

Aprendizaje por retos: un camino para entender programación por medio de IA

Learning by challenges: a way to learn computer programming using AI

Omar Iván Trejos Buriticá ¹ y Luis Eduardo Muñoz Guerrero ²

Fecha de Recepción: 23 de mayo de 2024

Fecha de Aceptación: 10 de marzo de 2025

Cómo citar: Trejos-Buriticá, O. I., y Muñoz-Guerrero, L. E. (2025). Aprendizaje por retos: un camino para entender programación por medio de inteligencia artificial, *Tecnura*, 29(83), 85-97. <https://doi.org/10.14483/22487638.22206>

Resumen

Contexto: cada vez que emergen nuevas formas a través de las cuales puede dinamizarse un proceso educativo, ya sea formativo o instruccional en el campo de la Ingeniería, los docentes se ven invitados a analizar, apropiar, interiorizar y aplicar estas nuevas visiones para así propender por el fortalecimiento del aprendizaje como uno de los grandes objetivos de la educación.

Objetivo: el presente artículo presenta una experiencia en el aula que combina la teoría sobre aprendizaje por retos, aplicado al campo de la programación de computadores en Ingeniería de Sistemas y con estudiantes de primer semestre, con el aprovechamiento de la inteligencia artificial (IA) a través de una de sus expresiones tecnológicas.

Metodología: se adoptó la estrategia de investigación comparada a lo largo de dos cursos en paralelo, con uno de los cuales se aplicaron las estrategias IA que se proponen en este artículo y con el otro no se acudió a ellas. La comparación y el desarrollo de la investigación se hizo efectiva dentro del marco de la investigación científica tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo.

Resultados: según los resultados, cada nueva estrategia y herramienta que contribuya al fortalecimiento del aprendizaje tiene una razón de ser, y que vale la pena, desde la Ingeniería, implementarlas.

Conclusiones: se concluye que en la medida en que un ingeniero docente se articule con teorías como el aprendizaje por reto y la IA, podrá dinamizar sus cursos en sintonía con los estudiantes, además de impactar el aprendizaje en el aula.

Palabras clave: aprendizaje, inteligencia artificial, programación, retos, tecnología.

¹Ingeniero de Sistemas, especialista en Instrumentación Física, M. C. en Comunicación Educativa, Ph. D. en Ciencias de la Educación . Correo electrónico: omartrejos@utp.edu.co

²Ingeniero de sistemas, M. C. en Ingeniería de Sistemas, Ph. D. en Ciencias de la Educación. . Correo electrónico: lemunozg@utp.edu.co

Abstract

Context: Every time new ways of seeing the paths through which an educational process, whether formative or just instructional, emerge in the field of Engineering, teachers are invited to analyze, appropriate, internalize and apply these new visions. to promote the strengthening of learning as one of the great objectives of education.

Objective: This article presents a classroom experience that combines the theory of learning through challenges, applied to the field of computer programming in Systems Engineering and with first semester students, with the use of Artificial Intelligence (AI) through one of its technological expressions.

Methodology: The comparative research strategy was adopted through two parallel courses with one of which the AI strategies proposed in this article were applied and with the other they were not used. The comparison and development of the research was made effective within the framework of scientific research both quantitatively and qualitatively.

Results: The results indicate that each new path towards strengthening learning has a reason for being and that it is well worth it, from engineering, to apply them first in terms of research and later in their full application to achieve the learning objectives for a expeditious and possibly better path.

Conclusions: It is concluded that to the extent that a teaching engineer is articulated with theories such as challenge learning and AI, he will be able to energize his courses in harmony with the students and strengthening learning in the classroom.

Keywords: Artificial Intelligence, Challenges, Computer programming, Learning, Technology

Introducción

Es difícil pensar en un ámbito de la sociedad en el que la innovación tecnológica no tenga tanto impacto como el educativo. Los procesos de enseñanza y de aprendizaje se enriquecen cada vez que la tecnología avanza hacia mejores servicios, productos, dispositivos, utilidades y programas. El ingeniero docente es quien tiene la tarea de ir estudiando y analizando estos nuevos avances para que sean aplicados en el aula y, además, para que se afiance su empatía con una juventud universitaria que, sin duda, los conoce y sabe sacarles provecho desde que aparecen en el mercado ([Avello, 2016](#); [Díaz-Maroto y Cascales Martínez, 2015](#)).

