

DIAGNÓSTICO Y RESOLUCIÓN DE FALLOS BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PARA LA EXPERIMENTACIÓN CON SERVICIOS TELEMÁTICOS EN EL ÁMBITO DOCENTE

Pedro Julio Cairo Martínez¹

¹Centro de Estudios de Telecomunicaciones e Informática (CETI) de la Universidad Tecnológica de La Habana
“José Antonio Echeverría” (CUJAE), Ave. 114 entre Rotonda y Ciclovía, Marianao, La Habana, Cuba.

¹e-mail: pedroj@tesla.cujae.edu.cu

RESUMEN

La inteligencia artificial generativa ha transformado significativamente el proceso docente en la enseñanza superior en cuanto al papel del profesor y los estudiantes en las formas de enseñar y aprender. Su impacto hace necesario nuevos enfoques que la orienten estratégicamente hacia usos más formativos. El perfil de Redes de Telecomunicaciones del Plan E de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE, tiene dentro de sus propósitos la solución de problemas en el eslabón base de la profesión. Un elemento clave en la formación de competencias profesionales en este perfil ha sido el diagnóstico y resolución de fallos en la experimentación con servicios telemáticos. Al apoyar este aspecto sobre la inteligencia artificial generativa se constató el beneficio de esta técnica como recurso docente. Se experimentó con los servicios de VoIP, empleando Asterisk y Linphone y de almacenamiento de datos, empleando Nextcloud. En ambos casos sobre máquinas virtuales en VirtualBox. Para el diagnóstico y resolución de problemas se emplearon las inteligencias artificiales generativas Perplexity en su versión de pago, y DeepSeek, en su versión gratuita. El estudio se aplicó a una muestra de 20 equipos de proyectos desarrollados en equipos de hasta cuatro estudiantes, cada uno en la asignatura de Redes de Telecomunicaciones II de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica de la CUJAE en el curso 2024-2025.

PALABRAS CLAVES: diagnóstico y resolución de fallos, inteligencia artificial generativa, redes de telecomunicaciones.

GENERATIVE AI-DRIVEN TROUBLESHOOTING FOR TELECOMMUNICATION SERVICE EXPERIMENTATION IN EDUCATIONAL ENVIRONMENTS

ABSTRACT

Generative artificial intelligence has significantly transformed the teaching process in higher education regarding the roles of professors and students in teaching and learning methodologies. Its impact necessitates new approaches to strategically guide it toward more formative uses. The Telecommunications Networks profile of Plan E in the Telecommunications and Electronics Engineering program at CUJAE includes, among its objectives, problem-solving at the foundational level of the profession. A key element in developing professional competencies within this profile has been the troubleshooting during experimentation with telecommunication services. By leveraging generative artificial intelligence to support this aspect, the benefit of this technique as a teaching resource was demonstrated. Experiments were conducted with VoIP services using Asterisk and Linphone, as well as data storage services using Nextcloud, both deployed on virtual machines in VirtualBox. For troubleshooting, the generative AI tools Perplexity (paid version) and DeepSeek (free version) were employed. The study was applied to a sample of 20 teams of projects developed by teams of up to four students, each in the Telecommunications Networks II course of the Telecommunications and Electronics Engineering program at CUJAE during the 2024-2025 academic year.

INDEX TERMS: troubleshooting, generative artificial intelligence, telecommunication networks.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy día la asimilación de la inteligencia artificial se ha convertido en una competencia transversal al desarrollo tecnológico, empresarial y académico en el mundo. Ello hace necesario aprender a usarla provechosamente. Las universidades cubanas transitan por las modalidades de planes de estudio E donde se pretende que el estudiante en formación haga más por sí mismo y pueda resolver problemas en el eslabón base de la profesión.

La asignatura Redes de Telecomunicaciones II del Plan E del curso diurno de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE se imparte con un enfoque top-down en el tercer año académico. En la asignatura se abordan los temas relacionados con la capa del enlace del modelo TCP/IP de la pila de protocolos de Internet. A su vez se desarrollan proyectos como evaluaciones, donde los estudiantes aplican la filosofía top-down para el diseño de redes de telecomunicaciones experimentando con servicios telemáticos en Linux. Un problema muy frecuente en el desarrollo de sus proyectos de Redes de Telecomunicaciones II ha sido el diagnóstico y resolución de fallos durante la implementación de los servicios telemáticos en el entorno de experimentación. Para resolverlo normalmente los estudiantes empleaban la vía de consulta al profesor o a otros estudiantes o profesionales con conocimientos sobre el tema, quienes le resolvían el fallo.

