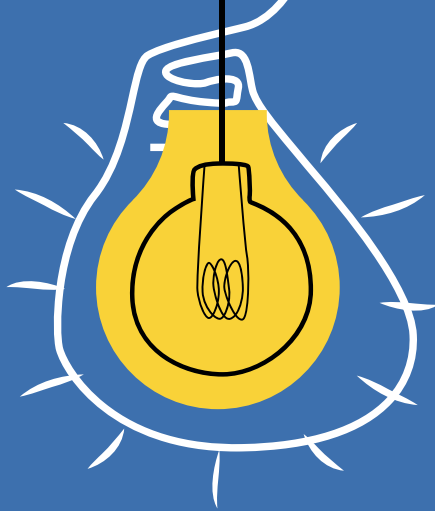




# Educación e Innovación

Retos, perspectivas y  
desafíos para transformar  
la realidad social

Editores:

Julio César Rivera Aguilera

Javier Tarango

Coordinadores:

Luis Roberto Rivera Aguilera

Jonathan Ojeda Gutiérrez



**UASLP**

Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
**CHIHUAHUA**

Rivera Aguilera, Julio César y Tarango, Javier (editores). Educación e innovación: retos, perspectivas y desafíos para transformar la realidad social / Julio César Rivera Aguilera y Javier Tarango, editores; Luis Roberto Rivera Aguilera y Jonathan Ojeda Gutiérrez, coordinadores. San Luis Potosí: Universidad Autónoma de San Luis Potosí: Escuela Normal No.4 de Nezahualcóyotl: Universidad Autónoma de Chihuahua, 2026.

284 p.

ISBN: 978-607-535-533-7

1.Innovación educativa. 2.Educación inclusiva. 3.Competencia digital. 4.Inteligencia artificial. 5.Integridad académica. I. Tarango, Javier. II. Rivera Aguilera, Luis Roberto. III. Ojeda Gutiérrez, Jonathan. CDD 371.334 R5.E3

### **Educación e Innovación.**

### **Retos, perspectivas y desafíos para transformar la realidad social**

Derechos reservados por:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl

Universidad Autónoma de Chihuahua

Editores:

Julio César Rivera Aguilera

Javier Tarango

Coordinadores:

Luis Roberto Rivera Aguilera

Jonathan Ojeda Gutiérrez

Diseño editorial:

Alejandro Espericueta Bravo

**ISBN: 978-607-535-533-7**

Publicación dictaminada.

Todos los capítulos de la presente obra, a excepción de la introducción y prólogo, fueron evaluados con un proceso riguroso de revisión por pares, en modalidad doble-ciego, por un grupo de académicos integrantes del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SECIHTI-SNII, México).

## Contenido

### Introducción

### Prólogo

## I. Perspectivas conceptuales e innovaciones en la educación

- 14 Capítulo 1.** Paradojas de la innovación en la formación inicial y la práctica docente

Eduardo Mercado Cruz. Escuela Normal de Texcoco, México

- 40 Capítulo 2.** Formación de formadores: una crítica hacia la labor docente en medio de la lógica evaluadora y juicios de eficacia

Carmina Shapiro; Jonathan Ojeda Gutiérrez. Centro de Estudios de Fenomenología y Estética de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina; Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl, México

- 56 Capítulo 3.** Relatos de experiencia: una estrategia de formación inicial de profesores para escuelas multigrado

José Javier Martínez Ramos; Yolanda López Contreras. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, México

- 70 Capítulo 4.** Aportes de conocimientos básicos de las neurociencias en la enseñanza de la historia utilizando recursos digitales

Teresa Ordóñez; Nancy Mendoza; Luis Fuentes. Escuela Normal de Atlacomulco, México "Profesora Evangelina Alcántara Díaz"

- 90 Capítulo 5.** Hacia una física educativa: Rediseño del discurso escolar desde la socioepistemología.