Se hace hincapié en los ingenieros docentes, pues son los profesionales que han incursionado en la docencia como otra alternativa para su desarrollo, pero no tienen formación pedagógica. Esta invitación, que hace la academia de la mano de la tecnología y de las nuevas teorías educativas a los ingenieros docentes, es susceptible de ser aceptada, toda vez que esa misma tecnología abre caminos tanto para que el conocimiento avance desde el aula cuando el docente ignora las posibilidades que dinamizan la academia desde la tecnología ([Acevedo et al., 2020](#); [Buffa et al., 2020](#)).

El propósito del presente artículo consiste en socializar los resultados de una experiencia de investigación educativa en el aula, dentro del aprendizaje de la programación; en la que se

recurrió a la inteligencia artificial (IA) desde la perspectiva de *aprendizaje guiado por retos*, y la cual se realizó de forma comparativa sobre dos cursos paralelos. En este trabajo se combinaron dos innovaciones en el ámbito educativo: por una parte, los avances que provee la IA como elemento tecnológico ineludible en la actualidad, y por otra, el aprendizaje por retos que cada vez genera mayor motivación en la investigación educativa y en los mismos estudiantes, debido a la naturaleza misma de la juventud, de asumir, enfrentar y superar retos (Cabrera *et al.*, 2022).

Este artículo llega hasta la socialización de los resultados, y un análisis y discusión detallados de la relación entre los cursos paralelos con los cuales se probó la metodología que buscaba un aprendizaje más efectivo de la programación, y finaliza con unas conclusiones que se dejan como elementos de juicio para posteriores aplicaciones e investigaciones al respecto.

El marco teórico se soporta con la teoría del pensamiento computacional (Wing, 2017), conectivismo (Aznawurian, 2017; Coronel de León, 2022; Siemens, 2006), teoría del aprendizaje por retos (Nottingham, 2017; DuFour *et al.*, 2016; Paine, 2014), usos de la IA en la educación (Baidoo-anu y Owusu, 2023; Enkeljda, 2023; García-Peñalvo, 2023; Kohmke *et al.*, 2023) y aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en ambientes educativos formativos (Chen *et al.*, 2017; Demchenko, 2016; Kubrický y Částková, 2015; Aguiar *et al.*, 2019; Avello, 2016; Díaz-Maroto *et al.*, 2015).

Metodología

Se trabajó a partir del enfoque cualitativo por análisis comparativo con cursos paralelos, desde el aprendizaje de la programación de computadores en el curso respectivo del semestre I de Ingeniería de Sistemas y Computación, de la Universidad Tecnológica de Pereira, y se llevó a cabo durante los semestres el I y II de 2023. A manera de hipótesis, se asume que, en la medida en que se articulen las nuevas teorías con los avances tecnológicos y sepan llevarse al aula, se fomentará el aprendizaje y se lograrán los objetivos por caminos expeditos y efectivos para el docente y para el estudiante.

El contenido de la asignatura (Programación I, del semestre I), que correspondía al estudio y aprendizaje del paradigma funcional con implementación en la herramienta *DrRacket* (<https://racket-lang.org/>), se dividió en cuatro temáticas y cada una se asoció con cuatro periodos de cuatro semanas, para así completar las dieciséis semanas que dura el semestre académico.

Las cuatro temáticas se definieron de la siguiente forma: de la semana 1 a la 4, se estudió la metodología para resolver un problema computacional y el concepto de función; de la semana

5 a la 8, se analizaron los operadores y los condicionales; de la semana 9 a la 12, se trabajó la recursividad, y de la semana 13 a la 16, se estudiaron los conjuntos de datos focalizados en las listas y los vectores. Las evaluaciones se distribuyeron de la siguiente forma: una evaluación parcial que comprendía los temas estudiados desde la semana 1 hasta la 4, y que tenía una equivalencia de 20 puntos; otra evaluación parcial con los temas estudiados desde la semana 5 a la 8, con equivalencia de 20 puntos; una tercera evaluación parcial con los temas estudiados desde la semana 9 a la 12, con equivalencia de 20 puntos, y una evaluación final que incluía lo estudiado de la semana 13 a la 16, con equivalencia de 30 puntos. Adicionalmente, se calificaba la participación del estudiante sobre una equivalencia de 10 puntos. La suma de los puntos es igual a 100, correspondientes al 100 % de la nota de la asignatura. Durante cada semestre se designó un grupo para realizar toda la investigación, el cual se denominó *grupo de investigación*, y otro grupo, paralelo, en el cual se impartió la asignatura por los cauces tradicionales, es decir, con exposición magistral y atención a consultas dentro y fuera del aula, pero sin adopción de una metodología de aprendizaje por retos. Estos se nombraron *grupos de control*.

