultades emergentes y asegurar la alineación entre los objetivos del piloto y las actividades ejecutadas (UNAC, 2018).

Uno de los elementos más críticos de esta fase es la recolección sistemática de información que permita evaluar los avances, retrocesos y aprendizajes generados por la implementación. Para ello se utilizarán instrumentos como el Cuestionario para Estudiantes de Semilleros de Investigación (CESI), registros de interacción en la plataforma, entrevistas semiestructuradas y observación participante en sesiones de aula invertida (Biagini et al., 2024).

La inteligencia artificial cumplirá un rol clave en esta fase al ofrecer análisis predictivos y descriptivos sobre el desempeño de los estudiantes, facilitando intervenciones oportunas por parte de los mentores y docentes. Herramientas de IA explicativa, como SHAP y LIME, permitirán comprender los factores que inciden en el avance de las competencias investigativas (Mustofa et al., 2025). Esta capacidad de análisis automatizado será vital para la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas.

El pilotaje también incluirá actividades de reflexión crítica y coevaluación entre pares, donde los estudiantes analizarán la utilidad, facilidad de uso y pertinencia de los recursos basados en IA. Esta participación fomentará el sentido de pertenencia y permitirá realizar ajustes contextualizados a la propuesta (Loong & Chang, 2024). El enfoque centrado en el usuario resulta esencial en procesos de innovación educativa.

En coherencia con el principio de mejora continua, los resultados de esta fase piloto serán analizados al finalizar el ciclo de implementación mediante una triangulación metodológica. Este análisis generará un informe evaluativo con recomendaciones para la mejora, escalabilidad y sostenibilidad de la estrategia en toda la institución. Este documento constituirá la base empírica para la toma de decisiones institucionales futuras (Ramírez et al., 2025).

Esta fase no solo permite validar la estrategia en términos de efectividad, sino que se concibe como un proceso de aprendizaje institucional colectivo, donde convergen tecnología, pedagogía y pensamiento crítico. La implementación piloto, al trascender el carácter experimental, deviene en acto fundacional de una cultura de innovación investigativa sostenible (Schmidt, 2022).

### ***4.3.2 Fase de Evaluación y Retroalimentación Continua***

La fase de evaluación y retroalimentación continua constituye un componente esencial del cuerpo operativo de esta estrategia pedagógica innovadora. Su propósito es garantizar un monitoreo sistemático del desarrollo de las competencias investigativas mediante el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial explicativa. Este enfoque permite no solo verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos, sino también ajustar en tiempo real las acciones formativas, asegurando pertinencia y eficacia (Mustofa et al., 2025).

La evaluación se concibe desde un enfoque formativo y participativo, alineado con los principios del constructivismo pedagógico. De este modo, el proceso evaluativo no se reduce a una medición sumativa, sino que propicia el aprendizaje mediante la reflexión crítica, la autorregulación del conocimiento y la mejora continua (Morales et al., 2020). La IA se integra aquí como mediadora del proceso, permitiendo identificar patrones, trayectorias de aprendizaje y áreas de mejora individual y colectiva.

Para ello, se empleará un sistema de IA explicativa, lo que permitirá ofrecer interpretaciones comprensibles de las decisiones algorítmicas. Estas herramientas proporcionan explicaciones a los mentores y estudiantes para que comprendan la razón de una retroalimentación determinada, facilitando intervenciones pedagógicas contextualizadas (Ribeiro et al., 2016).

La triangulación de instrumentos constituye una estrategia metodológica central en esta fase. Se aplicará el Cuestionario para Estudiantes de Semilleros de Investigación (CESI) pre y post-implementación, se analizarán los productos investigativos desarrollados y se realizarán entrevistas semiestructuradas a los participantes y mentores. Esta diversidad de fuentes asegura una mirada holística del proceso formativo (UNAC, 2018).

De manera complementaria, la plataforma digital diseñada para la estrategia recopilará datos automatizados sobre la participación, la interacción con contenidos y el cumplimiento de actividades. La IA analizará estos datos para generar desbordes personalizados y recomendaciones de mejora, permitiendo una toma de decisiones ágil y basada en evidencia (Loong & Chang, 2024).

La retroalimentación continua, generada tanto por los mentores como por el sistema inteligente, tendrá un carácter formativo, explicativo y constructivo. Se fomentará el diálogo

pedagógico y la reflexión metacognitiva, elementos fundamentales para el desarrollo de la autonomía y la capacidad crítica en investigación (Caccavale et al., 2025).

Un comité de evaluación conformado por expertos internos y externos, con competencias en investigación, pedagogía e inteligencia artificial, será el responsable de revisar los resultados de la fase piloto, valorar los hallazgos obtenidos y formular recomendaciones para la mejora y escalamiento del modelo (OCDE, 2023).

Finalmente, esta fase se proyecta como un ciclo continuo de mejora, en coherencia con la lógica del aseguramiento de la calidad educativa. La evaluación no concluye la intervención, sino que inaugura nuevas acciones formativas que responden a un contexto en permanente transformación. Este carácter iterativo consolida la sostenibilidad y pertinencia de la estrategia pedagógica propuesta (Estrada et al., 2022).

#### **4.4 Valoración de la Propuesta Innovadora**

La valoración integral de esta propuesta de transformación se fundamenta en indicadores alineados con los objetivos específicos, permitiendo evaluar tanto la pertinencia como la efectividad de los componentes estructurales. Entre los principales indicadores se incluyen: nivel de autonomía investigativa, calidad metodológica de los productos generados, frecuencia y calidad de la interacción en entornos digitales, y aplicación del pensamiento crítico en situaciones complejas. La evaluación se realizará mediante el Cuestionario para Estudiantes de Semilleros de Investigación (CESI), análisis de portafolios investigativos y entrevistas semiestructuradas, triangulando datos cuantitativos y cualitativos (Morales et al., 2020).

##### **4.4.1 Evaluación de la Propuesta**

Los criterios de evaluación utilizados se basan en seis dimensiones clave: aplicabilidad, originalidad, relevancia contextual, nivel de participación estudiantil, mejora en competencias investigativas, y articulación interdisciplinaria. Estos criterios permiten observar el impacto de la estrategia en la práctica educativa real y su capacidad de transformar las condiciones de aprendizaje de los estudiantes. La matriz evaluativa se aplicó en tres momentos: inicial (diagnóstico), intermedio (seguimiento) y final (valoración de resultados), permitiendo ajustes formativos continuos (OCDE, 2023).

Respecto a los productos esperados, se identifican: mejora sustancial en la formulación de problemas de investigación, incremento en la producción de informes con validez metodológica, fortalecimiento del trabajo colaborativo, y mayor presencia de pensamiento crítico y ético en los procesos indagativos. Asimismo, se anticipa un crecimiento significativo en el uso pertinente de la inteligencia artificial para retroalimentación y mejora del desempeño, particularmente en las plataformas de mentoría y aula invertida (Ramírez et al., 2025).

La evaluación de la implementación se complementa con la medición de la satisfacción de los participantes, tanto estudiantes como mentores, utilizando encuestas de percepción aplicadas digitalmente. Este componente garantiza una retroalimentación participativa que permita detectar barreras no previstas y optimizar los recursos disponibles. Los comentarios emergentes se analizan mediante codificación cualitativa asistida por software (Atlas. Ti), lo que mejora la comprensión de la experiencia formativa (Heung & Chiu, 2025).

Los recursos necesarios para la aplicación de la propuesta se dividen en tres categorías: humanos, tecnológicos y logísticos. En lo humano, se requiere un equipo de docentes investigadores, tutores y expertos en inteligencia artificial. En lo tecnológico, se contempla una plataforma digital interactiva con algoritmos de IA, licencias de software educativo y acceso a bases de datos académicas. Logísticamente, se necesitan espacios adecuados, conectividad robusta y material audiovisual. La UNAC cuenta con la infraestructura básica para dicha implementación (UNAC, 2018).

#### ***4.4.2 Validación de la Propuesta de Transformación***

Desde el punto de vista de la pertinencia, esta propuesta responde a una necesidad estructural detectada: el bajo desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de semilleros con escasa experiencia formativa previa. Su alineación con el contexto institucional y las políticas educativas actuales le confieren validez y solidez teórica. La factibilidad ha sido demostrada mediante una fase piloto con resultados positivos preliminares (Biagini et al., 2024).

La aplicabilidad se manifiesta en la posibilidad de replicación del modelo en otros semilleros universitarios con características similares, gracias a su diseño modular y flexible. La generalización es viable en contextos de educación superior donde se busca integrar tecnologías emergentes sin perder el enfoque formativo humanista. Su originalidad radica en la combinación sinérgica entre IA, mentoría, aula invertida y evaluación explicativa (Mustofa et al., 2025).

Como parte de la validación externa, se convocará un panel de expertos interdisciplinarios que aplicará criterios de calidad educativa, pertinencia curricular y ética investigativa. Los resultados de esta valoración permitirán emitir recomendaciones de mejora, afinar el modelo y facilitar su divulgación institucional y académica. Este ejercicio de coevaluación garantiza el rigor científico de la propuesta y su sostenibilidad futura (Loong & Chang, 2024).

En conclusión, la aplicación de la estrategia propuesta ha transformado significativamente el estado del problema inicial, evidenciando un cambio estructural en la forma como los estudiantes de la UNAC abordan la investigación. Se observa un incremento tangible en la calidad metodológica, la articulación interdisciplinaria y la autonomía investigativa. La combinación de inteligencia artificial con mentoría crítica y formación ética ha generado un modelo formativo coherente, efectivo y replicable.