Nehemías Moreno Martínez; Rita Guadalupe Angulo Villanueva. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

## II. Transformación e inclusión en la educación superior

- 106 Capítulo 6.** Cartografía de la igualdad: la transversalización de género como horizonte ético en la educación superior

Karla Elia Mosqueira Valencia. Universidad Autónoma de Querétaro, México

- 118 Capítulo 7.** Formación profesional de forma híbrida: una nueva visión de la Universidad Tangamanga  
Nancy Jacqueline García Reyna. Aliat Universidades; Universidad Tangamanga Campus Industrias, México
- 130 Capítulo 8.** Literacidad en la educación superior: desafíos y oportunidades ante la innovación y las tecnologías emergentes  
Antonia Olivia Jarvio Fernández. Centro de Estudios de la Cultura y la Comunicación; Universidad Veracruzana, México

### III. Tecnología, alfabetización digital e innovación educativa

- 150 Capítulo 9.** Innovar para transformar: ecosistemas digitales y cultura tecnológica en la educación contemporánea  
Luis Roberto Rivera Aguilera; Julio César Rivera Aguilera. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
- 166 Capítulo 10.** El impacto de la alfabetización digital en estudiantes de inglés durante la COVID-19  
Manuel A. Becerra Polanco; Deymi M. Colli Novelo; Sandra Valdez Hernández. Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México
- 180 Capítulo 11.** Integración del modelo ambientes digitales de aprendizaje en asignaturas de la Maestría en Ciencias de la Información para la educación a distancia  
Eduardo Oliva Cruz; Adriana Mata Puente; Hadtyr Axheli García Ortega. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

### IV. Inteligencia artificial, ética y formación universitaria

- 196 Capítulo 12.** Percepciones sobre la automatización en la formación universitaria: IAGen y sus posibilidades éticas  
Rafael Benjamín Culebro Tello; Jorge de la Vega Carregha. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, México
- 214 Capítulo 13.** La inteligencia artificial en la formación en educación superior, indicadores para su regulación  
Diana Magali Núñez Soto; Ricardo Moreno Espinosa. Escuela Normal No. 4 de Nezahualcóyotl, México

- 226 Capítulo 14.** La inteligencia artificial (IA) y su impacto en la integridad académica en estudiantes de pregrado  
Lucila Berenice Martínez Tapia; Ma. Esther Orta Martínez; Manuela Jiménez Meraz. Universidad Marista de San Luis Potosí, México
- 240 Capítulo 15.** Uso de IA en la enseñanza del inglés a niños de preescolar  
*Use of AI in Teaching English to Preschool Children*  
Pedro José Mayoral Valdivia; Carmen Alicia Magaña Figueroa; Joinner Alexander Rodríguez Delgado; Carlos Enrique Hoyos  
Universidad de Colima, México; Universidad de Los Llanos, Colombia
- 258 Capítulo 16.** La inteligencia artificial en los procesos de la metodología de la investigación basada en el diseño  
Andrés Vázquez Faustino. Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, México
- 270 Capítulo 17.** ¿Cómo integrar la inteligencia artificial (IA) como herramienta para la práctica educativa desde la ética?: una propuesta para la educación superior  
María Selene Ordaz Rodríguez; Cándido Eugenio Aguilar Aguilar. Universidad Marista de San Luis Potosí, México

## CAPÍTULO 16

# LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS PROCESOS

## DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN BASADA EN EL DISEÑO

---

Andrés Vázquez Faustino

Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, México

## Resumen

*El capítulo se centra en mostrar cómo la inteligencia artificial generativa se puede emplear en los procesos de la metodología de la Investigación Basada en el Diseño, considerando a la herramienta informática como un dispositivo transformador de la práctica de la investigación que se realiza en los programas de grado y posgrado. Al respecto, se toma a la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) como un artefacto cognitivo con el que se pretende mejorar las capacidades y habilidades investigativas requeridas por el estudiante o profesor para superar algunas de las principales dificultades en el proceso de elaboración de proyectos de investigación con fines de titulación. Se verán algunas ventajas y desventajas en el uso de la IAG, así como estrategias y usos puntuales con relación a cada fase de la IBD, esto, desde un posicionamiento a favor y no radicalmente crítico del uso de la IAG en educación.*

**Palabras clave:** Investigación basada en el diseño, inteligencia artificial generativa en investigación educativa, metodología de la investigación educativa, formación de investigadores educativos.

## Introducción

Actualmente, la IAG ha venido como una revolución silenciosa a transformar tanto el proceso de enseñanza como de aprendizaje en todos los niveles educativos, incluso desde la atención a la primera infancia donde los agentes educativos pueden generar ideas creativas para el desarrollo de secuencias didácticas o la elaboración de materiales y recursos didácticos que puedan emplear desde su propio contexto, hasta la educación superior donde en los programas de doctorado los asesores académicos establecen estrategias didácticas para abordar temas de la práctica investigativa. No obstante, en su investigación, Perezchica, Sepúlveda y Román (2024) mencionan que “los docentes expresan una preocupación importante sobre los riesgos que supone el mal uso de la Inteligencia Artificial Generativa por parte de sus estudiantes” (p. 16).

