



## IMPACTO DE LA INTEGRACIÓN DE IA EN EL PROCESO DE FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE DESARROLLO DE SOFTWARE DE DIFERENTES CICLOS PROPEUTICOS EN EL VALLE DEL ABURRA.

## IMPACT OF THE INTEGRATION OF IA IN THE TRAINING PROCESS OF SOFTWARE DEVELOPMENT STUDENTS OF DIFFERENT PROPEUTICAL CYCLES IN THE ABURRA VALLEY.

**Aharon Alexander Aguas Navarro**

[aharon.aguas@iudigital.edu.co](mailto:aharon.aguas@iudigital.edu.co)

Docente Ocasional IUDigital de Antioquia  
Ingeniero de Sistemas, Esp. Inteligencia de negocios

**Fredy Camacho García**

[fcamachoga@sena.edu.co](mailto:fcamachoga@sena.edu.co)

Instructor Planta SENA  
Ingeniero de Sistemas, Esp. Desarrollo Software.

**Andrés Fernando Cuéllar Cardona**

[Andres.cuellar@salazaryherrera.edu.co](mailto:Andres.cuellar@salazaryherrera.edu.co)

Docente Tiempo Completo IUSH  
Ingeniero de Sistemas, Esp. Desarrollo Software, Esp. Gerencia Informática, Magister en Elearning

*Recepción:* 22/ 03/ 2024

*Aceptación:* 01/07/2025

**DOI:** <https://doi.org/10.15765/ae8ren87>

### Resumen

Las diferentes tecnologías desarrolladas a lo largo de la historia suelen impactar diferentes contextos de la vida humana según su uso, pero la tecnología de la Inteligencia Artificial ha demostrado ser transversal a la sociedad, y el entorno educativo no sería la excepción, mucho más si se habla de la enseñanza y aprendizaje sobre el desarrollo de software. La inteligencia artificial en la educación y el desarrollo de software ha tenido un impacto significativo en la formación de estudiantes, estas herramientas están cambiando los métodos de enseñanza y aprendizaje en el campo de la informática.

La inteligencia artificial ha permitido la creación de sistemas de tutoría virtual. Estos sistemas utilizan algoritmos de aprendizaje automático para adaptarse a las necesidades individuales de cada estudiante. Un sistema de tutoría virtual puede identificar las áreas en las que un estudiante tiene dificultades y

proporcionarle material de estudio adicional o actividades de refuerzo específicas. Esto ayuda a los estudiantes a recibir una educación personalizada y a mejorar su rendimiento académico.

Los sistemas de evaluación basados en inteligencia artificial pueden analizar grandes cantidades de datos y proporcionar retroalimentación instantánea. Esto permite a los estudiantes identificar rápidamente sus áreas de mejora y realizar ajustes en su aprendizaje. Los profesores, también se benefician de estos sistemas, ya que les ayuda a identificar las necesidades individuales de cada estudiante y adaptar sus métodos de enseñanza en consecuencia.

En términos de desarrollo de software, la inteligencia artificial ha facilitado la automatización de tareas repetitivas. Por ejemplo, los sistemas de inteligencia artificial pueden generar automáticamente código fuente o realizar pruebas automáticas de software. Esto ahorra tiempo y recursos a los desarrolladores, permitiéndoles enfocarse en tareas más complejas y creativas. Pero independientemente del rol de docente o instructor, es marcado como el uso de estos recursos, bien sea en versiones gratuitas o pagas es cada vez más evidente en el salón de clases, aunque no siempre responda a una estrategia pedagógica planeada, sino que los aprendices o estudiantes las usan, y en el mejor de los casos para revisar su código, pero cada vez es más notorio como ellos acuden primero a la Inteligencia Artificial antes que a sus habilidades de análisis, comprensión, recursividad e innovación para resolver problemas de recursividad, lógica algorítmica, etc.

Esta propuesta de investigación tiene como objetivo principal de la investigación es diagnosticar el impacto de la Integración de Inteligencias Artificiales en el proceso de formación de estudiantes de desarrollo de software.

Esta investigación es cuantitativa, pues busca determinar si el uso de inteligencias artificiales en procesos formativos en desarrollo de software, mejoran o disminuye las capacidades de programación de los estudiantes. La razón de usar un enfoque cuantitativo, es debido a la necesidad de recopilar datos numéricos para comparar el rendimiento de los estudiantes en programación bajo diferentes condiciones: es decir con y sin el uso de herramientas de inteligencia artificial.