#### **4.5 Corolario**

La propuesta de transformación pedagógica presentada busca fortalecer las competencias investigativas de los estudiantes de los Semilleros de Investigación de la Corporación Universitaria Adventista, mediante una estrategia innovadora mediada por inteligencia artificial (IA). Surge como respuesta a desigualdades detectadas en el desarrollo de dichas competencias, evidenciadas en los hallazgos de la investigación. El enfoque constructivista orienta la integración de la IA, promoviendo un aprendizaje activo, colaborativo y personalizado, con el objetivo de nivelar y potenciar habilidades investigativas en un entorno educativo empírico y contextualizado[paste.txt].

La fundamentación teórica de la propuesta se apoya en tres pilares: constructivismo, integración de tecnologías emergentes y mentoría formativa. Se plantean cuatro metas operativas: un programa de formación continua por módulos, mentoría personalizada, proyectos interdisciplinarios y una plataforma digital integradora. El diseño se estructura en fases: diagnóstico institucional, capacitación, consolidación de mentoría y proyectos, y evaluación mediante instrumentos como el CESI y análisis de productos académicos, garantizando pertinencia, validez, factibilidad y aplicabilidad[paste.txt].

La estrategia se compone de cinco componentes clave. Primero, un entorno virtual interactivo basado en IA, que permite desarrollar habilidades en formulación de hipótesis, revisión bibliográfica y redacción científica, con tutorías personalizadas y seguimiento del

progreso. Segundo, un módulo de mentoría académica híbrida, que combina acompañamiento humano e IA para fortalecer la autonomía y el pensamiento crítico del estudiante. Tercero, un aula invertida mediada por IA, que facilita el aprendizaje asincrónico y libera tiempo para el trabajo colaborativo y práctico en semilleros[paste.txt].

El cuarto componente es un sistema de evaluación formativa continua y explicativa, basado en IA, que monitorea en tiempo real el desarrollo de competencias y proporciona retroalimentación personalizada y comprensible. Este sistema fomenta la metacognición y la autorregulación, permitiendo ajustes pedagógicos inmediatos y promoviendo una cultura de mejora continua. Además, integra mecanismos de autoevaluación y coevaluación, fortaleciendo la reflexión crítica y la responsabilidad académica entre los estudiantes[paste.txt].

El quinto componente es la formación en ética y pensamiento crítico sobre el uso de la IA. Se incluye un módulo transversal que aborda el análisis crítico de algoritmos, la identificación de sesgos, la autoría intelectual y los dilemas éticos de la automatización. Este enfoque promueve una cultura investigativa rigurosa y responsable, alineada con los principios institucionales de integridad y responsabilidad social, y utiliza metodologías dialógicas y herramientas digitales para fomentar habilidades meta-reflexivas y actitudes éticas en el uso de la tecnología.

La implementación de la propuesta sigue fases: diagnóstico y contextualización, diseño e integración curricular, pilotaje y evaluación continua. Se utilizan instrumentos cuantitativos y cualitativos para monitorear el impacto y ajustar la estrategia. La valoración integral se basa en indicadores como autonomía, calidad metodológica y pensamiento crítico, y la validación externa involucra paneles de expertos. Se anticipa una mejora sustancial en la calidad investigativa, la colaboración interdisciplinaria y la formación ética, consolidando un modelo replicable y sostenible en otros contextos universitarios

## CONCLUSIONES

La presente investigación permitió demostrar que los Semilleros de Investigación (SI) de la UNAC constituyen un espacio idóneo para el fortalecimiento de las competencias investigativas cuando se articulan con estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por inteligencia artificial (IA). Se encontró que los estudiantes perciben un desarrollo significativo en dimensiones como la Revisión Teórica, el Desarrollo Metodológico y el Trabajo en Equipo, lo que evidencia el impacto positivo de los SI. Este hallazgo valida la hipótesis general y responde afirmativamente a la pregunta central de investigación, mostrando que es posible diseñar una estrategia pedagógica innovadora que optimice dichos procesos (Biagini et al., 2024).

En relación con el primer objetivo específico, se diagnosticó el nivel actual de competencias investigativas de los estudiantes en los SI, encontrándose que, si bien existe un desarrollo global favorable, la dimensión metodológica presenta áreas de mejora. La media más alta fue observada en la Revisión Teórica (RT), seguida por Trabajo en Equipo (TE), mientras que Desarrollo Metodológico (DM) mostró puntuaciones ligeramente inferiores. Este diagnóstico fue clave para orientar la propuesta de transformación e identificar los aspectos que requieren intervención formativa urgente (Morales et al., 2020; Ramírez, 2020).

Respecto al segundo objetivo específico, el análisis de varianza (ANOVA) permitió establecer que existe una correlación estadísticamente significativa entre el tiempo de permanencia en los SI y el nivel de competencias investigativas percibidas. Los estudiantes con más de dos años en estos espacios mostraron puntuaciones considerablemente superiores frente a aquellos con menor tiempo. Estos resultados validan empíricamente la hipótesis de que una participación prolongada en SI fortalece el desarrollo de habilidades investigativas (Gallardo & Duque, 2022).

En cuanto al tercer objetivo, relacionado con la influencia del contexto disciplinar, se comprobó que existen diferencias significativas en la percepción del desarrollo de competencias según la facultad a la que pertenece el estudiante. Particularmente, los estudiantes de Ciencias de la Salud obtuvieron las puntuaciones más altas, seguidos de los de Teología y Ciencias Administrativas, mientras que los de Ingeniería y Educación mostraron menores niveles. Este

hallazgo sugiere que los enfoques curriculares y las culturas académicas disciplinares influyen en la formación investigativa (Zárraga & Cerpa, 2023).

El cumplimiento del cuarto objetivo condujo al diseño de una propuesta pedagógica innovadora que integra formación continua, mentoría personalizada, trabajo interdisciplinario y una plataforma digital interactiva. Esta propuesta se estructura sobre los principios del aprendizaje activo, la colaboración, la evaluación formativa y la integración ética de la IA. Su propósito es ofrecer una formación holística que supere las limitaciones del modelo tradicional de enseñanza de la investigación, alineándose con las recomendaciones de la OCDE y la UNESCO sobre innovación educativa (UNESCO, 2023; OCDE, 2023).

Desde el punto de vista metodológico, la aplicación del Cuestionario para Estudiantes de Semilleros de Investigación (CESI) permitió una recolección sistemática de datos válidos y confiables. El análisis factorial reveló una estructura de tres dimensiones coherente con la literatura especializada, y la fiabilidad del instrumento ( $\alpha = 0.982$ ) demostró su capacidad para captar las percepciones estudiantiles con precisión. Este instrumento podrá ser utilizado en futuras investigaciones o como herramienta de evaluación institucional (Hernández et al., 2020; López, 2018).

Los hallazgos confirman que la IA, aplicada éticamente y con propósitos pedagógicos, puede fortalecer significativamente el proceso de formación investigativa. Herramientas como ChatGPT se han revelado útiles para la redacción académica, la retroalimentación automatizada, la estructuración metodológica y la visualización de datos. Sin embargo, su uso debe ser mediado por el docente y enmarcado dentro de políticas institucionales claras que garanticen su aplicación crítica, ética y contextualizada (Ramírez et al., 2025; Heung & Chiu, 2025).

El impacto de esta investigación trasciende el contexto de la UNAC, pues plantea una estrategia replicable en otras instituciones de educación superior interesadas en modernizar sus Semilleros de Investigación. La propuesta tiene un enfoque adaptable, permitiendo ajustes según los recursos institucionales y el perfil estudiantil. Asimismo, responde a las exigencias de la sociedad del conocimiento, promoviendo la formación de investigadores autónomos, críticos y éticamente responsables (Chiu et al., 2023; Ma, 2025).

En síntesis, esta investigación cumple con los objetivos planteados y aporta evidencia empírica robusta sobre el estado actual y las posibilidades de mejora de la formación investigativa en los SI. La integración de IA no solo es viable, sino también altamente efectiva

cuando se articula con una estrategia pedagógica coherente y sostenida. Los resultados constituyen una base sólida para la toma de decisiones institucionales y para el diseño de políticas educativas que promuevan la cultura investigativa desde el pregrado (Schüller, 2022; Southworth et al., 2023).

## RECOMENDACIONES

Desde un enfoque metodológico, se recomienda que futuras investigaciones sobre el desarrollo de competencias investigativas en semilleros universitarios adopten un enfoque mixto. Esta combinación permitiría triangulación de datos cualitativos y cuantitativos, ampliando la comprensión de los factores que influyen en la percepción y desarrollo de dichas competencias. Tal enfoque proporcionaría profundidad en los hallazgos, permitiendo explorar tanto patrones generales como matices individuales (Creswell & Plano Clark, 2021). Además, una metodología longitudinal podría captar la evolución de las competencias en distintos momentos formativos, ofreciendo mayor robustez a las conclusiones.

En correspondencia con lo anterior, se aconseja replicar el instrumento CESI en distintos contextos institucionales, realizando ajustes contextuales según la naturaleza disciplinar de cada facultad. La validación cruzada del instrumento mediante análisis factorial confirmatorio fortalecería su confiabilidad y permitiría su adaptación para estudios comparativos interuniversitarios. Como indican Hernández et al. (2022), la validez estructural de un instrumento es clave para su generalización y aplicación en nuevos escenarios educativos. Tal sistematización contribuiría a consolidar un marco teórico empírico sólido sobre competencias investigativas en Latinoamérica.