Si bien es cierto que existen algunas desventajas en la aplicación de la IAG en el ámbito educativo, tales como: sesgos algorítmicos, pérdida de la conexión humana, la ampliación de las brechas social, digital, de acceso y cognitiva, así como el riesgo en la privacidad y seguridad de los datos personales o institucionales y, sobre todo, los costos y recursos que implica el uso de la infraestructura necesaria para que funcione la IAG, la discusión de cómo solucionar las anteriores desventajas cae fuera del alcance de este capítulo. No obstante, y sin menospreciar las dificultades, también existen

ventajas en el uso de la IAG para el campo de la educación. Por ejemplo, con la IAG se amplía potencialmente la forma en la que podemos personalizar la enseñanza, confiriendo mayores posibilidades de desarrollar ambientes de aprendizaje, recursos y estrategias didácticas e interacciones entre el usuario y la máquina. Algunas de estas propuestas pueden resultar más apropiadas a los contextos y personas que el diseño propiamente de un software educativo dedicado a tareas ya establecidas previamente por un equipo especializado en la fabricación comercial o libre de este tipo de recursos didácticos. Lo anterior, precisamente porque no se generan interacciones que no estén contempladas en las actividades y acciones ya programadas en el software.

Por otro lado, una de las principales ventajas es que los usuarios pueden autoevaluarse de acuerdo a las necesidades educativas que van teniendo conforme interactúan con la IAG. Así mismo, establecen sus propios contenidos y criterios de evaluación, por ejemplo, al tratar en esa interacción con la IAG temas muy concretos, ya sea para la resolución de problemas, el aprendizaje de idiomas, la creación de contenidos, la explicación de conceptos, la búsqueda de información, o simplemente para practicar conocimientos obtenidos en otras modalidades educativas.

De igual forma, la optimización de procesos administrativos que nos permite la IAG es una ventaja significativa para el ahorro de recursos destinados a la gestión de dichas tareas. Por ejemplo, un estudiante puede generar en muy poco tiempo, formatos que necesite para elaborar un proyecto, o un profesor al diseñar su planificación didáctica, o el directivo o administrativo escolar que requieren formular plantillas para la información de control escolar. Además, ya se está en posibilidad de generar documentos de software de terceros como es el caso de usar el *ChatGPT* de *OpenAI* para crear algo en *Microsoft Excel*, algo que a la mayoría de los usuarios se les complica todavía por el manejo de fórmulas y procesos que se requieren automatizar. Sólo es cuestión de establecer una necesidad para ver cómo la IAG nos puede auxiliar como una herramienta que no depende de un pre-diseño, dando la oportunidad para la creatividad y la innovación desde cualquier ámbito.

En este orden de ideas, no obstante, aparecen algunas interrogantes necesarias para comprender cómo podemos emplear la IAG de la mejor manera. Son preguntas en las que requerimos hacer cier-

tas reflexiones desde un enfoque crítico, ético y profesional, que nos permita no sólo aprovechar la herramienta digital, así seamos estudiantes o profesores, sino también establecer estrategias de uso acordes a las necesidades educativas. Al respecto, podemos comenzar preguntando: ¿Qué iría primero, querer saber la respuesta o cómo hacer la pregunta? ¿Cómo vamos a decidir si una respuesta es mejor o peor que otra? ¿Cómo confiar en las respuestas? ¿Son precisas las respuestas? ¿Y la práctica?

En la práctica de la investigación educativa, los procesos que conlleva cada fase, independientemente de la estructura que se vaya construyendo, implican atender a las preguntas anteriores, incluso sin considerar a la IAG como herramienta para resolverlas. No obstante, dichas cuestiones toman relevancia al emplear un medio de consulta como la IAG, porque ya no es simplemente rastrear la información en los motores de búsqueda en internet, o en la biblioteca de la institución o en los libros especializados que vamos adquiriendo a lo largo de una trayectoria académica. Ahora, la búsqueda cobra “vida”, porque es con una entidad virtual con la que se puede entablar un “diálogo”. La mecánica ya no es unidireccional, ni se limita sólo a obtener información bajo ciertos parámetros por los buscadores o por la disponibilidad bibliográfica al alcance, la IAG ahora nos responde como una entidad “inteligente” que de cierta manera genera resultados acordes a la forma en la que redactamos el prompt (línea de comandos de la IAG), sobre todo, depende de cómo hacemos las preguntas, y es aquí donde la pregunta obtiene su significado. Es entonces que la importancia de saber cómo preguntar alcanza valores inéditos: con la IAG, dependemos totalmente de cómo hacer la pregunta, de eso depende la información que obtengamos, y, sobre todo, la forma en la que nos arroje la IAG esos resultados. De tal manera que saber la respuesta se vuelve algo secundario si la pregunta no fue bien elaborada. Podemos hacer muchas preguntas buscando la información que necesitamos, pero si no cambiamos la forma de preguntar de tal manera que sea más efectiva la búsqueda, lo único que obtenemos es la misma información, sólo que en diferente orden o escrita de otra manera. Usemos la plataforma de IAG que usemos, sin importar mucho a qué compañía pertenezca o de qué versión se trate, la pregunta o instrucción al prompt es lo principal.