El uso de la inteligencia artificial generativa para el diagnóstico y resolución de fallos durante la implementación de servicios telemáticos en los entornos de experimentación no estaba consolidado como un recurso entre los estudiantes. Estas herramientas se empleaban por ellos, de forma empírica, mayormente para la resolución de ejercicios y tareas de investigación teóricos. Logrando beneficios en cuanto a la disminución de los tiempos de obtención de las respuestas y elaboración de los informes. No existía intención por parte del profesor hacia los estudiantes en la orientación del uso de inteligencias artificiales generativas. Por tanto, este recurso no se empleaba como herramienta para el diagnóstico y resolución de fallos en la asignatura de Redes de Telecomunicaciones II. Es por ello que la presente investigación tuvo como objetivo evidenciar los beneficios de la aplicación de la inteligencia artificial generativa en el diagnóstico y resolución de fallos en la experimentación con servicios telemáticos en entornos docente. La investigación muestra su aplicación en la gestión del aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de Redes de Telecomunicaciones II de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE durante el curso 2024-2025. Se aplicó a una muestra de 75 estudiantes de tercer año del curso diurno organizados en 20 equipos de proyecto.

Durante el proceso de revisión bibliográfica para el diseño de esta asignatura se analizó el marco teórico y estado del arte sobre las inteligencias artificiales generativas y su aplicación en la educación. Se realizó una búsqueda en metabuscadores como Google Académico empleando como criterios de búsqueda en español, el sintagma “inteligencia artificial generativa en la educación superior” [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [15], [16] y “aprendizaje basado en proyectos con inteligencia artificial” [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23] arrojando resultados útiles para la investigación.

Las inteligencias artificiales generativas ahorran tiempo en la búsqueda de información, sobre todo donde la información puede ser compleja y extensa, además de diversa y de difícil acceso [1], [7], [8], [10], [12], [22]. Pueden arrojar resultados limitativos, erróneos o demasiado generales. Esto puede conllevar a invertir más tiempo en verificar y complementar la información obtenida. Este aspecto subraya la necesidad de un uso crítico y complementario de las herramientas de inteligencia artificial generativa, combinándolas con otras fuentes de información y métodos de investigación tradicionales. Por tanto, es necesario sobre el uso de la IA generativa:

- Lograr su integración dentro de los salones de clase como herramienta de obtención de información o como complemento [5].
- Compartir la necesaria enseñanza sobre los aspectos éticos de su utilización [1], [2], [6], [11], [15], se valore la evaluación de los prompts y los productos [3].
- Comunicación transparente sobre su utilización.

La formación de grupos es algo habitual en el trabajo académico universitario. Las metodologías de aprendizaje colaborativo y basado en problemas tienen como punto común el trabajo grupal. El acceso limitado a recursos, la falta de tiempo y la dificultad para organizar el trabajo en equipo son factores que limitan la aplicación del aprendizaje basado en proyecto con inteligencia artificial generativa [10], [16], [17], [18], [19], [21]. Una de las causas es que muchas herramientas de este tipo son de pago, mientras que las opciones gratuitas son restringidas y resultan insuficientes para las necesidades de un docente [18]. Los docentes deben prestar atención al equilibrio entre enseñar

y hacer. En el aspecto de la enseñanza, deben abandonar el método tradicional basado en la transmisión de información o las clases magistrales y asumir el rol de orientadores y guías. En cuanto al aprendizaje, es importante fomentar la iniciativa de los estudiantes [4], [9], [17], [18], [20], [23].