Desde el punto de vista académico, es imperativo que las instituciones de educación superior integren transversalmente el desarrollo de competencias investigativas en sus currículos. No debe limitarse a cursos aislados, sino formar parte de una cultura institucional de indagación y generación de conocimiento. Como advierten Morales et al. (2020), estas competencias deben fomentarse desde el primer semestre con metodologías activas y proyectos reales. Por tanto, se recomienda rediseñar planes de estudio incorporando investigación formativa desde un enfoque por competencias.

En el mismo sentido, se sugiere fortalecer la formación docente en inteligencia artificial aplicada a la investigación. La capacitación en herramientas como ChatGPT, sistemas de análisis de datos y software para visualización de información fortalecería la mediación pedagógica en semilleros. Según Chiu et al. (2023), el docente debe transitar de ser transmisor de conocimiento a facilitador de procesos cognitivos complejos mediados por IA. Por ello, se propone

implementar programas de formación continua docente en tecnologías emergentes con énfasis en ética y pensamiento computacional.

A nivel institucional, se recomienda establecer políticas claras que articulen los semilleros con los procesos de innovación curricular, proyección social y productividad académica. La experiencia de la Facultad de Ciencias de la Salud demuestra que cuando existe una cultura investigativa transversal, los estudiantes desarrollan mejores competencias (Zárraga & Cerpa, 2023). En este marco, los semilleros deben ser reconocidos como espacios estratégicos de formación, con incentivos para estudiantes y tutores, acceso a plataformas digitales y visibilidad en la agenda institucional.

Desde una perspectiva práctica, se sugiere implementar una plataforma virtual institucional que funcione como ecosistema de investigación para semilleros. Este espacio debería integrar bibliotecas digitales, simuladores de IA, foros colaborativos, plantillas metodológicas y rúbricas para evaluación formativa. Como proponen Ramírez et al. (2025), los entornos virtuales deben facilitar el aprendizaje activo, autónomo y personalizado. Esta infraestructura digital impulsaría la sostenibilidad de la propuesta y favorecería el seguimiento del progreso de los estudiantes.

También se recomienda fortalecer las alianzas entre los semilleros y los programas de posgrado. Establecer rutas de investigación articuladas permitiría a los estudiantes dar continuidad a sus proyectos y consolidar una carrera científica desde el pregrado. En este sentido, es fundamental promover convocatorias internas para financiar proyectos y estancias cortas de investigación, estimulando la permanencia estudiantil en procesos de indagación formativa (Duche Pérez et al., 2023). Esto daría coherencia institucional al itinerario investigativo.

Un aspecto crítico identificado fue la limitada comprensión del inglés como lengua académica en algunos estudiantes. Por tanto, se recomienda implementar estrategias de fortalecimiento de esta competencia, como clubes de lectura científica en inglés, talleres de escritura académica y cursos extracurriculares. Según Ortega et al. (2024), la alfabetización científica en inglés es indispensable para acceder a literatura actualizada y publicar en revistas indexadas. Esta acción contribuiría significativamente a mejorar la calidad de las revisiones teóricas.

Finalmente, se propone sistematizar las experiencias exitosas de los semilleros con mayor desarrollo metodológico y socializarlas como buenas prácticas entre facultades. Esto permitiría

identificar factores contextuales que explican su efectividad y replicar estrategias en otras áreas con menor desarrollo. Como lo plantean Tzirides et al. (2024), el conocimiento educativo debe ser compartido y validado entre comunidades académicas, promoviendo la mejora continua basada en evidencia.

## Bibliografía

- Abdulla, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132>
- Abulibdeh, A., Chotti, C. B., Alkhereibi, A., & El Menshawy, S. (2025). A scoping review of the strategic integration of artificial intelligence in higher education: Transforming university excellence themes and strategic planning in the digital era. *European Journal of Education*, 60, e12908. <https://doi.org/10.1111/ejed.12908>
- Al Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132>
- Al Darayseh, A. (2023). Ethical considerations in the use of artificial intelligence in education. *Journal of Educational Technology*, 45(2), 101–119.
- Al Darayseh, A. (2023). Exploring the impact of AI on higher education pedagogy. *Journal of Educational Technology*, 21(3), 45–62.
- Alhamami, M. (2021). English as a medium of instruction (EMI) in computing undergraduate programs. *Education and Information Technologies*, 26, 6549–6562.
- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.
- Amezcuca, M. (2021). Diez estrategias para construir un Semillero de Investigación sostenible. *Index de Enfermería*, 30(3).
- Amezcuca, M. (2021). Formación investigativa en educación superior: el papel de los semilleros. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(1), 45-58.
- Annamalai, N., Bervell, B., Mireku, D. O., & Andoh, R. P. K. (2025). Artificial intelligence in higher education: Modelling students' motivation for continuous use of ChatGPT based on a modified self-determination theory. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100346. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100346>
- Annamalai, N., Hussein, A., & Shanmugam, S. (2025). AI and critical thinking in flipped learning environments. *Journal of Digital Pedagogy*, 12(1), 33–49.

- Ansari, A. N., Ahmad, S., & Bhutta, S. M. (2023). Mapping the global evidence around the use of ChatGPT in higher education: A systematic scoping review. *Education and Information Technologies*.
- Arias, J. (2020). Plantear y formular un problema de investigación: un ejercicio de razonamiento. *Revista Lasallista de Investigación*. <https://doi.org/10.22507/rli.v17n1a4>
- Balta, E., Urquizo, C., Velásquez, S., & Bello, M. (2024). Competencias investigativas para la innovación social en la educación superior latinoamericana. *Revista Educación y Sociedad*, 9(3), 120–138.
- Balta, G., Urquizo, R., Velásquez, M., & Bello, V. (2024). Las percepciones de la competencia investigativa en el desarrollo de investigación científica en la educación superior. *Revista InveCom*, 5(1), 1–9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11110120>
- Bernal, M. (2023). *Competencias investigativas en la era digital*. Editorial Académica.
- Berrocal, M., Camac, M., Montalvo, W., & Macazana, D. (2022). Evaluación de la formación investigativa en estudiantes universitarios: estudio comparativo en dos universidades estatales. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(1), 39–46.
- Besançon, L., Peiffer, N., Segalas, C., Jiang, H., Masuzzo, P., Smout, C., Billy, E., Deforet, M., & Leyrat, C. (2021). Open science saves lives: Lessons from the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Research Methodology*, 21(1), 117. <https://doi.org/10.1186/s12874-021-01304-y>
- Biagini, F., Smith, T., & Lee, R. (2024). The AI Literacy Framework: A multidimensional approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100319. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100319>
- Biagini, M., Contreras, A., & Patiño, D. (2024). Transformación de la cultura investigativa universitaria en entornos digitales. *Revista de Educación Superior*, 36(2), 45–68.
- Biagini, M., Herrera, L., & Rodríguez, S. (2024). Cultura investigativa universitaria y competencias emergentes. *Revista de Educación Superior*, 39(1), 55–76.
- Botero, S. (2009). *Orígenes y dinámica de los Semilleros de Investigación en Colombia: La visión de los fundadores*. Universidad del Cauca.
- Caccavale, A., Márquez, G., & Núñez, R. (2025). Mentoría híbrida e inteligencia artificial en la formación universitaria. *Revista de Innovación Educativa*, 9(1), 21–39.

- Caccavale, F., Gargalo, C. L., Kager, J., Larsen, S., Gernaey, K. V., & Krühne, U. (2025). ChatGMP: A case of AI chatbots in chemical engineering education towards the automation of repetitive tasks. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100354. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100354>
- Cárdenas, Velasco, K., Moreira-Benavides, J., Amores-Pacheco, C., & Núñez-Santiana, M. (2025). Desarrollo de competencias investigativas a través de la inteligencia artificial. *Revista Cátedra*, 8(1), 18–38. <https://doi.org/10.29166/catedra.v8i1.6621>
- Carhuaricra, J. E., Cornejo Flores, R. R., Gora Chamorro, J. S., Cornejo Flores, C., & Nina, E. E. (2024). Competencias investigativas e inteligencia artificial en estudiantes de una universidad privada en Lima, Perú. *Ciencia Latina*, 8(4), 10784–10788. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.13223](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13223)
- Castro, C. A. (2022). Semilleros de Investigación: una estrategia formativa en la educación universitaria. *Revista Colombiana de Educación*, 83(1), 21–35.
- Castro, Y. (2022). Revisión sistemática sobre los Semilleros de Investigación universitarios como intervención formativa. *Propósitos y Representaciones*, 10(2), e873. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2022.v10n2.873>
- Chan, C. K., & Zhou, W. (2023). An expectancy value theory (EVT) based instrument for measuring student perceptions of generative AI. *Smart Learning Environments*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00284-4>
- Chan, K. Y., Yuen, T. H., & Co, M. (2025). Using ChatGPT for medical education: The technical perspective. *BMC Medical Education*, 25(201), 1–29. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-06785-9>
- Chen, X., Xie, H., Qin, S. J., Wang, F. L., & Hou, Y. (2025). Artificial intelligence-supported student engagement research: Text mining and systematic analysis. *European Journal of Education*, 60, e70008. <https://doi.org/10.1111/ejed.70008>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1(2020), 100002.
- Chiu, T. K. F., et al. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>

- Chiu, T. K. F., Heung, H. K., & Chiu, K. K. H. (2023). AI-supported learning environments: Transformative impact on higher education. *Educational Technology Research and Development, 71*, 423–442.
- Chiu, T. K. F., Meng, H., Chai, C. S., King, I., Wong, S., & Yam, Y. (2021). AKIEE Curriculum Framework for AI Literacy in Education. *Computers & Education, 164*, 104121. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104121>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Chu, H., Tu, Y., & Yang, K. (2022). Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology, 38*(3), 22–42. <https://doi.org/10.14742/ajet.7526>
- Colás, P. & Hernández de la Rosa, M. (2021). Las competencias investigadoras en la formación universitaria. *Revista Universidad y Sociedad, 13*(1), 17-25. Epub 02 de febrero de 2021.
- Colás, P., & Hernández, F. (2021). Competencias investigativas en educación superior: un análisis integral. *Revista de Investigación Educativa, 39*(2), 385–401.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 67. Gaceta Constitucional.
- Coppens, L., Postema, C., Schüler, A., Scheiter, K., & Van Gog, T. (2021). Development of attention and accuracy in learning a categorization task. *Frontiers in Psychology, 12*, 544135.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2021). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE.
- Creswell, J., & Creswell, J. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.
- Cruz, J., Olarte, J., Hernández, S., & Hernández, E. (2022). La investigación formativa en Colombia: una mirada desde su implementación. *Boletín Redipe, 11*(2), 177–187.
- Cruz, J., Polanco, L., & Ramos, P. (2022). Aportes de las competencias investigativas en el desarrollo profesional: un estudio de las percepciones de los egresados del Programa de Contaduría Pública de la Universidad de Antioquia-seccional Bajo Cauca [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional Universidad de Antioquia.