### **La IAG y la primera exploración al campo**

Retomando los procesos de enseñanza o aprendizaje de la in-

vestigación educativa, sólo la experiencia y el conocimiento que vamos adquiriendo en la práctica y su difusión en el campo nos habilitan para decidir si una respuesta es mejor o peor que otra. Esta situación también nos proporciona una ventaja al usar la IAG cuando se enseña a investigar o en el caso de realizar las propias investigaciones. Por ejemplo, entrando en materia de la metodología de la Investigación Basada en el Diseño (IBD), y de acuerdo con Guisasola (2024), la IBD “a lo largo de la última década se ha asentado como forma de investigación educativa, resalto los consensos alcanzados en la definición de sus características y compromisos epistémicos” (p. 1), alcanzando una base sólida de desarrollo para considerarse como una excelente alternativa en la didáctica de la investigación educativa.

Para empezar, la primera fase de la IBD consiste en indagar o realizar una primera exploración al campo, para averiguar cuál es la problemática percibida, qué situaciones guarda el contexto de tal manera que influye en la problemática, cómo son los sujetos y cómo interactúan entre sí, qué necesitamos saber y comprender sobre todo esto para empezar a construir un proyecto. Hacer un buen planteamiento de la problemática indudablemente nos conduce a una adecuada construcción del objeto de estudio, epistemológicamente hablando se sientan las bases de la investigación y el alcance del proyecto. En este caso, la IAG se puede utilizar para enseñarle al estudiante a formular las primeras preguntas sobre el tema y la problemática, motivarlo a escribir un primer argumento que vaya entretejiendo una estructura narrativa donde plasme la contextualización y los diversos problemas que se generan, atendiendo a las dimensiones macro, meso y micro del problema, además de situarlo en una realidad con base en ciertas reflexiones y contribuyendo a la generación de una perspectiva y visión más propias de un investigador que de su rol como sujeto del contexto que investiga. Por ejemplo, con mucha frecuencia los estudiantes se detienen antes de empezar a escribir porque no tienen idea de cómo hacerlo, ya sea porque es su primer proyecto de investigación o titulación, o porque ya pasó tiempo desde el último que hicieron en el nivel educativo anterior o porque precisamente falta un mayor desprendimiento del papel que juega como estudiante o como miembro, como ya se mencionó, del contexto que investiga y poco adopta un posicionamiento que lo lleve a describir una realidad desde un punto de vista más objetivo. En este sentido, la IAG actualmente ofrece el potencial de apoyar en la construc-

ción de la escritura académica como nunca antes se había dado. Por ejemplo, algo que ha venido a revolucionar el uso de la IAG de manera amplia y en todos los ámbitos de la actividad humana, provocando un punto de inflexión en la forma en la que interactuamos con las tecnologías digitales y el acceso a las bases de datos son los Modelos de Lenguaje Largo (LLM, por sus siglas en inglés de Large Language Model), sistemas computacionales que comprenden y generan lenguaje natural al interactuar con un humano para procesar y proporcionar información en el formato que el humano la necesite (texto, tablas, gráficos, imagen, video, etc.), los cuales funcionan mediante algoritmos de redes neuronales y con base en la probabilidad y estadística, para proporcionar la información desde un lenguaje más próximo al humano que al de máquina. Ahora el humano ya no necesita aprender lenguajes de máquina como el binario, o tener que programar bajo un lenguaje de programación (a menos que se dedique al desarrollo de software), o ya no se requiere de aprender comandos especializados para un entorno de sistemas operativos como lo era MS-DOS de *Microsoft*, o incluso, ya no es necesario que el usuario aprenda comandos operados por un motor de búsqueda; ahora, desde un lenguaje natural del ser humano, puede elaborar una instrucción para la máquina y ésta le devolverá de la misma forma la respuesta. La diferencia con la instrucción dada desde la barra de búsqueda en un navegador web es precisamente que en la IAG no se limita sólo a sitios de internet, sino que toma la información de las fuentes como documentos, fotos, videos, bases de datos y la despliega en un formato más acorde al lenguaje humano.