2. DISEÑO DEL CURSO ACADÉMICO

La asignatura de Redes de Telecomunicaciones II centra su contenido en la capa de enlace del modelo TCP/IP para redes de telecomunicaciones. De acuerdo con esto, los proyectos orientados por el profesor a los estudiantes consistieron en evaluar el desempeño de los servicios de VoIP y almacenamiento de datos a través de diferentes capas de enlace como Ethernet y Wi-Fi. Para ello, cada equipo tuvo que aplicar la filosofía top-down para diseño de redes de telecomunicaciones con enfoque ágil. En la fase de análisis de requerimientos establecieron las metas técnicas y del negocio como requerimientos funcionales y no funcionales del diseño a partir de las orientaciones del profesor. Se impuso como restricción al proyecto que los servicios se virtualizaran con VirtualBox en máquinas virtuales con Ubuntu Server en su última versión estable y empleando el hardware que dispusiera cada equipo. Durante la fase de diseño lógico se diseñó el direccionamiento IP, la topología de red para el escenario de experimentación y la pila de protocolos para cada servicio.

Durante la fase de diseño físico se seleccionó el hardware sobre el cual virtualizar de acuerdo a su capacidad para soportar virtualización y a las capacidades de memoria RAM, CPU y espacio en disco recomendadas para cada servicio a implementar. Además, se establecieron las tecnologías para su implementación de acuerdo al diseño lógico y los requerimientos establecidos. En la fase de pruebas y optimización del diseño se aplicaron pruebas de configuración y de concepto para conectividad y pruebas de desempeño para evaluar parámetros de calidad de servicio como throughput, latencia, jitter y pérdida de paquetes.

De acuerdo al objetivo que compete a este artículo el profesor estableció como requisito a los estudiantes el empleo de Perplexity, en su versión de pago, y DeepSeek, en su versión gratuita, para el diagnóstico y resolución de fallas. Estas inteligencias artificiales se emplearon bajo la supervisión del profesor. Sirvieron para complementar el análisis de la documentación oficial de instalación y configuración para cada servicio o herramienta a implementar en la asignatura. También contrastaron con experiencias de casos de implementación particulares encontrados en búsquedas de forma tradicional en Google u otros metabuscadores. La búsqueda y recuperación de información la ejecutaron los estudiantes de acuerdo a las orientaciones del proyecto, fueron refinando la selección de las fuentes de información en consultas periódicas de chequeo de los avances del proyecto con el profesor en su papel de tutor o guía. De esta forma se pretendió que los estudiantes incorporaran el uso de la inteligencia artificial generativa como complemento enriquecido a sus habilidades y competencias formadas para el diagnóstico y la resolución de fallos en sus respectivos proyectos.

La investigación se enfocó en refinar la ingeniería de instrucciones o prompt dada a la inteligencia artificial generativa sobre la base de la evaluación crítica de la respuesta generada por esta. Como actores fundamentales de este proceso se tiene al profesor que actúa como tutor o guía modulando la actividad entre el estudiante y la inteligencia artificial. Se parte de que se tiene a un profesor preparado y entrenado en el uso de la inteligencia artificial para los fines del proyecto a desarrollar por los estudiantes. En el caso de los estudiantes la actividad se dirige a formar habilidades y competencias profesionales en la resolución de problemas basados en proyectos, empleando el método científico donde la inteligencia artificial generativa es un recurso nuevo y poderoso que complementa a las vías tradicionales. Para el entorno de experimentación se empleó la topología de red mostrada en la Fig. 1. La Tabla 1 muestra la infraestructura de software empleada en los proyectos. En el caso de la infraestructura de hardware del anfitrión se estableció que fuese la dispuesta por los miembros de cada equipo. La infraestructura de red para conectividad entre el servidor y el cliente de acuerdo a la topología de la Fig. 1 se brindó por parte del CETI. En el caso del conmutador se aseguró que fuese un conmutador de acceso Ethernet del tipo plug-and-play de cuatro puertos de 100 Mb/s y el punto de acceso Wi-Fi se configuró en modo infraestructura y sin seguridad. Cada equipo tuvo que ajustar en el punto de acceso la configuración del servicio DHCP y el SSID de acuerdo a sus respectivos diseños lógicos.