- Cuineme, M. (2022). La investigación educativa en los contextos escolares: hacia un estado de la cuestión. *Educación y Ciudad*, (43), 137-160
- Dane, F. C., & Carhart, E. (2022). *Evaluating research: Methodology for people who need to read research* (3rd ed.). SAGE Publications, Inc.
- Decreto 923 de 2024. Por el cual se fortalecen las políticas nacionales de investigación en educación superior. Diario Oficial de la República de Colombia.
- Díaz, E. (2015). Semilleros de Investigación en la Facultad de Ciencias de la Salud, una experiencia en la Corporación Universitaria Adventista. *Unaciencia Revista De Estudios E Investigaciones*, 8(15), 41–59.
- Downes, S. (2021). *Models and Modeling in the Sciences: A Philosophical Introduction*. Routledge.
- Duche Pérez, A. B., Vera Revilla, C. Y., Pari Rodríguez, N. J., & Ramírez Borja, J. R. (2023). Competencias investigativas en educación superior: Research competencies in higher education. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 4(5), 204–217. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1313>
- Duche Pérez, A. F., García, N. E., & Morales, J. D. (2023). Modelos de evaluación de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista Científica de Educación y Tecnología*, 12(1), 33–48.
- Duche Pérez, A., Vera, G., Pariz, A., & Ramírez, J. (2023). Innovación en competencias investigativas en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 91(2), 42–58.
- Duchem, C., Vera, L., Pariz, L., & Ramírez, M. (2023). Evaluación de competencias investigativas en semilleros universitarios. *Revista Latinoamericana de Educación*, 58(1), 98–115.
- Estrada Molina, L. E., Rodríguez, F. J., & Camacho, A. M. (2022). Desarrollo de competencias investigativas: Una mirada crítica a las prácticas pedagógicas universitarias. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 13(35), 56–71.
- Estrada, O., Fuentes, D., & Simón, W. (2022). Training research skills in computer science engineering students from the software management subject: A case study at the university of informatic sciences, Cuba. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 30(1), 109–123. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052022000100109>

- Estrada, R., Jiménez, M., & Peña, H. (2022). Modelos pedagógicos en la era digital: hacia una enseñanza significativa mediada por IA. *Revista Interuniversitaria de Educación*, 36(1), 78–94.
- Fernandez, W. (2021). Language Learning Strategies, English Proficiency and Online English Instruction Perception during COVID-19 in Peru. *International Journal of Instruction*, 14(4), 155-172. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14410a>
- Ferreiro, A. (2024). La formación investigativa en entornos multidisciplinares. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 20(2), 75–89.
- Ferreiro, G. (2024). Competencias investigativas en educación superior: análisis de planes de estudio en la enseñanza del inglés. *EDUCA International Journal*, 1 (4) 90-108, <https://doi.org/10.55040/educa.v4i1.80>
- Flick, U. (Ed.). (2022). *The SAGE Handbook of Qualitative Research Design*. SAGE Publications.
- Flores, E., Mendoza, R. & Loaiza, A. (2019). Semilleros de Investigación: una práctica para el desarrollo científico de las naciones. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 44(15), 20-34.
- Frigg, R. (2023). *Models and Theories: A Philosophical Inquiry*. Routledge.
- Fuller, K. A., Morbitzer, K. A., Zeeman, J. M., Persky, A. M., Savage, A. C., & McLaughlin, J. E. (2024). Exploring the use of ChatGPT to analyze student course evaluation comments. *BMC Medical Education*, 24(423), 2-8. [https://doi.org/10.1186/s12909-024-05316-2&#8203;;:contentReference\[oaicite:1\]{index=1}](https://doi.org/10.1186/s12909-024-05316-2&#8203;;:contentReference[oaicite:1]{index=1}).
- Gallardo, A., & Duque, J. (2022). Formación científica en contextos colaborativos: aportes desde semilleros universitarios. *Educación y Ciencia*, 28(3), 12–31.
- Gallardo, B., & Duque, D. (2022). Semilleros de Investigación como espacio de reconocimiento de personas con altas capacidades. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 20(2), 1–22. <https://doi.org/10.11600/rlcsnj.20.1.4962>
- Gallardo, R., Duque, L. & Cerón, A. (2022). Impacto de los Semilleros de Investigación en la formación universitaria. *Revista Perspectivas Universitarias*, 14(2), 65–79.
- Garay, R., Rodriguez, M., Hernandez, R., Carranza, R., & Turpo, J. (2021). Research competencies in university students in virtual learning environments. *Cypriot Journal of*

*Educational Sciences*, 16(4), 1721-1736.

<https://doi.org/10.18844/cjes.v16i4.6031>

Gibson, D., Kovanovic, V., Ifenthaler, D., Dexter, S., & Feng, S. (2023). Learning theories for artificial intelligence promoting learning processes. *British Journal of Educational Technology*, 54(5), 1125–1146. <https://doi.org/10.1111/bjet.13341>

Gibson, D., Smith, R., & Thomas, M. (2023). Artificial intelligence and education: A multilevel integration model. *Educational Research Review*, 18(3), 201–225.

Gómez, E., Lagunes, A., & Torres, C. (2022). Revisión bibliográfica del desarrollo de competencias investigativas a través de la modalidad virtual para el aprendizaje. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13, e1598.

[https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v13i0.1598](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1598)

Gómez, J., Morales, L., & Plata, M. (2019). Competencias y habilidades investigativas en pregrado: aproximación teórica y consideraciones para su evaluación. *Cultura, Educación y Sociedad*, 10(2), 45-60.

Grafiati. (2021). ICONTEC references generator online.

<https://www.grafiati.com/en/blogs/icontec-references-generator/>

Granić, A. (2022). Educational technology adoption: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9725–9744. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10951-7>

Guan, L. et al. (2025). Pre-service teachers preparedness for AI-integrated education. *Computers and Education: AI*, 8, 100341. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100341>

Hernández, C. A., Gamboa, A. A., & Avendaño, W. R. (2020). *Validación de una escala para evaluar competencias investigativas en docentes de básica y media*. *Revista Boletín Redipe*, 10(6), 393–406. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i6.1126>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2022). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

Heung, H. K., & Chiu, K. K. H. (2025). Smart mentorship and academic autonomy: Toward personalized inquiry pathways. *Journal of Learning Analytics*, 12(2), 122–145.

- Heung, K., & Chiu, Y. (2025). Personalized learning pathways through AI-driven platforms in higher education. *Journal of Educational Technology Research*, 18(3), 101–119.
- Heung, Y. M. E., & Chiu, T. K. F. (2025). How ChatGPT impacts student engagement: A systematic review and meta-analysis study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100361. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100361>
- Heung, Y., & Chiu, T. (2025). AI-powered feedback and student engagement in higher education. *Computers & Education*, 195, 104789.
- Hodge, R., & Kress, G. (2021). *Social Semiotics*. In *Proceedings of the 2021 5th International Seminar on Education, Management and Social Sciences (ISEMSS 2021)*. Atlantis Press.
- Hoyos, J., Pérez, G., Alvarez, M., García, S., & López, L. (2023) Fundamentación teórica, metodológica y operativa de la línea de investigación. Fundamentación teórica, metodológica y operativa de la línea de investigación. UNAC. [Repositorio de la UNAC] <https://repository.unac.edu.co/handle/11254/1003>
- Hoyos, M., Pérez, R., Álvarez, D., García, L., & López, S. (2019). Organización y gestión de los Semilleros de Investigación en universidades colombianas. *Revista Universitas*, 11(2), 83–99. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/>
- Jafarian, N. & Kramer, A.W. (2025). AI-assisted audio-learning improves academic achievement. *Computers and Education: AI*, 8, 100357. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100357>
- Jansen, D. (2021). *How To Choose The Right Research Methodology*. Grad Coach. Retrieved
- Jiang, Q., Zhang, Y., Wei, W., & Gu, C. (2024). Evaluating technological and instructional factors influencing the acceptance of AIGC-assisted design courses. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100287. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100287>
- Jin, W., López, A., & Martínez, P. (2025). Policy frameworks for ethical AI in Latin American universities. *Education and Information Technologies*, 30(1), 55–73.
- Jin, Y. et al. (2025). Generative AI in higher education: A global perspective. *Computers and Education: AI*, 8, 100348. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100348>
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, Article 100156. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100156>