La asignatura está concebida a partir de tres sesiones a la semana. Estas se distribuyeron de la siguiente forma: la primera sesión de la semana se destinó a exposición magistral de nuevos conceptos, desarrollo de ejemplos y formulación de enunciados, para ser desarrollados unos en el aula y otros fuera de ella. En la segunda sesión se resolvieron las dudas que se hubiesen presentado en la sesión anterior, o para aclarar los alcances de los enunciados pendientes de dicha sesión; siempre quedaron pendientes, mínimo, 20 enunciados).

Siempre se facilitó, para las consultas, un horario de atención personalizada a los estudiantes durante la semana, antes de la tercera sesión; también se habilitó la comunicación a través del correo electrónico, del servicio de WhatsApp y, cuando fuese el caso, de Google Meet.

En la tercera sesión se trabajó el planteamiento de los retos de la siguiente forma: se consultó el programa ChatGPT (<https://chatgpt.com/>) de manera que se le solicitaba un enunciado, impredecible para todos, y se seleccionaba un estudiante al azar para resolverlo en clase. Este estudiante pasaba al tablero y resolvía el planteamiento que había generado ChatGPT, programa al cual se le entregaban los parámetros de enunciados con la precisión que requerían los temas que se iban tratando.

Los estudiantes tenían la opción de decir si aceptaban el reto o no. En caso de que lo aceptaran, se les asignaba un (1) punto, en caso de que además de aceptarlo lo realizaran exitosamente se les asignaban dos (2) puntos más y si después de aceptarlo desistiera del enunciado o lo realizara, pero su solución no fuera satisfactoria, se le asignaba solamente un (1) punto adicional. De no aceptarlo, se le restaba un (1) punto del acumulado que, al final de cada periodo, obten-

dría con la evaluación parcial que se realizara o del puntaje que tuviera acumulado.

Los retos tenían tres aristas: (a) definición para revisar, confrontar y contraargumentar con fundamentos sólidos; (b) enunciado general para ser resuelto con programación funcional, mediante consulta a los conceptos que se habían estudiado durante la semana, y (c) enunciado para ser resuelto con programación funcional que requería la utilización de fórmulas heredadas de las matemáticas, la geometría, la estadística, el álgebra, el álgebra lineal, la física o la química y que se les proveían a los estudiantes según se requieran.

Durante toda la experiencia se les informó a los estudiantes los propósitos de la estrategia de aprendizaje por retos, y se les insistió en que acudieran a los canales de comunicación que se tenían (consulta directa, WhatsApp y Google Meet) para resolver dudas e inquietudes que se tuvieran sobre los temas en que se avanzaba.

Al llegar a cada evaluación se les informaba a los estudiantes, de forma personalizada y confidencial, los puntos que tuvieran a favor (positivos) y en contra (negativos), de manera que tuviera claro el panorama de la cuantificación de sus esfuerzos y su respuesta a los retos, antes de presentar la evaluación correspondiente.

Todos los retos se resolvieron en el tablero por parte de un estudiante seleccionado al azar, quien se designaba antes del planteamiento del reto. Se procuró que, durante en los periodos de cuatro semanas, cada estudiante saliera al tablero por lo menos una vez, y los demás alumnos del curso podían resolver el reto en su computador, sin consultar a ChatGPT. Para esto, se ejerció un monitoreo de la prueba, aprovechando que nunca hubo más de 22 estudiantes y que el profesor se ubicaba al final de la sala de computadores.

El grupo de control se orientó con los mismos parámetros de distribución de temas, evaluaciones, exposición magistral, asignación de sesiones, resolución de dudas y consultas; pero, con este, en la tercera sesión de cada semana se realizaron nuevos ejercicios, enunciados y planteamientos, sin que mediaran las condiciones de *retos calificables con puntos*, tal como el grupo de investigación. Al finalizar el semestre, se les solicitó a los estudiantes que participaron en ambos grupos su opinión libre, a partir de tres preguntas provocadoras: (a) “¿Qué fue lo mejor de la metodología en este semestre?”; (b) “¿Qué mejoraría en la metodología utilizada?”; y (c) “¿Aprendió a programar?”.