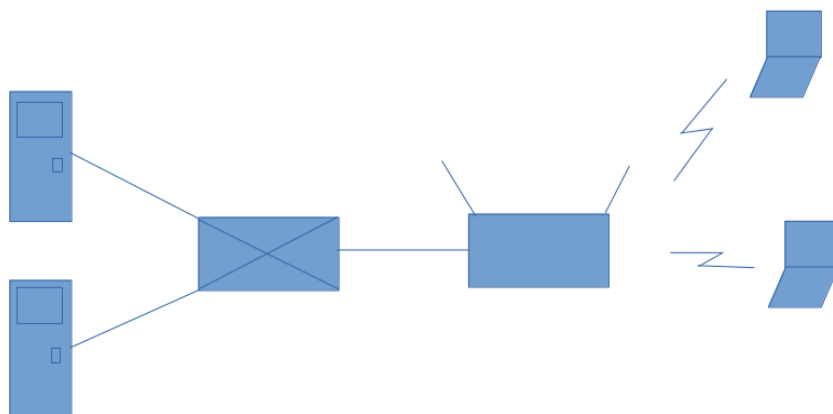


Figura1: Topología de red.

Tabla1: Infraestructura de software.

Sistema Operativo Anfitrión	Ubuntu Desktop 24.04.2 LTS o Windows 11
Sistema Operativo Invitado	Ubuntu Server 24.04.2 LTS
Paravirtualizador	VirtualBox 7.0
Servicio de VoIP	Asterisk & Linphone
Servicio de almacenamiento de Datos	Nextcloud 31

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se resumen los principales resultados del proceso de diagnóstico y resolución de fallos basado en inteligencia artificial generativa. La investigación tuvo lugar en el curso 2024-2025 en la CUJAE con estudiantes de tercer año del curso diurno de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica. Se aplicó en la asignatura de Redes de Telecomunicaciones II en la experimentación con servicios telemáticos. El ejercicio fue orientado y guiado por el profesor principal de la asignatura para lo cual organizó el trabajo en 20 equipos de hasta cuatro integrantes con una matrícula de 75 estudiantes de tercer año del curso diurno.

La Fig. 2 muestra un análisis comparativo con otro curso donde se desarrollaron proyectos de este tipo, pero sin emplear intencionalmente inteligencia artificial generativa en el diagnóstico y resolución de fallas. Se puede apreciar que la diferencia en el tiempo de culminación del proyecto fue significativa reduciéndose en un 59.4 % al emplear la inteligencia artificial generativa como complemento a la forma tradicional de desarrollo del proyecto. El tiempo promedio de resolución de incidencias disminuyó en un 87.4 %. Sin embargo, la cantidad de chequeos solicitados por mes aumentó en un 50 % lo cual requirió más tiempo en el desempeño del profesor como tutor o guía. A continuación, se exponen tres fallos resueltos comunes a todos los proyectos resueltas más rápidamente empleando inteligencia artificial generativa.

Fallos asociados a la habilitación del soporte de virtualización en el *hardware*

Entre los errores más comunes relativos al hardware fue la habilitación del soporte para virtualización en el BIOS de las computadoras a emplear para la implementación de los servicios. La heterogeneidad de los BIOS de las computadoras de los estudiantes permitió que cada equipo resolviera esta situación de acuerdo a las particularidades de sus respectivos hardwares. Como elemento común para identificar la causa de esta falla estuvo el mensaje de error que muestra VirtualBox. Este mensaje sirvió de prompt para las inteligencias artificiales empleadas y fue resuelto exitosamente por ambas, aunque mejor explicado por DeepSeek en cuanto a profundidad y léxico técnico.