Lo anterior es una forma de interacción con la máquina que se puede aprovechar para mejorar también la forma en la que el estudiante plantea las preguntas, las reconstruye y las vuelve a plantear, y no sólo tener que depender de una sola fuente en específico, como podría ser una página *web*, sino que en la IAG se concentra en elaborar una pregunta en la que se va a tener como resultado una información ya elaborada y extraída de diversas fuentes. Además, otra ventaja es que la IAG va construyendo un perfil del usuario con el que va entrenándose, de tal manera que cuando le vuelvan a hacer preguntas, ya tenga una cierta orientación de la forma y el contenido que podría arrojar, de acuerdo a ese perfil del usuario y a la información que se ha trabajado. Así, tanto el estudiante como el profesor pueden generar conocimiento, no sólo de cómo buscar información, sino de cómo pueden procesarla y, sobre todo, gene-

rar mejores ideas de la forma en la que pueden llevar a cabo las fases de la investigación. El profesor puede evaluar, por ejemplo, la forma de preguntar del estudiante, qué significados toma y cómo le ayuda en la configuración de su primer escrito en el proyecto.

### **La IAG como apoyo en el primer diseño informado**

Para la segunda fase de la IBD, denominado primer diseño informado, se comienza con la elaboración de los antecedentes de la investigación. Aquí la IAG se puede aprovechar para la búsqueda de la información, usando plataformas como *Semantic Scholar*, *Elicit* o *Perplexity*. Con estas herramientas, los usuarios pueden establecer una estrategia de búsqueda y selección de documentos, elaborar mapas conceptuales, redes semánticas, tablas relacionales y, sobre todo, empezar a generar el terreno para la coherencia epistemológica del proyecto. El estudiante, mediante una búsqueda estratégica y una exhaustiva lectura, empieza a tomar decisiones, por ejemplo, ¿cómo organizo la información? ¿cómo selecciono la más pertinente o adecuada al proyecto? ¿cómo se relacionan epistemológica, teórica y metodológicamente las lecturas seleccionadas? ¿cómo me afecta el diseño de la pregunta de investigación? ¿cuál es el posicionamiento teórico que lleva como insumo a la fase metodológica del proyecto?

Posterior a la elaboración de los antecedentes de la investigación, se estaría en posibilidades de llegar a una construcción del marco teórico referente a la conceptualización de la problemática, ver cómo se analizaría y plantearía teóricamente hablando el objeto de estudio. La construcción de un marco teórico exige el establecimiento de puntos de partida que consideren tres dimensiones fundamentales: el análisis histórico-contextual del concepto, el desarrollo de la estructura conceptual y la dimensión metodológica (Ramos, 2018). A través de este ejercicio, el estudiante adquiere las bases necesarias para delimitar los elementos que orientarán el trabajo de campo. Dicho proceso puede fortalecerse mediante desarrollos y ensayos derivados de la IAG, los cuales posibilitan una comprensión teórica más profunda de los conceptos, al tiempo que contribuyen a la construcción epistemológica y metodológica indispensable para iniciar la fase empírica. Con ello, el estudiante estará en condiciones de recopilar información a partir de las técnicas e instrumentos de investigación más pertinentes, lo que permitirá identificar indicadores (observables) que sustenten la formulación de pre-categorías de análisis.

Desde el punto de vista metodológico, la IBD se caracteriza por no tener una fase que se señale como tal. Para la IBD tanto la parte del marco teórico como la parte metodológica se diluyen desde la primera fase y continúan hasta el término del proyecto en la fase cuatro de construcción de principios de diseño. Es entonces que la IAG puede contribuir en el trabajo de campo para realizar en todo momento de la IBD la identificación de patrones y pautas de comportamiento del dato, generación de nuevos supuestos, el escaneo de información, análisis de imágenes, transcripción de información, así como el análisis automatizado del dato.