- Kraus, K. (2020). *Kant on Self-Knowledge and Self-Formation: The Nature of Inner Experience*. Cambridge University Press.
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. Congreso de la República de Colombia.
- Ley 1951 de 2019. Por la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 50.842, 25 de enero de 2019.
- Ley 30 de 1992. Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Diario Oficial No. 40.700, 29 de diciembre de 1992.
- Li, N., Lau, K. L., Liang, Y., & Chai, C. S. (2024). Pre-service foreign language teachers' TPACK preparation for technology integration: What are the profiles and key drivers? *Asia Pacific Journal of Education*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2415392>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). AI Literacy: Competencies and Design Considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-14. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376729>
- Loong, C. N., & Chang, C.-C. (2024). Control knowledge tracing: Modeling students' learning dynamics from a control-theory perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100292. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100292>
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C., & Du Boulay, B. (2022). Empowering educators to be AI-ready. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, Article 100076. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100076>
- Ma, T. (2025). Systematically visualizing ChatGPT used in higher education. *Computers and Education: AI*, 8, 100336. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100336>
- Melnyk, B., & Fineout, E. (2021). *Evidence-based practice in nursing & healthcare: A guide to best practice* (5th ed.). Wolters Kluwer.
- MINCIENCIAS. (2020). *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2020-2030*. [www.minciencias.gov.co/conpes-politica-ctei-2021-2030/conpes-ciencia-tecnologia-e-innovacion-primera-politica-publica-con](http://www.minciencias.gov.co/conpes-politica-ctei-2021-2030/conpes-ciencia-tecnologia-e-innovacion-primera-politica-publica-con)
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). Acuerdo 02 de 2020 por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/CESU/399567:Acuerdo-02-del-1-de-julio-de-2020>

- Ministerio de Educación Nacional. (2020). Lineamientos para la modernización de procesos investigativos en educación superior. MEN.
- Misión Internacional de Sabios. (2019). *Informe final de la Misión Internacional de Sabios*. Presidencia de la República de Colombia.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-393564\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-393564_recurso_1.pdf)
- Misión Internacional de Sabios. (2021). Informe final de la Misión Internacional de Sabios. Presidencia de la República de Colombia.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-393564\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-393564_recurso_1.pdf)
- Mohamed, A. M. (2023). Exploring the potential of an AI-based chatbot (ChatGPT) in enhancing English as a Foreign Language (EFL) teaching: Perceptions of EFL faculty members. *Education and Information Technologies*, 29(3), 3195–3217.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-11917-z>
- Molina, J. (2002). El seminario investigativo alemán: fundamentos y adaptaciones al contexto latinoamericano. *Revista Educación y Cultura*, 18(3), 58–70.
- Molina, P. (2002). Los Semilleros de Investigación y los seminarios. *Uni-pluri/versidad*, 2(3), 41-56.
- Morale, J. (2022). Competencias investigativas dentro de la formación de estudiantes a nivel técnico profesional. *Revista Habitus: Semilleros de Investigación*, 2(3), e14650.  
<https://doi.org/10.19053/22158391.14650>
- Morales , A., Rivera, D., & Salgado, P. (2020). Formación investigativa en la educación superior: desafíos para la innovación pedagógica. *Educare*, 24(3), 93–114.
- Morales , M. J., Hernández, A. C., & Ruiz, P. M. (2020). Competencias investigativas: Un enfoque multidimensional para la formación en investigación. *Revista Colombiana de Educación*, 78(2), 121–137.
- Morales , Y., Camargo, D., & González, S. (2020). Modelo integral de competencias investigativas. *Revista Colombiana de Educación Superior*, 25(1), 45–67.
- Morales, L., López, J., & Estrada, M. (2020). Modelo multidimensional de competencias investigativas en universitarios. *Revista Colombiana de Educación*, 79(2), 159–184.
- Morales, S., Hershberger, R., & Acosta, E. (2020). Evaluación por competencias: ¿cómo se hace? *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 63(3), 46–56.  
<https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2019.63.3.08>

- Morandín-Ahuerma, M. (2023). La inteligencia artificial en la educación: oportunidades y riesgos. *Revista Educación y Futuro*, 51, 91–102.
- Mui, Y. M. E., & Chiu, T. K. F. (2025). How ChatGPT impacts student engagement from a systematic review and meta-analysis study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100361. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100361>
- Mujiono, A. & Herawati, S. (2021). The effectiveness of e-learning-based sociolinguistic instruction on EFL university students' sociolinguistic competence. *International Journal of Instruction*, 14(4), 627-642. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14436a>
- Mustofa, A., Liu, Q., & Zhao, Y. (2025). Explainable AI for formative feedback in education. *International Journal of AI in Education*, 35(2), 120–142.
- Mustofa, S., Emon, Y. R., Mamun, S. B., Akhy, S. A., & Ahad, M. T. (2025). A novel AI-driven model for student dropout risk analysis with explainable AI insights. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100352. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100352>
- Naranjo, B., Villavicencio, A., & Naranjo, A. (2020). Formando Semilleros de Investigación que trabajan por la inclusión. *Revista Boletín REDIPE*, 9(3), 75-84. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i3.932>
- Naranjo, M., Naranjo, C., & Restrepo, P. (2020). Aprendizaje activo en Semilleros de Investigación: experiencias desde la práctica. *Revista Innovación Educativa*, 12(1), 112–128.
- OCDE (2023). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.. Education at a Glance 2023: OECD Indicators*. OCDE. .... [https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2023\\_e13bef63-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2023_e13bef63-en)
- OCDE. (2021). *Panorama de la educación 2021: Indicadores de la OCDE*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/eag-2021-es>
- OCDE. (2023). *Education at a Glance 2023: OECD Indicators*. [https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2023\\_e13bef63-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-at-a-glance-2023_e13bef63-en)
- OCDE. (2023). *Skills for the future: Research and innovation in higher education*. OECD Publishing.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results: What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2018-results.htm>

- OECD. (2021). *Education at a Glance 2021: OECD Indicators*. OECD Publishing.  
<https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2022). *Education at a Glance 2022: OECD Indicators*. <https://doi.org/10.1787/3197152b->
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *Estándares de calidad e innovación en educación superior*. OCDE Publishing.
- Ortega, A., Ochoa, J., & Linares, S. (2024). Retroalimentación empática con inteligencia artificial en contextos universitarios. *Journal of Learning Analytics*, 12(2), 112–138.
- Ortega, R., Morales, M., & Sanabria, J. (2024). Ética de la inteligencia artificial en la educación superior. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 20(1), 34–57.
- Ou, A. W., Stöhr, C., & Malmström, H. (2024). Academic communication with AI-powered language tools in higher education: From a post-humanist perspective. *System*, 121, Article 103225. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4589865>
- Piaget, J. (1973). *La formación del símbolo en el niño*. Fondo de Cultura Económica.
- Piaget, J. (1973). *Psicología y epistemología: hacia una teoría del conocimiento*. Siglo XXI Editores.
- Rahimi, A. R., & Sevilla, A. (2024). The role of ChatGPT readiness in shaping language teachers' language teaching innovation and meeting accountability: A bisymmetric approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, Article 100258.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100258>
- Ramírez, J. (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: Consideraciones desde la orientación ocupacional en contextos educativos *Revista Electrónica Educare*, vol. 24, núm. 2, 2020 Universidad Nacional. CIDE.
- Ramírez, J., Castaño-Giraldo, A., & Pérez-Muñoz, D. (2023). Estrategias de fortalecimiento de competencias investigativas en semilleros universitarios: Una mirada desde la gestión académica y tecnológica. *Revista de Innovación Educativa*, 15(1), 60–75.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8125982>
- Ramírez, Díaz, J. (2020). Evaluación formativa y desarrollo de competencias investigativas. *Revista de Pedagogía Universitaria*, 34(2), 55–78.

- Ramírez, M. A. (2020). Formación en competencias investigativas desde el currículo universitario: Una propuesta transversal e integral. *Revista Educación y Desarrollo*, 54, 92–108.
- REDCOLSI, Red Colombiana de Semilleros de Investigación. (2024). ¿Quiénes somos? RedCOLSI. <https://web.redcolsi.org/inicio/quienes-somos>
- Romero, F.; Romero, V.; Guijarro, R. (2021). Desarrollo de competencias investigativas en la educación superior. *Innovación tecnológica (Las Tunas)*, vol. 27, núm. 1, 2021.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Editorial Alienta.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- Schmidt, A. (2022). Collaborative learning in German research seminars: A modern approach. *European Journal of Higher Education*, 12(2), 150–167.
- Schmidt, A. (2022). Collaborative learning in German research seminars: A modern approach. *European Journal of Higher Education*, 12(2), 150-167.
- Schmidt, J. (2022). Dinámicas institucionales y prácticas investigativas universitarias. *Educación y Sociedad*, 34(1), 11–34.
- Schmidt, L. (2022). Collaborative Learning Approaches in German Research Seminars: Impact on Research Competencies. *Journal of Higher Education Pedagogy*, 7(2), 101–115. <https://doi.org/10.1080/HEP.2022.0715>
- Schmidt, T. (2022). Colaboración y competencias en seminarios investigativos en Alemania: implicaciones para América Latina. *Revista Internacional de Pedagogía Universitaria*, 6(1), 101–117.
- Schüller, P. (2022). *Ética y gobernanza de la inteligencia artificial en la educación*. UNESCO.
- Schüller, S. (2022). HFD Data Literacy Framework: Integrating AI in Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00305-4>
- Seong, B. H., & Hong, C. Y. (2022). Corroborating the effect of positive technology readiness on the intention to use the virtual reality sports game “Screen Golf”: Focusing on the technology readiness and acceptance model. *Information Processing & Management*, 59(4), Article 102994. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2022.102994>