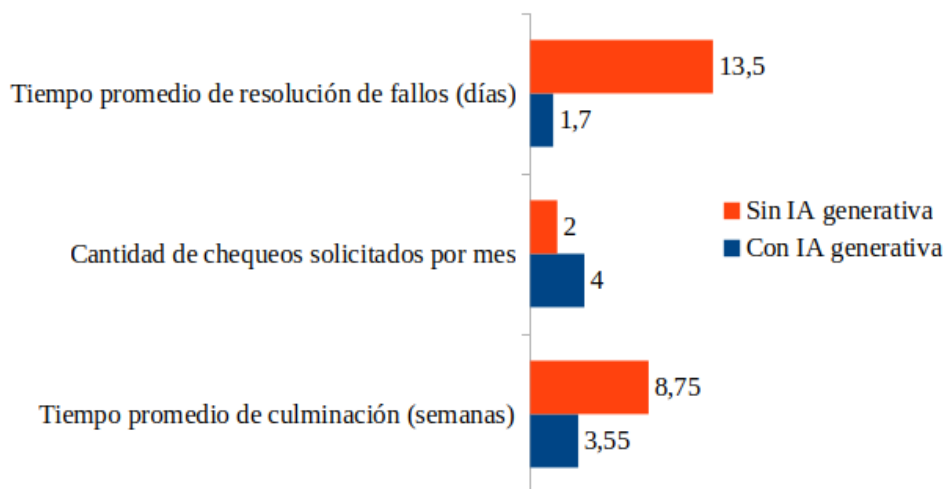


Figura 2: Comparación del desempeño de los estudiantes en los proyectos.

Fallos en la selección del adaptador de red virtual, la comunicación entre máquinas virtuales y con el anfitrión

De forma predeterminada VirtualBox inicia las máquinas virtuales con adaptador de red virtual tipo NAT. Ello no permite acceder directamente a la máquina virtual desde el anfitrión o cualquier otro host conectado a la red ni comunicarse con otras máquinas virtuales. Este tipo de falla y las posibles soluciones generadas por la inteligencia artificial se aprovecharon para estudiar más profundamente los protocolos NAT, DHCP y el direccionamiento IPv4, bien conocidos por los estudiantes de asignaturas precedentes en la carrera. A su vez permitió ahondar en VirtualBox en las diferencias y aplicaciones de los tipos de adaptadores de red virtuales como NAT, red NAT, Red Interna, Solo Anfitrión y Puente.

Como vía más simple las inteligencias artificiales empleadas recomendaron el empleo de adaptador puente asumiendo la existencia de un servicio DHCP en la red. Este tipo de configuración fue el más empleado por los estudiantes aprovechando las ventajas del hotspot del teléfono como servicio DHCP, la comunicación entre máquinas virtuales y con el anfitrión y la conectividad a internet para acceso a los repositorios de paquetes. El análisis de la posibilidad de agotamiento de direcciones IPv4 en una red física, como sugerencia del profesor, hizo posible que las inteligencias artificiales recomendaran red NAT y reenvío de puertos como configuración del adaptador de red virtual. Ello modificó los diseños lógicos propuestos inicialmente por cada equipo y complejizó la implementación de cada proyecto en búsqueda de diseños más ajustados a los requerimientos del entorno de experimentación.

Fallos en la configuración de los repositorios de Ubuntu en las máquinas virtuales

Al emplear Ubuntu Server 24.04.2 LTS en la experimentación algunos estudiantes quisieron cambiar los repositorios a los disponibles en la red local como hacían en asignaturas precedentes. Sin embargo, se encontraron que el archivo de configuración para ello cambió de ruta respecto las versiones anteriores de Ubuntu Server con las que habían trabajado precedentemente. Esta falla fue resuelta exitosamente por DeepSeek; sin embargo, Perplexity continuó generando como vía de configuración de repositorios la empleada para las versiones anteriores de Ubuntu Server. Se le incorporó la respuesta correcta a Perplexity y se repitió nuevamente el mismo prompt, generando una respuesta adecuada.

4. CONCLUSIONES

El empleo de la inteligencia artificial generativa requiere de un adecuado proceso de ingeniería de instrucciones y una evaluación crítica de cada respuesta generada. Las inteligencias artificiales Perplexity, en su versión de pago, y DeepSeek, en su versión gratuita, generaron resultados aplicables exitosamente al diagnóstico y resolución de fallos durante la experimentación con servicios telemáticos en la asignatura Redes de Telecomunicaciones II de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la CUJAE. Sin embargo, para un mismo prompt con razonamiento R1, DeepSeek generó respuestas preferibles respecto a Perplexity. Los tiempos de diagnóstico y

resolución de fallos en la experimentación con servicios telemáticos fueron significativamente menores combinando el papel del profesor como tutor o guía, la documentación oficial de los servicios, casos de implementación efectivos y la inteligencia artificial generativa con modelo R1. Este enfoque inicial de asimilación y formación de competencias profesionales en los estudiantes requirió más tiempo del profesor en la atención a los chequeos de los avances de cada proyecto.