Resultados

La tabla 1 presenta la cuantificación de los estudiantes participantes en la investigación, bien como integrantes de los grupos de investigación o como parte de los grupos de control.

Estos datos fueron utilizados para adelantar comparaciones tanto cuantitativas (cantidad de estudiantes, para dejar una evidencia de la composición equitativa de la investigación), como cualitativas (efecto en el aprendizaje de la incorporación o no de una herramienta de IA).

Tabla 1. Estudiantes participantes

Año	Semestre	Grupo de investigación	Grupo de control	Total
2023	I	21	20	41
	II	20	22	42
Total		41	42	83

En la tabla 2 se detallan los resultados cuantitativos de las evaluaciones parciales y finales, obtenidas por ambos grupos (de investigación y de control). Para facilitar la presentación y el análisis de los datos ([Diz Cruz, 2016](#)), se acudió a la media aritmética como medida de tendencia central para simplificar el volumen de datos, y hacerlo más manejable analítica y estéticamente.

Tabla 2. Resultados cuantitativos: evaluaciones

Año	Semestre	Grupo de investigación				Grupo de control			
		IP	IIP	IIIP	EF	IP	IIP	IIIP	EF
2023	I	4.6	4.7	4.6	4.5	3.4	3.4	3.3	3.1
	II	4.5	4.8	4.5	4.4	3.5	3.4	3.2	3.1

IP: primera evaluación parcial; IIP: segunda evaluación parcial; IIIP: tercera evaluación parcial, EF: examen final.

En la tabla 3 se exponen las opiniones de los estudiantes a partir de las preguntas provocadoras que se explicaron en la sección anterior. Estas opiniones fueron decantadas y asociadas a través de la técnica del análisis semántico por similitud, y del análisis intertextual por significado, para facilitar su presentación en este artículo y los análisis correspondientes en función de los propósitos planteados.

Análisis y discusión de resultados

En la tabla 1 se muestra la cuantificación de los estudiantes que participaron en la investigación. En cada grupo hubo alrededor de 20 alumnos, y por semestre, entre los dos grupos hubo cerca de 40 estudiantes. La población estudiantil nueva que ingresa a la universidad es de 120 estudiantes para el I semestre, y como la investigación se realizó en la asignatura Programación I, lo que constituye una muestra aproximada del 33 %, e implica, para los efectos

estadísticos, un rango de error inferior al 5 %, dada la representatividad (Diz Cruz, 2016) que tiene la muestra porcentualmente en la población de los nuevos estudiantes.

Tabla 3. Resultados cualitativos: opinión

Pregunta	Grupo de investigación	Grupo de control
(a) ¿Qué fue lo mejor de la metodología en este semestre?	• Los retos. • Las explicaciones. • La motivación. • El profesor. • La metodología. • ChatGPT.	• Las explicaciones. • Las prácticas. • El profesor. • La temática. • Las consultas.
(b) ¿Qué mejoraría en la metodología utilizada?	• El nivel de los retos. • La profundidad de las explicaciones. • Pondría al profesor en varias asignaturas. • Socializaría la metodología con otros profesores.	• Más tiempo para la asignatura. • Más prácticas. • Más tiempo con el profesor. • Más tiempo de consulta.
(c) ¿Aprendió a programar?	Sí (94 %) No (6 %)	Sí (72 %) No (28 %)

Por su parte, la designación de los grupos en cada semestre —para determinar cuál era el grupo de investigación y cuál el de control— se hizo de manera aleatoria, es decir, se escogió uno u otro para cada perfil. Así, a lo largo de la investigación, se mantuvo la máxima objetividad en tal designación. Se infiere que si bien se puede pensar que un año (dos semestres) podría ser poco tiempo para estudiar estas temáticas, no hay que desconocer que en la medida en que emergen nuevas versiones de herramientas IA como ChatGPT que sirven como gran soporte para este tipo de investigaciones, en esa misma proporción se disminuye ostensible-

mente el tiempo para la pesquisa. Esto se debe a la alta penetración y aceptación que tienen estas herramientas IA en los estudiantes universitarios, y al impacto académico que generan al transformar la relación entre los alumnos y la tecnología, y el rol de los docentes y su participación en el aula (Enkeljda, 2023).