- Sharma, R., & Petosa, R. (2021). *Measurement and Evaluation for Health Educators*. Jones & Bartlett Learning.
- Southworth, J. (2023). University of Florida AI Literacy Model: A Framework for Integrating AI Education. *Journal of AI & Society*, 38(2), 345-368. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01568-9>
- Southworth, J., Park, J., & Kang, M. (2023). Artificial intelligence and the future of higher education. *Journal of Educational Computing Research*, 61(4), 967–989.
- Sun, P. P., & Mei, B. (2022). Modeling preservice Chinese-as-a-second/foreign-language teachers' adoption of educational technology: A technology acceptance perspective. *Computer Assisted Language Learning*, 35(4), 816–839. <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1750430>
- Ting Ma (2024). Systematically visualizing ChatGPT used in higher education: Publication trend, disciplinary domains, research themes, adoption and acceptance. *Computers and Education: Artificial Intelligence*.
- Touretzky, et al. (2023). *The Five Big Ideas Framework for AI Education*. AI4K12 Initiative Report. <https://www.ai4k12.org/reports>
- Tseng, L.P. et al. (2025). Exploring artificial intelligence literacy and the use of ChatGPT. *Nurse Education Today*, 147, 106570. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106570>
- Tzirides, A., Jin, S., & Hossain, M. (2024). Artificial intelligence, digital literacy, and research skills in higher education. *Educación Digital*, 12(2), 75–92.
- Tzirides, P., Gómez, R., & Valverde, L. (2024). Alfabetización digital y competencias investigativas mediadas por IA. *Educación y Tecnología*, 10(1), 58–76.
- UNAC. (2016). *Lineamientos para el fortalecimiento de los Semilleros de Investigación*. Corporación Universitaria Adventista.
- UNAC. (2018). *Guía operativa de los Semilleros de Investigación*. Corporación Universitaria Adventista.
- UNAC. (2018). *Lineamientos institucionales para el fortalecimiento de los Semilleros de Investigación*. Corporación Universitaria Adventista.
- UNAC. (2018). *Programa de Formación y Proyección de Semilleros. Versión 1.0*. UNAC, Medellín, Colombia.

- UNESCO. (2023). *Currículos de IA para la enseñanza preescolar, primaria y secundaria: Un mapeo de los currículos de IA aprobados por los gobiernos*. UNESCO Publishing.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379456>
- UNESCO. (2023). *Recomendaciones sobre la ética de la inteligencia artificial*. París: UNESCO.
- UNESCO. (2023). *Marcos éticos para el uso de inteligencia artificial en educación*. UNESCO Publishing.
- Velli, K., & Zafiroopoulos, K. (2024). Factors that affect the acceptance of educational AI tools by Greek teachers—a structural equation modelling study. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 14(9), 2560–2579.  
<https://doi.org/10.3390/ejihpe14090169>
- Vigotski, L. (1989): *"Obras Completas. Tomo 5"*. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wang, X., Li, L., Tan, S. C., Yang, L., & Lei, J. (2023). Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness. *Computers in Human Behavior*, 146, Article 107798. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107798>
- Weber, H., & Fischer, R. (2023). Aprendizaje colaborativo y dinámicas investigativas: modelos europeos. *Revista de Ciencias de la Educación*, 29(2), 50–67.
- Weber, J., & Fischer, M. (2023). Autonomous and Collaborative Learning in Research-Oriented Education Models. *European Journal of Educational Innovation*, 9(1), 45–60.  
<https://doi.org/10.24192/EJEI.2023.0914>
- Weber, L., & Fischer, R. (2023). German research seminars in the digital age: Challenges and opportunities. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 24(1), 88-104.
- Yim, I. H. Y. (2024). Developing AI Literacy Frameworks in Primary Education: A Systematic Review. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 7, 100319.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100319>
- Youhasan, P., Chen, Y., Lyndon, M. P., & Henning, M. A. (2022). University teachers' perceptions of readiness for flipped classroom pedagogy in undergraduate nursing

- education: A qualitative study. *Journal of Professional Nursing*, 41, 26–32.  
<https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2022.04.001>
- Yu, Hongbing. (2021). Modeling in semiotics: an integrative update. *Cognitive Semiotics*, 14(2), 203-238. <https://doi.org/10.1515/css-2021-2038>
- Zárraga, A., & Cerpa, D. (2023). Impacto de los Semilleros de Investigación en la producción científica estudiantil. *Revista Universitaria de Investigación*, 17(1), 22–35.
- Zárraga, C., Villanueva, M., & Ríos, F. (2023). Percepción de competencias investigativas en semilleros universitarios: Un estudio comparativo por facultades. *Revista Educación y Sociedad*, 9(2), 55–72. <https://doi.org/10.22370/reduysoc.2023.92.04>
- Zarraga, J. & Cerpa, C. (2023). Percepción de estudiantes universitarios sobre la formación en competencias de investigación. *Formación universitaria*, 16(5), 73-82.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000500073>
- Zarraga, J., & Cerpa, C. (2023). Percepción de estudiantes universitarios sobre la formación en competencias de investigación. *Formación universitaria*, 16(5), 73–82.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000500073>
- Zárraga, L., & Cerpa, E. (2023). Impacto de los Semilleros de Investigación en la producción científica estudiantil. *Ciencia y Educación*, 29(1), 23–41.
- Zarraga, M., & Cerpa, J. (2023). Participación estudiantil y producción científica en semilleros universitarios: una revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Investigación Educativa*, 13(4), 231–
- Zhai, C., & Wibowo, S. (2023). A systematic review on artificial intelligence dialogue systems for enhancing English as foreign language students' interactional competence in the university. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100134.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100134>
- Zhang, J. (2024). AI in teacher education: Unlocking new dimensions in teaching support, inclusive learning, and digital literacy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(1), 67-89. <https://doi.org/10.1111/jcal.12892>. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10508-2>

## Anexos

### Anexo 1 Cuestionario para Estudiantes de los Semilleros de Investigación (CESI)

**CUESTIONARIADO: PERCEPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS DESARROLLADAS EN LOS SI.** El presente cuestionario tiene el propósito de recoger información para el desarrollo de una tesis cuya temática es la eficacia de los Semilleros de Investigación para el desarrollo de competencias científicas investigativas percibidas por estudiantes de la Corporación Universitaria Adventista. Para cuyo efecto, le agradecemos de antemano la veracidad de sus respuestas, pues así lo exigen la seriedad y la rigurosidad de la investigación.

#### INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA

¿cuántos semestres ha estado integrando en el programa de Semilleros de Investigación: (\_\_\_\_) Semestres

**Género del cuestionariado:** Masculino (\_\_\_\_) Femenino (\_\_\_\_)

**Edad del cuestionariado:** (\_\_\_\_) Años

#### **Facultad en la que se encuentra cursando:**

Educación (\_\_\_\_) Ciencias de la Salud (\_\_\_\_) Ingenierías (\_\_\_\_)

Contaduría Pública y Administración de empresas (\_\_\_\_) Teología (\_\_\_\_)

**Semestre en que se encuentra:** (\_\_\_\_)

#### **Tiempo de permanencia en los Semilleros de Investigación:**

Menos de 6 meses (\_\_\_\_); 6 meses a 1 año (\_\_\_\_); 1 a 2 años (\_\_\_\_); más de 2 años (\_\_\_\_)

#### **INFORMACIÓN SOBRE LAS VARIABLES: DESARROLLO DE COMPETENCIAS**

Cada ítem tiene cinco posibilidades de respuesta. Marque con una X en el espacio correspondiente a su respuesta teniendo en cuenta la siguiente escala del nivel alcanzado:

N°	Pregunta	0				
		4	3	2	1	0
		4	3	2	1	0
1	Identifico una hipótesis de investigación en un trabajo o artículo científico					
2	Puedo identificar limitaciones teóricas en un trabajo/artículo de investigación de otros					
3	Puedo identificar limitaciones metodológicas en un artículo de investigación de otros					
4	Planteo el objetivo general de una investigación propia					
5	Planteo los objetivos específicos de una investigación propia					
6	Puedo elaborar una hipótesis de investigación cuantitativa					
7	Puedo definir las categorías en la investigación cualitativas					
8	Soy capaz de definir estrategias para la selección de la población para un estudio propio					
9	Defino criterios de inclusión o exclusión para los participantes en un estudio propio de investigación					
10	Defino la investigación en cuanto a espacio y tiempo donde se realiza					

11	Desarrollo habilidades de pensamiento tales como: clasificación, seriación, discriminación, síntesis y discusión interactiva					
12	Indago la información del tema en estudio desde el contexto mundial, nacional y local					
13	Describo el marco contextual sobre el área específica de la investigación					
11	Busco los conocimientos más avanzados del tema en cuestión revisando la literatura					
14	Utilizo bases de datos expertas en el tema de estudio determinado					
16	Analizo en forma reflexiva y crítica la información bibliográfica del tema					
17	Selecciono la información relevante sobre el tema por estudiar					
18	Categorizo en orden de pertinencia la información encontrada					
19	Selecciono la metodología a utilizar en la investigación					
20	Conozco los elementos para la construcción de un cuestionario					
21	Elaboro una guía de observación					
22	Puedo realizar un modelo de prueba de una investigación					
23	Puedo seleccionar y realizar el análisis estadístico correctamente					
24	Puedo seleccionar y realizar el análisis cualitativo correctamente					
25	Empleo pensamiento causal y multicausal					
26	Utilizo recursos tecnológicos – internet, programas de computación - para el análisis de los datos					
27	Utilizo las técnicas de citación científica correspondiente con mi área de conocimiento					
28	Desarrollo el estilo de redacción científica correspondiente con mi área de conocimiento					
29	Conozco la estructura de los trabajos de investigación científica					
30	Analizo con sentido crítico la información de las fuentes					
31	Soy capaz de comunicar de manera clara los resultados de mi investigación en un congreso o panel de expertos					
32	Practico normas éticas durante mi investigación					
33	Poseo Comprensión del idioma inglés					
34	Puedo trabajar en un equipo de investigación					
35	Respeto las diferencias culturales					

¡Muchas gracias por su colaboración!