En esta fase de la IBD se comienza con el primer diseño de un dispositivo didáctico elaborado en conjunto con los sujetos de la investigación. Aquí se le puede enseñar al estudiante cómo utilizar la IAG para realizar una lluvia de ideas acerca de cómo podría ser un dispositivo que apoye la mejora de un proceso educativo. Para esto, a la IAG se le puede contextualizar acerca del proyecto, de tal manera que las respuestas sean más acordes al tema y la problemática de investigación, además, para que se entrene al sistema y posteriormente proporcione mejores ideas o información más relevante o acorde al proyecto de investigación.

Al primer diseño de un dispositivo didáctico además de servirle al sujeto de investigación para mejorar su práctica y aportar a la solución de la problemática, el estudiante lo podrá aprovechar para dos fines: primero como dispositivo de investigación para su proyecto de titulación, porque en su diseño, aplicación y evaluación a través de los ciclos iterativos de diseño y mejora, va recogiendo datos para analizarlos y obtener resultados que le permitirán construir conocimiento tanto teórico como práctico. El segundo, como un dispositivo de formación hacia el sujeto de la investigación, con el cual puede adquirir conocimiento y transformar su situación. Aunque este último uso del dispositivo ya cae fuera de los propósitos del proyecto de investigación, es más que nada una aportación de la investigación/intervención.

Como el primer diseño informado depende más del investigador que del sujeto de la investigación, se puede usar la IAG para que también el investigador le enseñe elementos teórico prácticos sobre la forma en la que el dispositivo didáctico se podría elaborar, de tal manera que el sujeto de investigación colabore con el investigador en su diseño y desarrollo al observar, analizar y tomar decisio-

nes con respeto a lo obtenido a través de la IAG. Cabe aclarar que este diseño no es un modelo predeterminado, ni algo preestablecido o que implique situaciones prescritas por parte del investigador. Por el contrario, y siguiendo el paradigma crítico (Sandin, 2003), se trata de diseñar, en colaboración con el sujeto de la investigación, un dispositivo didáctico que vaya mejorando en el ciclo iterativo de la IBD, hasta llegar a principios de diseño que probablemente se puedan generalizar a similares contextos y problemáticas, lo que permite conjeturas teóricas sobre dichos cambios (Barab y Squire, 2004; Wang y Hannafin, 2005; Barab, 2014).

Desde este punto de vista, la IBD resulta una metodología sistemática pero flexible destinada a mejorar las prácticas educativas a través del análisis iterativo, diseño, desarrollo y puesta en práctica, basada en la colaboración entre investigadores y profesionales en entornos del mundo real, y que lleva a los principios y teorías de diseño contextualmente sensibles (Wang y Hannafin, 2005, p. 6). En esta situación, la IAG toma un papel relevante, porque el investigador aprovecha su potencial al proponer ideas que se puedan trabajar para mejorar una propuesta inicial en el primer diseño. Así, el rol del investigador es observar las actividades de diseño y la implementación en el aula, y con el apoyo de la IA generar un proceso de reflexión con los sujetos de la investigación sobre su práctica e incluso promover un análisis de la innovación que pudiera resultar en el primer diseño (Juuti y Lavonen, 2012).

Posterior a la elaboración de los antecedentes de la investigación, a una primera construcción del marco teórico y a la elaboración del primer diseño informado, se describe una aproximación de la propuesta de diseño de la intervención para implementarla en los ciclos de mejora en el entorno de enseñanza-aprendizaje propio del sujeto de investigación. La IAG puede ayudarle al estudiante a identificar y estructurar los principios de diseño relevantes basados en literatura científica y buenas prácticas.

La propuesta de intervención para el primer ciclo informado consiste en: a) la implementación del primer diseño informado en el contexto educativo, b) la recogida de datos con base en técnicas e instrumentos de investigación, y c) el análisis de los datos en colaboración con el sujeto de investigación. En cada uno de estos pasos se puede usar la IAG, por ejemplo, en el diseño de la implementación, para crear un escenario ficticio que le permita al estudiante

hacer algunas mejoras o ajustes. En la recogida de datos, la IAG permite generar instrumentos más acordes a las necesidades investigativas, tales como un guion de observación, guion de entrevista o un cuestionario ya sea cualitativo o cuantitativo o mixto para una encuesta, además de otras técnicas en las que se pueda aplicar la IAG como un diario de campo o un análisis documental. Por último, la IAG podría aplicarse en el análisis de los datos, ya sea que se realice el análisis en la misma herramienta de IAG o se obtengan los pasos a seguir para el uso de otro software de análisis cuantitativo o cualitativo.