RECONOCIMIENTOS

El autor desea agradecer a todos los estudiantes involucrados en esta investigación por su nivel de dedicación y esfuerzo.

REFERENCIAS

- [1] J. M. M. Hernández, «Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza del derecho aduanero e internacional», *Región Científica*, vol. 4, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2025, doi: 10.58763/rc2025432.
- [2] D. R. Quiroz Cárdenas y R. Alcivar Cevallos, «La aplicación de la inteligencia artificial generativa y realidad aumentada en la educación: una revisión sistemática de literatura», *REINCISOL Rev. Investig. Científica Soc.*, vol. 4, n.º 7, pp. 919-945, 2025.
- [3] ... J. Ruiz Lázaro, S. Redondo Duarte, E. Jiménez García, S. Martínez Requejo, y A. Galán Iñigo, «Análisis de las guías de uso de inteligencia artificial en educación superior: comparación entre las universidades españolas», *Bordón Rev. Pedagog.*, vol. 77, n.º 1, pp. 121-153, 2025.
- [4] ... R. R. Sánchez-Ossorio, «Las inteligencias artificiales como herramientas de aprendizaje», *Pedagog. Prof.*, mar. 2025, Accedido: 13 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rPProf/article/view/2770>
- [5] B. D. T. Tumbaico, «Impacto de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en la personalización del aprendizaje en universidades latinoamericanas», *Alpha Int. J.*, vol. 3, n.º 1, pp. 18-30, feb. 2025, doi: 10.63380/aij.v3n1.2025.55.
- [6] R. E. G. Chavez, «Ética e integridad académica en el uso de la inteligencia artificial generativa en la educación superior.: Ethics and academic integrity in the use of generative artificial intelligence in higher education.», *Rev. Científica Multidiscip. G-Nerando*, vol. 6, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2025, doi: 10.60100/rcmg.v6i1.392.
- [7] M. Benavides-Lara, V. J. R. Cazales, N. E. Rivas, A. M. del P. M. Hernández, y M. S. Mendiola, «Presencia y uso de la inteligencia artificial generativa en la Universidad Nacional Autónoma de México», *Rev. Digit. Univ.*, vol. 26, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2025, doi: 10.22201/ceide.16076079e.2025.26.1.10.
- [8] ... R. V. Caico y A. P. Carvajal, «Inteligencia artificial en educación superior: ¿un reemplazo para los profesores o una herramienta de apoyo?», *Rev. Iberoam. Investig. En Educ.*, n.º 9, Art. n.º 9, mar. 2025, doi: 10.58663/riied.vi9.221.
- [9] R. F. J. Galán, S. S. Bastida, C. J. Toledo, y L. L. R. Rosales, «Inteligencia Artificial Generativa en Educación: Reflexiones en torno a las posibilidades y riesgos de su implementación», *Divers. Académica*, vol. 4, n.º 2, Art. n.º 2, ene. 2025.
- [10] .. F. J. García-Peñalvo, «Inteligencia Artificial en el aula. De los mitos a la realidad», abr. 2025, Accedido: 13 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.grial.eu/handle/123456789/3174>
- [11] J. Escalona y Y. Paredes-Abreu, «INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA: DILEMAS ÉTICOS», *Rev. Cient. EONLINETECH*, vol. 4, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2025.
- [12] E. N. González Rivas, «Uso de la Inteligencia Artificial Generativa (IAGEN) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Licenciatura en Administración», *Punto CUNORTE*, n.º 20, jun. 2025, doi: 10.32870/punto.v1i20.224.
- [13] E. L. Jurado-Enríquez, K. F. Vargas-Prado, W. E. M. Ángeles, Ú. R. A. Norabuena, y T. G. V. Granados, «Inteligencia artificial generativa en el proceso de enseñanza del docente universitario», *Eur. Public Soc. Innov. Rev.*, vol. 10, pp. 1-15, feb. 2025, doi: 10.31637/epsir-2025-1612.
- [14] ... K. A. J. Martínez, P. G. G. Rodríguez, O. H. B. Valenzuela, y G. J. Arteaga, «INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO», *CIE Acad. J.*, vol. 4, n.º 1, Art. n.º 1, ene. 2025, doi: 10.47300/2953-3015-v4i1-05.
- [15] .C. E. T. Nin y L. M. C. Félix, «Retos e Implicaciones Éticas de la Inteligencia Artificial Generativa», *Estud. En Cienc. Soc. Adm. Univ. Celaya*, vol. 14, n.º 1, Art. n.º 1, abr. 2025.
- [16] .A. Picón Martínez y A. M. Rodríguez Facal, «Inteligencia Artificial generativa como referencia de control para diseñar cursos en Educación Superior», en *Docencia e investigación en la era de la inteligencia artificial: reflexiones y aplicaciones innovadoras*, 2025, ISBN 979-13-7006-207-1, págs. 197-209, Dykinson, 2025, pp. 197-