## Palabras clave

inteligencia artificial, desarrollo de software, innovación educativa, habilidades de programación, formación de estudiantes.

## Abstract

The different technologies developed throughout history tend to impact different contexts of human life depending on their use, but Artificial Intelligence technology has proven to be transversal to society, and the educational environment would not be the exception, much more so if talks about teaching and learning about software development. Artificial intelligence in education and software development has had a significant impact on the training of students, these tools are changing teaching and learning methods in the field of computing.

Artificial intelligence has allowed the creation of virtual tutoring systems. These systems use machine learning algorithms to adapt to the individual needs of each student. A virtual tutoring system can identify areas where a student is struggling and provide additional study material or specific reinforcement activities. This helps students receive a personalized education and improve their academic performance.

AI-based assessment systems can analyze large amounts of data and provide instant feedback. This allows students to quickly identify their areas of improvement and make adjustments to their learning. Teachers also benefit from these systems as it helps them identify the individual needs of each student and adapt their teaching methods accordingly.

In terms of software development, artificial intelligence has made it easier to automate repetitive tasks. For example, AI systems can automatically generate source code or perform automated software testing. This saves developers time and resources, allowing them to focus on more complex and creative tasks. But regardless of the role of teacher or instructor, it is noted how the use of these resources, whether in free or paid versions, is increasingly evident in the classroom, although it does not always respond to a planned pedagogical strategy, but rather the learners or students use them, and in the best of cases to review their code, but it is increasingly noticeable how they turn first to Artificial Intelligence before their analysis, understanding, recursion and innovation skills to solve recursion problems, algorithmic logic, etc.

The main objective of the research is to diagnose the impact of the Integration of Artificial Intelligences in the training process of software development students.

This research is quantitative, as it seeks to determine whether the use of artificial intelligence in training processes in software development improves or decreases the programming capabilities of students. The reason for using a quantitative approach is due to the need to collect numerical data to compare the performance of students in programming under different conditions: that is, with and without the use of artificial intelligence tools.

## Keywords

artificial intelligence, software development, educational innovation, programming skills, student training.

## Abstracto

As diferentes tecnologias desenvolvidas ao longo da história tendem a impactar diferentes contextos da vida humana dependendo da sua utilização, mas a tecnologia de Inteligência Artificial tem se mostrado transversal à sociedade, e o ambiente educacional não seria exceção, muito mais se falamos de ensino e aprendizagem sobre desenvolvimento de software. A inteligência artificial na educação e no desenvolvimento de software tem tido um impacto significativo na formação dos alunos, essas ferramentas estão mudando os métodos de ensino e aprendizagem na área da computação.

A inteligência artificial permitiu a criação de sistemas de tutoria virtual. Esses sistemas utilizam algoritmos de aprendizado de máquina para se adaptar às necessidades individuais de cada aluno. Um sistema de tutoria virtual pode identificar áreas onde um aluno está enfrentando dificuldades e fornecer material de estudo adicional ou atividades de reforço específicas. Isso ajuda os alunos a receber uma educação personalizada e a melhorar seu desempenho acadêmico.

Os sistemas de avaliação baseados em IA podem analisar grandes quantidades de dados e fornecer feedback instantâneo. Isso permite que os alunos identifiquem rapidamente suas áreas de melhoria e façam ajustes em seu aprendizado. Os professores também se beneficiam desses sistemas, pois os ajudam a identificar as necessidades individuais de cada aluno e a adaptar seus métodos de ensino de acordo.



Em termos de desenvolvimento de software, a inteligência artificial facilitou a automatização de tarefas repetitivas. Por exemplo, os sistemas de IA podem gerar automaticamente código-fonte ou realizar testes automatizados de software. Isso economiza tempo e recursos dos desenvolvedores, permitindo que eles se concentrem em tarefas mais complexas e criativas. Mas independentemente da função do professor ou instrutor, nota-se como a utilização destes recursos, seja em versões gratuitas ou pagas, é cada vez mais evidente em sala de aula, embora nem sempre responda a uma estratégia pedagógica planejada, mas sim aos alunos. ou os alunos os utilizam e, no melhor dos casos, para rever o seu código, mas é cada vez mais perceptível como se voltam primeiro para a Inteligência Artificial antes das suas capacidades de análise, compreensão, recursão e inovação para resolver problemas de recursão, lógica algorítmica, etc.

O objetivo principal da pesquisa é diagnosticar o impacto da Integração de Inteligências Artificiais no processo de formação de estudantes de desenvolvimento de software.