En cuanto a los resultados cuantitativos de la tabla 2, las notas de las evaluaciones de los grupos de investigación (y su rendimiento académico frente a los enunciados) fueron significativamente superiores a las obtenidas por los grupos de control. La significatividad está representada en que hubo diferencias, en valor absoluto, de hasta 1,2; esto significa un 25 % aproximado de ventaja, si se tiene en cuenta que la nota máxima a obtener es de 5,0.

Las preguntas que se formularon en las evaluaciones de los grupos de control —en busca de una mayor aproximación para facilitar una comparación justa y objetiva—, tuvieron un diseño, un contenido, un nivel y un sentido muy similar a las que generaba ChatGPT en el aula; incluso, algunas de ellas fueron exactamente iguales, y eso ayudó a establecer los comparativos respectivos entre un grupo y otro. En ambos grupos puede observarse una tendencia a disminuir el promedio grupal de notas en las evaluaciones a lo largo del tiempo, debido a que, en la medida en que se avanza en los temas propios del contenido de la asignatura, en esa misma proporción la complejidad de los conceptos, las aplicaciones y los usos van aumentando, en armonía con la profundidad que debe tener el aprendizaje de la programación funcional. Como elemento de análisis puntual, la nota más alta fue de 4,8 y correspondió al promedio del segundo parcial (IIP) del grupo de investigación del II semestre 2023, y que la nota más baja fue de 3,1 y correspondió al promedio de la evaluación final (EF) de los grupos de control en los semestres I y II.

Desde la perspectiva investigativa, tal vez la tabla 3 sea la que aporte más elementos en esta experiencia, que combina el aprendizaje por retos con la herramienta ChatGPT, y evalúa su impacto en el proceso de aprendizaje. Ante la pregunta “¿Qué fue lo mejor de la metodología en este semestre?”, los grupos de investigación plantean que los retos, su concepción y lo que significa para ellos, se convierten como en un juego que es posible superar cuando se repasa, se estudia y se hacen los ejercicios que quedan pendientes, lo cual, dentro de la mentalidad tecnológica del joven de hoy, es altamente motivador. Se destacan las explicaciones que le otorgan un mérito al profesor, de quien también, de forma explícita, citan mucho la palabra *motivación*, que para ellos es el gran motor de su avance. Esta es, tal vez, el único componente de un proceso de aprendizaje que genera y fomenta los demás componentes, según las conclusiones que se pueden hacer a partir de las teorías de los aprendizajes significativos y por descubrimiento. Como era de esperarse, tanto la metodología, por su aspecto innovador y retador, como la herramienta ChatGPT, forman parte de los elementos que más destacan los estudiantes como

factores positivos en el contexto del desarrollo del curso.

Por su parte, los grupos de control destacan los méritos pedagógicos y didácticos del profesor, de forma individual.. Sin embargo, las prácticas y la temática —elementos curriculares del contenido de la asignatura— también tuvieron una presencia entre las respuestas destacadas por los estudiantes de los grupos de control. Se encuentran coincidencias valorativas numéricas entre las respuestas de los grupos de investigación y las de los grupos de control; y las diferencias estriban en que los primeros destacan los retos, la motivación y ChatGPT, como dinamizadores del curso Programación I.

En cuanto a la segunda pregunta, “¿Qué mejoraría en la metodología utilizada?”, los grupos de investigación sugieren que se mejore el nivel de los retos, con lo cual aceptan, implícitamente, que la estrategia de formulación y resolución de retos es motivadora dentro de un proceso de aprendizaje. También, sugieren que se profundice en los temas y que el profesor sea asignado a varias asignaturas, con lo que confirman el gusto de participar en este tipo de metodologías. Consideran oportuno socializar las estrategias adoptadas con otros docentes para que sean aplicadas en las demás asignaturas.

En cuanto a los grupos de control, y en relación con esta segunda pregunta, proponen dedicar más tiempo a la asignatura que confirma las respuestas de la primera pregunta y que muestran un gusto por el estilo metodológico del profesor, que es un mérito personal no menospreciable. Plantean sesiones más extensas con el profesor y más tiempo en las consultas presenciales, a pesar de que se han abierto canales como WhatsApp, correo electrónico y Google Meet para la interacción. Proponen tener más prácticas para interactuar con la tecnología y buscar el fortalecimiento del aprendizaje en el contexto de la asignatura.