209. Accedido: 13 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10109435>

[17]..... M. de J. M. Cruz, M. G. Villar, B. G. Pérez, y J. E. M. Rizo, «APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS REGIONALES APLICANDO INTELIGENCIA ARTIFICIAL», *ANFEI Digit.*, n.º 16, Art. n.º 16, dic. 2024, doi: 10.63136/read162024982pp501.

[18]... L. Plúas, T. Coloma, J. Landívar, y J. Arce, «Aprendizaje basado en proyectos con inteligencia artificial», *Sci. Rev. Prod. Cienc. E Investig.*, vol. 8, n.º 55, pp. 59-68, dic. 2024, doi: 10.29018/issn.2588-1000vol8iss55.2024pp59-68.

[19]..... A. J. López Galisteo y L. Rodríguez Calzada, «Asesor por inteligencia artificial para la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos y la implementación de IA en dicha metodología», sep. 2024, Accedido: 13 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10115/39588>

[20]..... W. I. Piedra-Castro, E. S. Burbano-Buñay, J. J. Tamayo-Verdezoto, y E. F. Moreira-Alcívar, «Inteligencia artificial y su incidencia en la estrategia metodológica de aprendizaje basado en investigación», *J. Econ. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, n.º 2, Art. n.º 2, abr. 2024, doi: 10.55813/gaea/jessr/v4/n2/106.

[21].. A. F. C. Proaño, S. L. L. Zamora, C. A. M. Baquerizo, y B. A. M. Padilla, «Inteligencia artificial generativa en la educación arquitectónica ecuatoriana: innovación glocal, dilemas éticos y la tensión entre lo analógico y lo digital.», *Rev. Soc. Front.*, vol. 5, n.º 2, Art. n.º 2, mar. 2025, doi: 10.59814/resofro.2025.5(2)631.

[22]J. Villota y D. Sebastián, «Usabilidad de herramientas de inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje de la gestión de proyectos», mar. 2025, Accedido: 13 de abril de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://repository.unad.edu.co/handle/10596/67511>

[23]..... R. B. Zepeda y L. M. Mora, «Agente de Inteligencia Artificial Generativa en investigación científica. Un análisis explicativo del aprendizaje en el aula», *RIED-Rev. Iberoam. Educ. Distancia*, vol. 28, n.º 2, Art. n.º 2, abr. 2025, doi: 10.5944/ried.28.2.43545.

SOBRE LOS AUTORES

Pedro Julio Cairo Martínez: Graduado de Ingeniería en Telecomunicaciones y Electrónica en la Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría” (CUJAE) en 2020. Profesor instructor del Centro de Estudios de Telecomunicaciones e Informática (CETI) de la CUJAE. Intereses de investigación: redes de telecomunicaciones y servicios telemáticos. ORCID 0000-0001-8487-5653

CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no existe conflicto de intereses del autor o de la institución a la cual pertenece en relación al contenido del artículo aquí reflejado.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

- **Autor 1:** Conceptualización, preparación, creación y desarrollo del artículo, revisión crítica de cada una de las versiones del borrador del artículo y aprobación de la versión final a publicar, contribución a la idea y organización del artículo, sugerencias acertadas para la conformación de la versión final (100%).

Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente investigación al público. Los contenidos de la revista se distribuyen bajo una licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 Unported License. Se permite la copia y distribución de sus manuscritos por cualquier medio, siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores y no se haga uso comercial de las obras.