Esta pesquisa é quantitativa, pois busca determinar se o uso da inteligência artificial em processos de treinamento em desenvolvimento de software melhora ou diminui as capacidades de programação dos alunos. O motivo da utilização da abordagem quantitativa se deve à necessidade de coletar dados numéricos para comparar o desempenho dos alunos em programação em diferentes condições: ou seja, com e sem o uso de ferramentas de inteligência artificial.

### Palavras-chave

inteligência artificial, desenvolvimento de software, inovação educacional, habilidades de programação, formação de estudantes



## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual es permeada en un contexto donde la globalización es marcada, incluso en ocasiones con un enfoque reduccionista de la heterogeneidad de los pueblos. En esta nueva realidad la dinámica, los conocimientos llegan a escenarios internacionales rápidamente, las habilidades blandas retoman importancia por la necesidad de la comunicación efectiva en una sociedad hiperconectada, donde las tecnologías de la información y el conocimiento parecen estar llegando a sus etapa dorada y prometen seguir sorprendiendo.

Bajo estos referentes, el contemplar los roles de docente y estudiante del mismo modo que el siglo pasado no es ajustado, la gestión de la información y el conocimiento, la pertinencia de los modelos del sistema educativo, sus procesos e incluso objetivos merecen un momento de ser repensados. Estos nuevos escenarios educativos implican tener docentes con liderazgo, compromiso y vocación de servicio, capaces de traer las mejores prácticas a los nuevos entornos, para no limitar los procesos formativos y terminar imponiendo al estudiante la acumulación de conocimientos. Se necesita un profesor, docente o instructor, capaz y dispuesto para acompañar al estudiante en un correcto y responsable manejo de las diferentes herramientas que propicien en este, el saber, el ser y el hacer. El arquetipo del profesor que tiene todas las respuestas está fuera de contexto, es necesario que el profesor de hoy acompañe al estudiantes en su proceso formativo como un guía que facilite las estrategias para consolidar las competencias cognitivas, actitudinales, aptitudinales y comunicativas en las áreas del saber respectivo.

Aplicar la IA en la educación puede aportar muchos beneficios diferentes al proceso de enseñanza. La inteligencia artificial puede crear nuevas formas de aprender y enseñar, y cambiar la sociedad en la medida en que se transformen las instituciones educativas. Además, desde la IA se impulsa el desarrollo de software, automatiza procesos y facilita la toma de decisiones. La inteligencia artificial permite a las máquinas aprender de la experiencia, adaptarse a nuevos datos y realizar tareas como los humanos. Por otro lado, existen aplicaciones educativas que aprovechan el poder de la IA para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de desarrollo de software de todas las edades.

### Contexto

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015, es un plan de acción integral que busca abordar los desafíos globales y promover el desarrollo sostenible en todo el mundo. Aunque la Agenda 2030 no menciona específicamente el uso de la inteligencia artificial en la educación, varios de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) están relacionados con la mejora de la calidad de la educación y el acceso equitativo a la misma, lo que podría incluir el uso de tecnologías como la inteligencia artificial.

El objetivo 4 aborda la educación de calidad: para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos, promoviendo oportunidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida. El uso de la inteligencia artificial en la educación podría contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, así como a ampliar el acceso a la educación mediante el uso de plataformas de aprendizaje en línea y recursos educativos digitales. Así también el objetivo 17: promueve alianzas para lograr los objetivos: Este objetivo promueve la colaboración entre gobiernos, el sector privado y la sociedad civil para alcanzar los ODS. En el contexto de la educación y la inteligencia artificial, esto podría implicar la colaboración entre instituciones educativas, empresas tecnológicas y organizaciones de la sociedad civil para desarrollar e implementar soluciones innovadoras que mejoren la calidad y la accesibilidad de la educación.



La IA tiene un gran potencial para acelerar la implementación y el desarrollo de objetivos educativos en cualquier contexto educativo, incluso a nivel global, pues tiene potencial para reducir las barreras de acceso al aprendizaje, automatizar los procesos de gestión y optimizar los métodos para lograr mejores resultados en el aprendizaje.

Sin embargo, integrar la IA en la educación puede llevar tiempo en ciertos entornos debido a las políticas y procesos administrativos de cada país, esto sin dejar por lato la heterogeneidad entre regiones, ciudades y localidades.