En cuanto a la tercera pregunta, “¿Aprendió a programar?”, los grupos de investigación tienen una percepción positiva (94 %), mientras que los grupos de control tienen esa misma percepción es más moderada (72 %). No puede negarse que estos valores proporcionales coinciden con la relación que se detalla en la tabla 2, frente a las diferencias en las notas de las evaluaciones y que corresponde a un aproximado de 25 %. Esta diferencia hace pensar en que tanto las estrategias que se adopten alrededor de combinar el aprendizaje por retos como las herramientas IA como ChatGPT, según los resultados, parecieran ser altamente favorables en un proceso formativo aplicado al aprendizaje de la programación funcional en el contexto del I semestre de la asignatura Programación I, de Ingeniería de Sistemas y Computación.

La investigación al respecto, por la novedad de las herramientas IA (que tan solo emergieron a disposición de los usuarios en noviembre 2022), coincide con la necesidad de aprovechar

este tipo de facilidades para potenciar el aprendizaje, y con la urgencia de que se investigue cómo capitalizarlas (García, 2023; Kohnke, 2023; Lo, 2023).

Subyacen a esta investigación varias preguntas pertinentes por lo temático:

- *¿Cuál es el aporte del uso de la IA?* Al respecto se enuncian solamente cinco aportes de la IA en el contexto investigativo del presente artículo: (a) articulación con el lenguaje natural de los jóvenes de hoy, como es la tecnología informática; (b) aprovechamiento de las herramientas IA en un contexto orientado a promover el aprendizaje, sin satanizarlas, y orientando a los estudiantes en cómo capitalizarlas; (c) planteamiento de retos para el estudiante y para el docente, porque este último no sabe qué enunciado propondrá la herramienta IA; (d) acercamiento comunicativo entre el ingeniero docente y los estudiantes, a por medio de un elemento común: la tecnología, y (e) puesta a punto de conceptos comunes entre docente y estudiantes.
- *¿Qué otros aportes presentó la IA a la metodología de trabajo?* Se destaca la facilidad para establecer una atmósfera de trabajo proclive al aprendizaje, en un contexto en donde la programación se puede percibir como un juego, lo cual favorece la asimilación y aplicación de conocimientos, además de la potencialización de las relaciones docente/alumnos, docente/tecnología, alumnos/tecnología, y su aprovechamiento en el aprendizaje de la programación.
- *¿Cuál es la diferencia puntual entre los ejercicios presentados por el docente y los generados por la IA en la tercera sesión de los dos grupos a analizar?* Desde la perspectiva tecnológica, es posible que una herramienta IA pueda proponer una cantidad casi infinita de enunciados en el desarrollo de un curso de programación. Esto posibilita el camino para que tanto ingenieros docentes como estudiantes definan lo que saben y lo desconocen. En síntesis, se plantean retos para unos y para otros, que mejoran el ambiente de la clase y facilitan nuevos aprendizajes.
- *¿Qué aportó el aprendizaje basado en retos en el grupo de investigación?* Abrió caminos para innovar y oxigenar métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje de la programación, por medio de herramientas IA. Esto propicia una nueva atmósfera comunicacional entre docentes y estudiantes, y además facilita el aprendizaje en un curso de programación.

Conclusiones

El propósito del presente artículo es socializar los resultados de una experiencia investigativa en el aula, que combinaba aprendizaje por retos y uso de herramientas IA como ChatGPT,

en el contexto del aprendizaje de la programación funcional, en el curso Programación I de I semestre de Ingeniería de Sistemas y Computación. Según los resultados, (a) para los estudiantes la palabra “reto” constituye una motivación alta, siempre que esta se encuentre dentro de un marco coherente de metas alcanzables y bajo una rúbrica que sea clara para ellos en cuanto a su valoración; (b) el uso de herramientas IA como ChatGPT en el aula, dentro de las estrategias tecnológicas de aprendizaje, articula el lenguaje natural de los jóvenes de hoy (la tecnología) con los retos que tiene el ingeniero docente en la actualidad, y que invita a repensar tanto su participación en el aula como su rol docente; (c) la planeación en la investigación educativa a la luz de nuevas vertientes de investigación permiten explorar nuevos y mejores caminos para que el aprendizaje suceda dentro de las expectativas de los jóvenes universitarios, y (d) cada paso que se dé en la actualidad hacia el fomento del aprendizaje, por medio de tecnología y nuevos modelos de enseñanza, guía la interacción de los jóvenes con ese abrumador mundo de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) que ha inundado todas las esferas del mundo actual.