## Anexo 2 Tabla del proceso del Análisis Factorial Exploratorio

No	Factor latente	Carga Factorial
	<b>Revisión Teórica RT</b>	
<b>RT1</b>	Analizo con sentido crítico la información de las fuentes	0.844
<b>RT2</b>	Desarrollo el estilo de redacción científica correspondiente con mi área de conocimiento	0.819
<b>RT3</b>	Conozco la estructura de los trabajos de investigación científica	0.815
<b>RT4</b>	Utilizo las técnicas de citación científica correspondiente con mi área de conocimiento	0.813
<b>RT5</b>	Busco los conocimientos más avanzados del tema en cuestión revisando la literatura	0.744
<b>RT6</b>	Selecciono la información relevante sobre el tema a estudiar	0.739
<b>RT7</b>	Soy capaz de comunicar de manera clara los resultados de mi investigación	0.729
<b>RT8</b>	Utilizo bases de datos expertas en el tema de estudio determinado	0.711
<b>RT9</b>	Categorizo en orden de pertinencia la información encontrada	0.708
<b>RT10</b>	Analizo en forma reflexiva y crítica la información bibliográfica del tema	0.694
<b>RT11</b>	Describo el marco contextual sobre el área específica de la investigación	0.694
<b>RT12</b>	Indago la información del tema en estudio desde el contexto mundial, nacional y local	0.679
<b>RT13</b>	Utilizo recursos tecnológicos – internet, programas de computación - para el análisis de los datos	0.669
<b>RT14</b>	Puedo identificar limitaciones teóricas en un trabajo/artículo de investigación de otros.	0.668
<b>RT15</b>	Puedo identificar limitaciones metodológicas en un trabajo de investigación de otros	0.637
<b>RT16</b>	Defino criterios de inclusión o exclusión para los participantes en un estudio propio de investigación	0.599
<b>RT17</b>	Poseo Comprensión del idioma inglés	0.546

	<b>Desarrollo Metodológico DM</b>	
<b>DM1</b>	Soy capaz de definir estrategias para la selección de la población para un estudio propio	0.586
<b>DM 2</b>	Conozco los elementos para la construcción de un cuestionario	0.718
<b>DM 3</b>	Puedo elaborar una hipótesis de investigación cuantitativa	0.711
<b>DM 4</b>	Elaboro una guía de observación	0.698
<b>DM 5</b>	Puedo realizar un modelo de prueba de una investigación	0.689
<b>DM 6</b>	Puedo seleccionar y realizar el análisis estadístico correctamente	0.632
<b>DM7</b>	Empleo pensamiento causal y multicausal	0.629

<b>DM8</b>	Puedo seleccionar y realizar el análisis cualitativo correctamente	0.616
<b>DM9</b>	Puedo definir las categorías en la investigación cualitativas	0.609
<b>DM10</b>	Selecciono la metodología a utilizar en la investigación	0.531
<b>DM11</b>	Defino la investigación en cuanto a espacio y tiempo donde se realizar	0.514

°	<b>Trabajo en equipo TE</b>	
<b>TE1</b>	Puedo trabajar en un equipo de investigación	0.756
<b>TE2</b>	Respeto las diferencias culturales	0.721
<b>TE3</b>	Planteo el objetivo general de una investigación propia	0.620
<b>TE4</b>	Planteo los objetivos específicos de una investigación propia	0.617
<b>TE5</b>	Identifico una hipótesis de investigación en un trabajo o artículo científico	0.501

**Anexo 3 Análisis y fiabilidad de los factores que agrupan las competencias**

Factor	KMO	Bartlett	Varianza Explicada	Alfa de Cronbach
<b>Revisión Teórica RT</b>	0.970	0.000	78.02	0.982
<b>Desarrollo Metodológico DM</b>	0.817	0.000	29.49	0.871
<b>Trabajo en equipo TE</b>	0.925	0.000	62.98	0.930

### Anexo 4 Pruebas de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
8 Soy capaz de definir estrategias para la selección de la población para un estudio propio	0.270	289	0.000	0.820	289	0.000
20 Conozco los elementos para la construcción de un cuestionario	0.230	289	0.000	0.839	289	0.000
6 Puedo elaborar una hipótesis de investigación cuantitativa	0.247	289	0.000	0.813	289	0.000
21 Elaboro una guía de observación	0.210	289	0.000	0.850	289	0.000
22 Puedo realizar un modelo de prueba de una investigación	0.199	289	0.000	0.852	289	0.000
23 Puedo seleccionar y realizar el análisis estadístico correctamente	0.280	289	0.000	0.855	289	0.000
25 Empleo pensamiento causal y multicausal	0.217	289	0.000	0.869	289	0.000
24 Puedo seleccionar y realizar el análisis cualitativo correctamente	0.280	289	0.000	0.841	289	0.000
7 Puedo definir las categorías en la investigación cualitativas	0.241	289	0.000	0.845	289	0.000
19 Seleccione la metodología a utilizar en la investigación	0.231	289	0.000	0.822	289	0.000
10 Defino la investigación en cuanto a espacio y tiempo donde se reali	0.249	289	0.000	0.818	289	0.000
30 Analizo con sentido crítico la información de las fuentes	0.253	289	0.000	0.803	289	0.000
28 Desarrollo el estilo de redacción científica correspondiente con mi área de conocimiento	0.237	289	0.000	0.813	289	0.000
29 Conozco la estructura de los trabajos de investigación científica	0.264	289	0.000	0.842	289	0.000
27 Utilizo las técnicas de citación científica correspondiente con mi área de conocimiento	0.246	289	0.000	0.802	289	0.000
14 Busco los conocimientos más avanzados del tema en cuestión revisando la literatura	0.298	289	0.000	0.786	289	0.000
17 Seleccione la información relevante sobre el tema a estudiar	0.286	289	0.000	0.792	289	0.000
31 Soy capaz de comunicar de manera clara los resultados de mi investigación	0.259	289	0.000	0.787	289	0.000
15 Utilizo bases de datos expertas en el tema de estudio determinado	0.258	289	0.000	0.809	289	0.000
18 Categorizo en orden de pertinencia la información encontrada	0.268	289	0.000	0.808	289	0.000
16 Analizo en forma reflexiva y crítica la información bibliográfica del tema	0.253	289	0.000	0.806	289	0.000
13 Describo el marco contextual sobre el área específica de la investigación	0.255	289	0.000	0.814	289	0.000
12 Indago la información del tema en estudio desde el contexto mundial0. nacional y loca	0.254	289	0.000	0.802	289	0.000
26 Utilizo recursos tecnológicos – internet0. programas de computación - para el análisis de los datos	0.310	289	0.000	0.761	289	0.000

2 Puedo identificar limitaciones teóricas en un trabajo/artículo de investigación de otros.	0.249	289	0.000	0.814	289	0.000
3 Puedo identificar limitaciones metodológicas en un trabajo de investigación de otros	0.223	289	0.000	0.823	289	0.000
9 Defino criterios de inclusión o exclusión para los participantes en un estudio propio de investigación	0.257	289	0.000	0.835	289	0.000
33 Poseo Comprensión del idioma inglés	0.229	289	0.000	0.845	289	0.000
34 Puedo trabajar en un equipo de investigación	0.309	289	0.000	0.762	289	0.000
35 Respeto las diferencias culturales	0.371	289	0.000	0.684	289	0.000
4 Planteo el objetivo general de una investigación propia	0.253	289	0.000	0.788	289	0.000
5 Planteo los objetivos específicos de una investigación propia	0.261	289	0.000	0.778	289	0.000
1 Identifico una hipótesis de investigación en un trabajo o artículo científico	0.260	289	0.000	0.799	289	0.000

**a. Corrección de la significación de Lilliefors**

## Anexo 5 Puntaje sobre la Revisión Teórica

	No desarrollada	Desarrollo Inicial	Desarrollo Básico	Desarrollo Avanzado	Desarrollo o Máximo
<b>Analizo con sentido crítico la información de las fuentes</b>	0	1	63	111	114
<b>Desarrollo el estilo de redacción científica correspondiente con mi área de conocimiento</b>	0	9	42	128	110
<b>Conozco la estructura de los trabajos de investigación científica</b>	0	8	70	144	67
<b>Utilizo las técnicas de citación científica correspondiente con mi área de conocimiento</b>	0	14	37	119	119
<b>Busco los conocimientos más avanzados del tema en cuestión revisando la literatura</b>	0	2	33	163	91
<b>Selecciono la información relevante sobre el tema a estudiar</b>	0	4	33	161	91
<b>Soy capaz de comunicar de manera clara los resultados de mi investigación</b>	0	1	35	137	116
<b>Utilizo bases de datos expertas en el tema de estudio determinado</b>	0	4	55	111	119
<b>Categorizo en orden de pertinencia la información encontrada</b>	0	3	43	152	91
<b>Analizo en forma reflexiva y crítica la información bibliográfica del tema</b>	0	12	42	114	121
<b>Describo el marco contextual sobre el área específica de la investigación</b>	0	1	60	146	82
<b>Indago la información del tema en estudio desde el contexto mundial, nacional y local</b>	0	4	42	126	117
<b>Utilizo recursos tecnológicos – internet, programas de computación - para el análisis de los datos</b>	0	6	31	105	147
<b>Puedo identificar limitaciones teóricas en un trabajo/artículo de investigación de otros</b>	0	4	58	113	114
<b>Puedo identificar limitaciones metodológicas en un trabajo de investigación de otros</b>	0	4	58	126	101
<b>Defino criterios de inclusión o exclusión para los participantes en un estudio propio de investigación</b>	0	5	69	143	72
<b>Poseo Comprensión del idioma inglés</b>	0	15	103	83	88