Según Hidalgo Suárez, C. G., Llanos Mosquera, J. M., & Bucheli Guerrero, V. A. Las técnicas de inteligencia artificial han ayudado a mejorar los procesos adecuándose a las necesidades de los estudiantes, logrando que la educación tradicional se pueda apoyar en la educación virtual, generando asistentes inteligentes, evaluadores de código automáticos, identificación de perfiles, sistemas de recomendación, chatbots etc

Educación y tecnología asisten en conjunto al salón de clases, y su permanencia en estos ambientes formativos posibilita puntos de creación y exploración, donde la sumatoria de recursos como aula invertida, OVA, o sistemas de gestión de contenidos (CMS, por su sigla en inglés), entorno virtual de aprendizaje (EVA), aprendizaje colaborativa, gamificación, entre otros recursos, asumen un rol importante en el proceso formativo de los estudiantes.

El AI se ha enfocado en el aprendizaje mixto, donde el estudiante alcanza sus propias bases a través del autoaprendizaje y en clase resuelve dudas con apoyo del profesor. Por su parte el AC, se enfoca en la construcción de habilidades que le permiten al estudiante tener bases que no se encuentran en la enseñanza tradicional de un curso (Fortanet van Assendelft, 2013] Fortanet van Assendelft)

La IA transformará profundamente la educación, declaró Audrey Azoulay, Directora General de la UNESCO en la Semana del Aprendizaje Móvil de la UNESCO llevada a cabo en el mes de marzo de 2019 en París, Francia. Se van a revolucionar los métodos de enseñanza, las formas de aprender, de acceder al conocimiento, de capacitar a los docentes. Es así como Espinosa, M., & Valdivia, Z afirman que por tanto se hace necesario reevaluar los resultados y experiencias alcanzadas con la aplicación de sistemas de enseñanza convencionales para lograr superar sus deficiencias con ayuda de los nuevos enfoques. En los sistemas inteligentes de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje se ha puesto mucho énfasis en el desarrollo de la ciencia computacional, pero no en el campo de la Psicología Educacional, aunque tendencias actuales ya tienen en cuenta esta importante área.

Es necesario que los actuales y futuros sistemas de enseñanza basados o soportados en la IA sean escenarios de prueba y validación para nuevos trabajos en la teoría educativa, donde la tecnología se sume como elemento y no como un fin, donde la educación como un eje de gran importancia para el desarrollo humano y la igualdad entre los pueblos, se tome de la mano con nuevas tecnologías que permitan a los actores educativos a espacios de aprendizaje adaptativo y personalizado, donde el ser humano use eficientemente la tecnología, pero no al revés.

Esto va en consonancia con Padilla, R. D. M quien afirma que es buscar la mejor manera de desarrollar estrategias puntuales de adquisición de conocimiento por parte del alumno y también un modo de alimentar de información que permitirá a la IA generar posibles estrategias para impartir conocimientos de manera eficaz y puntual basando en sus análisis predictivos y evacuativos.



## Objetivo General

Diagnosticar El Impacto De La Integración De Inteligencias Artificiales En El Proceso De Formación De Estudiantes De Desarrollo De Software

## Objetivos específicos

- Determinar el contexto de las inteligencias artificiales que generan código fuente.
- Establecer la comprensión de los estudiantes del código fuente generado por IA.
- Determinar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de programación.
- Analizar la capacidad de los estudiantes de interpretar diferentes tipos de diagramas.
- Implementación de estrategias pedagógicas en procesos de formación.

## MÉTODO

### TIPO INVESTIGACIÓN

Investigación Cuantitativa:

Metodología: Se podrían realizar encuestas a gran escala entre estudiantes de desarrollo de software para recopilar datos sobre su experiencia con la integración de inteligencias artificiales en su formación. Se podrían incluir preguntas de opción múltiple y escalas de Likert para medir la percepción y la satisfacción. Análisis: El análisis cuantitativo implica el uso de técnicas estadísticas para analizar los datos recopilados, como pruebas de correlación y análisis de regresión, para identificar relaciones significativas entre variables y generar conclusiones basadas en evidencia.

Esta investigación es cuantitativa, pues busca para identificar relaciones significativas entre variables y generar conclusiones basadas en evidencia. En este caso determinar si el uso de inteligencias artificiales en procesos formativos en desarrollo de software, mejoran o disminuye las capacidades de programación de los estudiantes.

La razón de usar un enfoque cuantitativo, es debido a la necesidad de recopilar datos numéricos para comparar el rendimiento de los estudiantes en programación bajo diferentes condiciones: es decir con y sin el uso de herramientas de inteligencia artificial.