Una vez que se obtienen y analizan los datos por parte del estudiante y el sujeto de investigación, se procede a la escritura de los principios de diseño, elementos generados por los resultados de la implementación del primer diseño informado, con los cuales el estudiante y el sujeto de investigación decidirán si son resultados adecuados a los objetivos de la investigación y, sobre todo, si van respondiendo a las preguntas de investigación. Con lo anterior, el estudiante está en posibilidades de escribir en su proyecto una primera interpretación de los resultados, analizar si va por buen camino o tiene que tomar decisiones para hacer cambios antes de entrar al ciclo de diseño y mejora de la siguiente fase.

### **Un ciclo iterativo de diseño y mejora asistido por la IAG**

Cuando se tiene la aproximación del diseño de la propuesta de intervención para el entorno de aprendizaje, el siguiente paso es la aplicación de la propuesta. Este diseño debe contener detalles metodológicos de implementación, reconocimiento de la probabilidad de aplicación y, en algunos casos, fases de recolección y análisis de datos que se obtendrán a través del estudio. Con la IAG, el profesor puede enseñarle al estudiante cómo generar un plan de trabajo para el desarrollo de los ciclos iterativos, cómo alimentar al sistema con los parámetros de operación y cómo generar formatos adecuados para el registro de los datos, el seguimiento de las actividades y las prácticas que pudieran ser necesarias aplicar mediante el dispositivo didáctico.

El primer ciclo iterativo empieza con los principios de diseño obtenidos en el primer diseño informado. Los resultados de la primera fase son el insumo con el que se empieza a trabajar un segundo diseño, la diferencia es que ahora el sujeto de investigación es el que lleva la batuta en el diseño, y el estudiante toma el rol de asesor

para darle acompañamiento en dicho diseño, así como en su aplicación y evaluación o análisis. Para esto, el estudiante puede usar la IAG para diseñar y desarrollar estrategias de acompañamiento con elementos necesarios para la investigación, por ejemplo, hacer que el sujeto de investigación alimente a la IAG con los resultados del primer diseño informado, luego, elaborar una serie de preguntas para concebir un segundo diseño del dispositivo, acorde a su perspectiva, conocimientos e intereses. En segundo lugar, el estudiante vuelve a desarrollar con el apoyo de la IAG, técnicas e instrumentos de investigación para obtener datos en la aplicación del segundo diseño pertinentes a la investigación. Finalmente, el estudiante acompaña al sujeto de investigación para que en colaboración y con el uso de la IAG, ahora analicen e interpreten los datos obtenidos, generando nuevos principios de diseño que se podrán emplear en el siguiente ciclo iterativo de diseño y mejora. Así se continúa, hasta que se llegue a tomar la decisión por parte del estudiante de que ya son suficientes los ciclos iterativos, por haber un grado de saturación de los datos obtenidos y su posible correspondencia de los resultados con las preguntas y objetivos de investigación. En este proceso de análisis de los datos, la IAG es de gran utilidad, por ejemplo, Ruiz (2023) comenta que “estas tecnologías permiten identificar patrones complejos que pueden incluir tendencias sutiles en datos genómicos y correlaciones inesperadas en estudios sociológicos, que podrían pasar desapercibidos con métodos de investigación tradicionales” (p. 2), lo que significa obtener mejores resultados y más acordes con las preguntas y propósitos de la investigación.

### **La IAG en la generación de principios de diseño**

Una vez que el estudiante-investigador, a través del análisis e interpretación de los datos obtenidos, determina que los ciclos iterativos de diseño y mejora del dispositivo han sido suficientes, se da por concluido este proceso. La Investigación Basada en el Diseño (IBD) ubica esta etapa dentro de la fase 4, donde se observa que desde la construcción de una estructura argumentativa se han generado principios de diseño que contienen, de acuerdo a Amiel y Reeves (2008), conocimientos sustantivos y procedimentales con una descripción de los resultados y el contexto, para que el investigador determine ideas relevantes para las próximas configuraciones de la propuesta. Es en esta fase que lleva a cabo una serie de reflexiones que produzcan principios de diseño para mejorar la implementación de la solución en otros contextos y problemáticas

similares. La IAG se puede emplear para mejorar la escritura académica necesaria en la elaboración del informe de la investigación, así como en la generación de esquemas, gráficos o tablas que sean más pertinentes y acordes a los resultados obtenidos. De igual manera, el estudiante puede usar la IAG para generar ideas de la forma en la que se puede aprovechar el trabajo realizado para su difusión y participación en congresos de investigación o simplemente para la presentación del trabajo de titulación en eventos como los coloquios de investigación institucionales que promueven los programas de licenciatura y posgrado.