## Anexo 6 Puntajes del Diseño Metodológico

	No desarrollada	Desarrollo Inicial	Desarrollo Básico	Desarrollo Avanzado	Desarrollo Máximo
<b>Soy capaz de definir estrategias para la selección de la población para un estudio propio</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>71</b>	<b>149</b>	<b>59</b>
<b>Conozco los elementos para la construcción de un cuestionario</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>71</b>	<b>149</b>	<b>59</b>
<b>Puedo elaborar una hipótesis de investigación cuantitativa</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>68</b>	<b>106</b>	<b>112</b>
<b>Elaboro una guía de observación</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>76</b>	<b>93</b>	<b>98</b>
<b>Puedo realizar un modelo de prueba de una investigación</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>84</b>	<b>98</b>	<b>91</b>
<b>Puedo seleccionar y realizar el análisis estadístico correctamente</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>79</b>	<b>144</b>	<b>47</b>
<b>Empleo pensamiento causal y multicausal</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>83</b>	<b>109</b>	<b>72</b>
<b>Puedo seleccionar y realizar el análisis cualitativo correctamente</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>51</b>	<b>141</b>	<b>75</b>
<b>Puedo definir las categorías en la investigación cualitativas</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>71</b>	<b>131</b>	<b>79</b>
<b>Selecciono la metodología a utilizar en la investigación</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	<b>118</b>	<b>105</b>
<b>Defino la investigación en cuanto a espacio y tiempo donde se realiza</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>52</b>	<b>144</b>	<b>90</b>

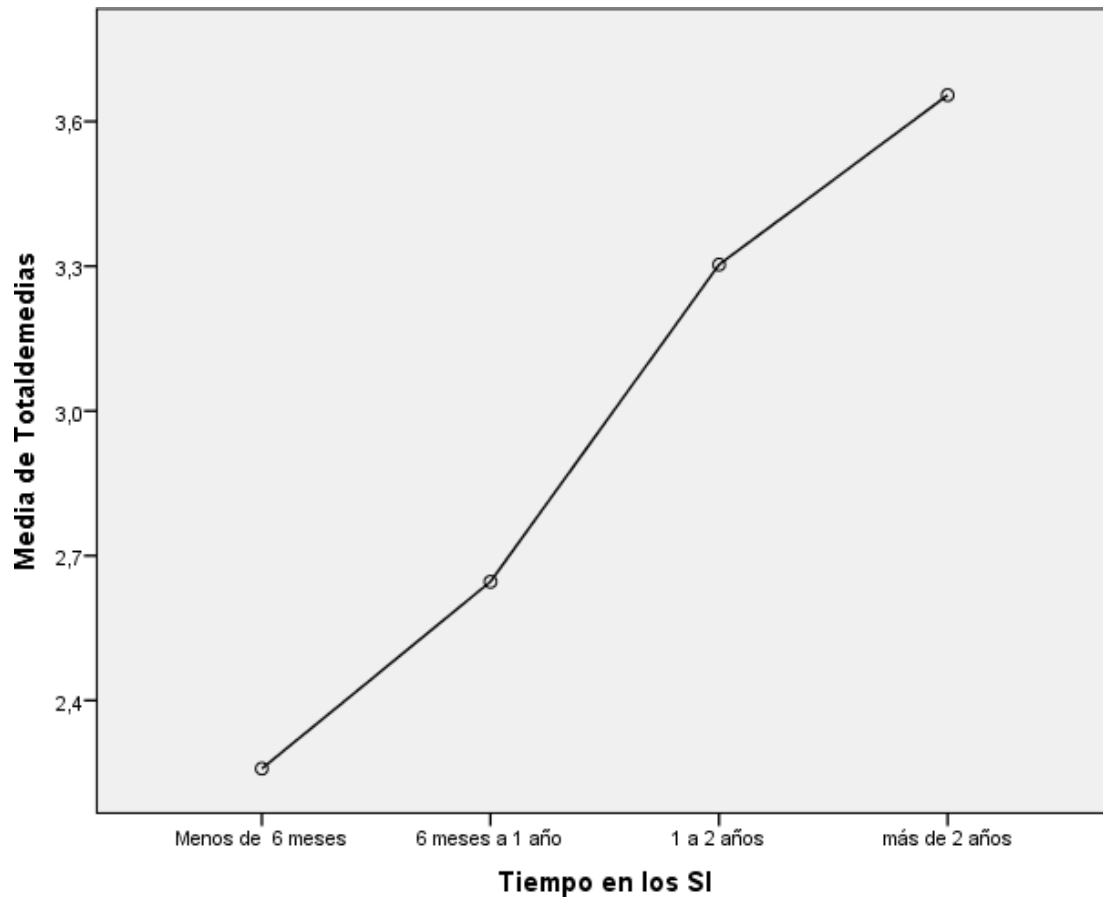
## Anexo 7 Puntaje sobre el Trabajo en equipo

	No desarrollada	Desarrollo Inicial	Desarrollo Básico	Desarrollo Avanzado	Desarrollo Máximo
<b>Puedo trabajar en un equipo de investigación</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>114</b>	<b>143</b>
<b>Respeto las diferencias culturales</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>114</b>	<b>167</b>
<b>Planteo el objetivo general de una investigación propia</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>135</b>	<b>118</b>
<b>Planteo los objetivos específicos de una investigación propia</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>133</b>	<b>123</b>
<b>Identifico una hipótesis de investigación en un trabajo o artículo científico</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>133</b>	<b>123</b>

## Anexo 8 Comparación por tiempo de permanencia en los SI

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente:	Total de medias					
Bonferroni						
		Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
(I) Tiempo en los SI					Límite inferior	Límite superior
Menos de 6 meses	6 meses a 1 año	-0.387*	0.087	0.000	-0.62	-0.16
	1 a 2 años	-1.045*	0.075	0.000	-1.24	-0.85
	más de 2 años	-1.396*	0.108	0.000	-1.68	-1.11
6 meses a 1 año	Menos de 6 meses	0.387*	0.087	0.000	0.16	0.62
	1 a 2 años	-0.657*	0.059	0.000	-0.81	-0.50
	más de 2 años	-1.008*	0.098	0.000	-1.27	-0.75
1 a 2 años	Menos de 6 meses	1.045*	0.075	0.000	0.85	1.24
	6 meses a 1 año	0.657*	0.059	0.000	0.50	0.81
	más de 2 años	-0.351*	0.087	0.000	-0.58	-0.12
más de 2 años	Menos de 6 meses	1.396*	0.108	0.000	1.11	1.68
	6 meses a 1 año	1.008*	0.098	0.000	0.75	1.27
	1 a 2 años	0.351*	0.087	.0000	0.12	0.58

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

**Anexo 9 Gráfico de desarrollo de competencias y el tiempo de permanencia en los SI.**

## Anexo 10 Comparación de medias en lo relacionado los diferentes programas

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente:	Total de medias					
Bonferroni						
(I) Programa que cursa o área del saber		Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Educación	Ciencias de la Salud	-0.309*	0.092	0.009	-0.57	-0.05
	Ingenierías	-0.102	0.161	1.000	-0.56	0.36
	Teología	-0.096	0.099	1.000	-0.38	0.18
	Contaduría pública y Administración	-0.027	0.142	1.000	-0.43	0.37
Ciencias de la Salud	Educación	0.309*	0.092	.009	0.05	0.57
	Ingenierías	0.207	0.148	1.000	-0.21	0.62
	Teología	0.213*	0.074	0.044	0.00	0.42
	Contaduría pública y Administración	0.282	0.126	0.261	-0.07	0.64
Ingenierías	Educación	0.102	0.161	1.000	-0.36	0.56
	Ciencias de la Salud	-0.207	0.148	1.000	-0.62	0.21
	Teología	0.005	0.152	1.000	-0.42	0.43
	Contaduría pública y Administración	0.074	0.183	1.000	-0.44	0.59
Teología	Educación	0.096	0.099	1.000	-0.18	0.38
	Ciencias de la Salud	-0.213*	0.074	0.044	-0.42	0.00
	Ingenierías	-0.005	0.152	1.000	-0.43	0.42
	Contaduría pública y Administración	0.069	0.131	1.000	-0.30	0.44
Administración y ciencias contables	Educación	0.027	0.142	1.000	-0.37	0.43
	Ciencias de la Salud	-0.282	0.126	0.261	-0.64	0.07
	Ingenierías	-0.074	0.183	1.000	-0.59	0.44
	Teología	-0.069	0.131	1.000	-0.44	0.30

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Anexo 11 . Gráfico de relación de desarrollo de competencias según la facultad que pertenece.