### Diseño de la investigación

Se propone construir una muestra representativa con estudiantes de desarrollo de software de diferentes Instituciones Educativas (Institución Universitaria Salazar y Herrera, Institución Universitaria Digital de Antioquía y SENA) en diferentes ciclos propedéuticos de formación. Para garantizar la efectividad de este proceso, se tendrán grupos de control, para ser comparados con grupos que si usaron herramientas de inteligencia artificial en su proceso de formación.



## **Variable independiente**

Uso de inteligencias artificiales en el proceso de formación de los estudiantes de desarrollo de software.

## **Variables dependientes**

### Comprensión del código fuente generado por IA:

Esta variable es fundamental para determinar si los estudiantes son capaces de entender y trabajar con el código generado por herramientas de inteligencia artificial.

### Capacidad para resolver problemas de programación:

Esta variable es crucial ya que la capacidad de resolver problemas es una habilidad fundamental en el campo de la programación. Determinar el impacto en el aprendiz o estudiante al usar inteligencias artificiales, permitirá conocer el impacto de estas herramientas en el desarrollo de habilidades profesionales.

### Capacidad de interpretar diferentes tipos de diagramas:

Esta variable es relevante ya que los diagramas son una herramienta comúnmente utilizada en el diseño y la documentación de software. Esta capacidad de interpretar y trabajar con diferentes tipos de diagramas es importante para la labor del desarrollo de software.

### Rendimiento en la programación:

Esta variable es esencial ya que proporciona una medida objetiva del éxito de los estudiantes en el desarrollo de habilidades de programación. El rendimiento en pruebas estandarizadas, evaluaciones de proyectos y calificaciones académicas ofrece una visión completa de las habilidades y el conocimiento de los estudiantes en este campo.

### Capacidad de recursividad e innovación:

Esta variable es muy relevante ya que la recursividad y la innovación son aspectos clave en el desarrollo de software, en especial con situaciones donde la complejidad ciclomática sea elevada. Evaluar la capacidad de los estudiantes para pensar de manera crítica, resolver problemas de manera creativa y desarrollar soluciones innovadoras proporcionará información valiosa sobre su preparación para el mundo laboral.

### Implementación de estrategias pedagógicas en procesos de formación

Esta variable hace referencia a los recursos, métodos, estrategias, rubricas y demás recursos educativos que el profesor, docente, instructor, aplique en sus procesos formativos.





## Procedimiento

Administrar pruebas y evaluaciones a ambos grupos de estudiantes al inicio y al final del período de estudio para evaluar su rendimiento en programación y sus habilidades de análisis, recursividad, interpretación e innovación en procesos de desarrollo de software

## Instrumentos aplicados:

Inicialmente se realizará una entrevista para conocer mejor a los participantes de la prueba y construir mejor los grupos de estudio.

Al tener los grupos definidos, se les realizará un proceso de capacitación estructurado con sus respectivos objetivos de aprendizaje, estrategias pedagógicas, rubricas evaluativas, en una determinada temática acorde a su nivel formativo y a un grupo se le permitirá el uso de herramientas IA para realizar ejercicios y facilitar su proceso de formación. En el grupo de control no se permitirá el uso de estas tecnologías.

## Análisis de datos

Inicialmente se examinarán las respuestas de las entrevistas para identificar patrones o temas emergentes sobre las percepciones de los estudiantes hacia el uso de inteligencias artificiales en su formación.

Se utilizarán pruebas estadísticas para comparar los puntajes promedio entre el grupo experimental y el grupo de control.

## RESULTADOS

Al ser esta una propuesta de investigación no existe a la fecha ningún tipo de resultado.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Al ser esta una propuesta de investigación no existe a la fecha ningún tipo de resultado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Hidalgo Suárez, C. G., Llanos Mosquera, J. M., & Bucheli Guerrero, V. A. (2021). Una revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo apoyados en inteligencia artificial para el aprendizaje de programación. *Tecnura*, 25(69), 196-214.

Espinosa, M., & Valdivia, Z. (2008). La inteligencia artificial en la informática educativa. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 5(10), 11-18.

Fortanet van Assendelft, 2013] Fortanet van Assendelft, C. A. (2013). Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente. Universidad de Alicante; Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad.

Padilla, R. D. M. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 260-270.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development  
<https://sdgs.un.org/2030agenda>.

World Federation of Engineering Organizations. (2019). Report on Mobile Learning Week 2019. Recuperado de: <https://www.wfeo.org/report-on-mobile-learning-week-2019>