Finalmente, la IAG permite generar ideas no sólo para mostrar los resultados, también puede contribuir en los procesos de escritura, tanto en la creación como en la detección de plagio, manejo de referencias y formatos de citado. De esta manera, existen recomendaciones (UNESCO, 2024) que señalan que “los investigadores y docentes deberían priorizar la intervención humana y la interacción responsable y pedagógicamente apropiada entre los humanos y las herramientas de IAG al momento de decidir si utilizar la IAG y cómo hacerlo” (p. 30). Así, se puede decir que el uso adecuado de la IAG depende en gran medida del profesor para orientar en el proceso de la investigación a sus estudiantes en su empleo. Finalmente, es una herramienta que llegó para quedarse y lo mejor es aprender a usarla de manera profesional. Normativas para su empleo tanto en lo internacional, nacional o local podrán venir o irse, las versiones de la IAG y su evolución continuará, la interfaz de las mismas quizá cambie o se implemente en robots, las brechas podrán atenderse en mayor o menor grado. Sin embargo, la actitud ante el uso adecuado tanto de los estudiantes como los docentes será un elemento importante para integrar estas herramientas en la formación de investigadores. Además, algo que sin duda alguna tendrá que cambiar es la pedagogía y la forma de educar y formar a las siguientes generaciones de estudiantes, comencemos por enseñarles formas responsables y éticas de usar la IAG.

### Referencias

- Amiel, T., y Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology y Society*, 11 (4), 29–40.
- Barab, S. y Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *Journal of The Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
- Barab, S. (2014). Design-Based Research: A methodological toolkit for engineering change. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (1st ed., pp. 151-170). New York, NY: Cambridge University Press.

Guisasola, J. (2024). La investigación basada en el diseño: algunos desafíos y perspectivas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 21(2), 2801.

Juuti, K. y Lavonen, J. (2012). Design-Based Research in Science Education: One Step Towards Methodology. *Nordina: Nordic Studies in Science Education*, 2, 2, 54-68.

Perezchica-Vega, J. E., Sepúlveda-Rodríguez, J. A. y Román-Méndez, A. D. (2024). Inteligencia artificial generativa en la educación superior: usos y opiniones de los profesores [Generative artificial intelligence in higher education: uses and opinions of teachers]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-593>.

Ramos, José Raúl Gallego. (2018). Cómo se construye el marco teórico de la investigación. *Cadernos de Pesquisa*, 48(169), 830-854.

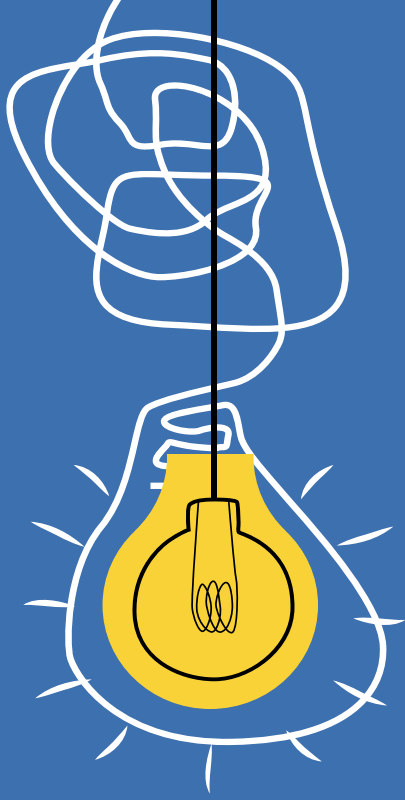
<https://doi.org/10.1590/198053145177>

Ruiz Muñoz, G. F. (2023). Implicaciones de la inteligencia artificial en la metodología de investigación. *Revista RITI: Revista de Investigación, Tecnología e Innovación*, 12(26), 24-36. <https://doi.org/10.36825/RITI.12.26.003>.

Sandin Esteban, M. P. (2003). Paradigmas e investigación educativa. En *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones* (pp. 27-44). Mc Graw Hill.

UNESCO. (2024). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. (<https://www.unesco.org/es/open-access/cc-sa>)

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-Based Research and Technology-Enhanced Learning Environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23. <http://www.jstor.org/stable/30221206>



# Educación e Innovación

Retos, perspectivas y  
desafíos para transformar  
la realidad social



*Esta obra se editó en el  
Estudio Calavera de Alex e.Bravo  
en la ciudad de San Luis Potosí,  
México, año 2026.*