Referencias

- Acevedo-Duque, A., Argüello, A., Pineda, B., y Turcios, P. (2020). Competencias del docente en educación *online* en tiempo de COVID-19 en universidades públicas de Honduras. *Revista de Ciencias Sociales*, 26. <https://www.redalyc.org/journal/280/28064146014/html/>
- Aguiar, M. V., Velázquez, R. M., y Aguiar, J. L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la Educación Superior. *Revista Espacios*, 40(2), 8-19. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p08.pdf>
- Avello, R. L. (2016). Competencias TIC de los docentes de las escuelas de hotelería y turismo cubanas. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 63-69. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/306>
- Aznawurian, L. (2017). *Conectivismo: una teoría de aprendizaje en la era digital*. Editorial Académica Española.
- Baidoo-anu, D., y Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Buffa, F. A., García, M. B., Moro, L. E., Menna, M., Massa, P. A., Fanovich, M. A., y Fuchs, V. M. (2020). Concepciones acerca de la enseñanza en docentes de Ingeniería: diseño y validación de un cuestionario de dilemas y estudio descriptivo. *Revista Digital Educación en Ingeniería*, 15(30), 18-25. <https://doi.org/10.26507/rei.v15n30.1088>

- Cabrera Borges, C. A., Nieto, S., Núñez, A., Martínez Musto, G., Otero Zubiaurre, A. L., Pérez Salato, M., Rebollo Kellenberger, M. C., Rodríguez Infanzón, M. E., Torres Carbajal, J., Carámbula Páez, S. B., Pérez Salatto, A. V., Blanché Ramírez, S. R., Cabrera Borges, A. R., e Imbert, D. (2022). *Las estrategias investigativas en futuros docentes en el marco del aprendizaje ubicuo. Informe final de proyecto*. Agencia Nacional de Investigación e Innovación.
- Chen, F. E., Gorbunova, N. V., Masalimova, A. R., y Bírová, J. (2017). Formation of ICT competence of future university teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 4765-4777. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00963a>
- Coronel de León, I. (2022). Conectivismo, rompiendo paradigmas en la educación universitaria. Una mirada desde la sociedad del conocimiento. *Revista Arbitrada del CIEG*, (54), 159-168. <https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2022/02/Ed.54159-168-Coronel-Isabel.pdf>
- Demchenko, I. (2016). Forming of futures teachers ICT competence. *Comparative Professional Pedagogy*, 6(1), 54-60. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1124735>
- Díaz-Maroto, I. C., y Cascales Martínez, A. (2015). Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 355-383. <https://www.redalyc.org/pdf/3314/331439257015.pdf>
- Diz Cruz, E. (2016). *Estadística básica. Introducción a la estadística con R®*. Ediciones de la U.
- DuFour, R. D., DuFour, R., Eaker, R., Many, T. W., Mattos, M., y Muhammad, A. (2016). *Learning by doing*. Solution Tree.
- Enkeljda, K. E. (2023). ChatGPT for good? Opportunities and challenge. *Learning and Individual Differences*, 103, art. 102274. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608023000195>
- García-Peñalvo, F. J. (18 de mayo-2 de junio de 2023). *Cómo se percibe la inteligencia artificial en la educación tras el lanzamiento de ChatGPT* [Conferencia]. Foro Internacional "Inteligencia Artificial y Docencia Científica". Ciudad de México.
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., y Zou, D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*, 54(2), 537-550. <https://doi.org/10.1177/00336882231162868>
- Kubrický, J., y Částková, P. (2015). Teacher's competences for the use of web pages in teaching as a part of technical education teachers ICT competences. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 174(5), 3236-3242. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815010472>

- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Nottingham, J. (2017). *The learning challenge*. Corwin Publishing.
- Paine, N. (2014). *The learning challenge dealing with technology, innovation and changes*. Kogan Page
- Siemens, G. (2006). *Knowing knowledges*. Nulo.

