

Guion instruccional e inteligencia artificial generativa para el aprovechamiento de competencias tecnológicas de los nativos digitales**Instructional script and generative artificial intelligence for leveraging digital natives' technological competencies****Xochitl Mejía Areválo**

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México

<https://orcid.org/0009-0006-0840-938X>DOI: <https://doi.org/10.59721/rinve.v3i1.29>**Resumen**

La presente investigación consistió en la implementación de un proyecto de intervención en el cual se aplicó una estrategia didáctico-pedagógica que permitiera el aprovechamiento de habilidades tecnológicas de los estudiantes nativos digitales de nivel superior, mediante un estudio exploratorio pre-experimental con diseño pretest-posttest y enfoque cuantitativo, se exploró y describió el impacto de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), como mediadoras de un guion instruccional (GI), diseñado para complementar el modelo de aula invertida; la estrategia se aplicó a tres estudiantes de la asignatura Introducción a las Herramientas Tecnológicas para la Ecología (IHTpE), los resultados se analizaron con estadística descriptiva y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.

En conjunto, las herramientas tecnológicas (IAG), Recursos Educativos Digitales (RED) y el modelo de enseñanza (aula invertida) demostraron hacer una contribución significativa para mejorar las competencias digitales de los estudiantes universitarios, lo que abonó a la optimización del manejo de software y la integración efectiva de recursos en su aprendizaje, aunado a lo anterior, la intervención fomentó la equidad en el acceso a las tecnologías y a los RED, facilitando que todos los participantes desarrollaran habilidades para el entorno digital; el GI, al estructurar las actividades y recursos, enriqueció la implementación del aula invertida, permitiendo una mayor autonomía del estudiante y un uso más dirigido de las herramientas digitales.

Palabras clave: Inteligencia artificial, estrategia didáctica innovadora, guion instruccional, nativos digitales, educación superior.

Abstract

This study focused on implementing an intervention project that leveraged the technological proficiencies of higher education digital native students. Through an exploratory pre-experimental study utilizing a pretest-posttest design and a quantitative approach, we explored and described the impact of Generative Artificial Intelligence (GAI) tools. These tools served as mediators for an instructional script (IS), specifically designed to complement the flipped classroom model. The strategy was applied to three students enrolled in the "Introduction to Technological Tools for Ecology (IHTpE)" course. The results were analyzed using descriptive statistics and the Wilcoxon signed-rank test.

The integration of technological tools (GAI), Digital Educational Resources (DER), and the flipped classroom teaching model demonstrated a significant contribution to enhancing the digital competencies of these university students. This was evidenced by the optimization of software proficiency and the effective integration of digital resources into their learning processes. Furthermore, the intervention fostered equity in access to technology and DERs, enabling all participants to develop essential skills for the digital environment. The IS, by structuring activities and resources, enriched the implementation of the flipped classroom, promoting greater student autonomy and a more directed use of digital tools.

Keywords: Artificial intelligence, innovative didactic strategy, instructional script, digital natives, higher education.

Introducción

La inteligencia artificial generativa (IAG) ha jugado un papel determinante de manera global en la forma en la que se imparte educación, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021), el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como la IA, ha abonado a la personalización del aprendizaje, debido a que, al ser un recurso adaptativo, permite a los docentes la toma de decisiones educativas basadas en datos, a pesar de estas cualidades, existen desafíos que se presentan en el proceso de integración de la misma, sobre todo en lo concerniente a las competencias digitales de los estudiantes y docentes que aún son limitadas.

En el contexto Latinoamericano, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), los retos que se presentan en el proceso de integración e implementación de la IA a la educación superior son: la desigualdad en el acceso a las tecnologías y la limitada alfabetización digital, lo cual representa un obstáculo para el desarrollo de competencias para la investigación y el manejo de información, que aún son insuficientemente integradas en los enfoques educativos clásicos (Coll y Monereo, 2022), tales circunstancias formativas, dificultan el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para beneficiarse de herramientas como asistentes inteligentes, sistemas de análisis de datos y plataformas colaborativas.

En la esfera nacional, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND 2019-2024) y el Programa Sectorial de Medio Ambiente 2020-2024 (PROMARNAT) señalan de manera relevante al desarrollo sostenible, destacando la relevancia del papel de la Educación Superior para fomentar el desarrollo de competencias que coadyuven al bienestar de las personas y la

conservación del equilibrio ecológico, fomentando la inclusión de políticas públicas para integrar la tecnología y la sostenibilidad, también es necesario considerar que el Programa Nacional de Educación Superior (CONAMED, 2024) fomenta la inclusión de políticas de sostenibilidad y digitalización, que permitan personalizar las estrategias educativas y optimizar el tiempo y esfuerzo invertidos en procesos investigativos (Domínguez y Moreira, 2022), combinando la implementación eficaz de enfoques pedagógicos como el aula invertida y el aprendizaje mediado por TIC, favoreciendo una educación más interactiva, efectiva y equitativa.

A nivel local el plan de estudios de la Licenciatura en Ecología tiene una tendencia innovadora ya que fue diseñado para atender las demandas actuales globales pero con objetivos apegados a las necesidades del estado de Oaxaca, además, se alinea con el programa de educación superior de Oaxaca 2011-2016, en tanto tiene como objetivo formar capital intelectual para contribuir al desarrollo económico social cultural y ambiental del estado, también se suscribe en el plan estatal de desarrollo 2016-2022 (PED 2016-2022) en lo concerniente al eje "Oaxaca Sustentable", abarcando áreas como biodiversidad, desarrollo forestal, residuos sólidos y energías alternativas.

En el marco de lo anteriormente descrito, la integración de la IAG a los guiones instruccionales, específicamente en la Licenciatura en Ecología, además de buscar la adaptación de los métodos de enseñanza y aprendizaje a las necesidades de los nativos digitales (Prensky, 2001), busca fortalecer en ellos, las capacidades tecnológicas, el manejo de información, el análisis crítico y resolución de problemas.

Aunado a lo anterior, cabe señalar que la intervención se realiza en un contexto escolar de matrícula reducida, característico de programas de reciente creación, presentando las ventajas de maximizar los recursos disponibles y garantizar una formación académica de calidad, también es importante apuntar que el hecho de que una muestra pequeña en el estudio permite una atención personalizada y un análisis más detallado de las mejoras (Carhuaricra y Cornejo, 2023) en competencias digitales.

Es desde esta configuración, que el presente estudio exploratorio se traza como una aportación al diseño del guion instruccional (DGI) en la Educación Superior, al combinar un enfoque didáctico transformador, una metodología adecuada para muestras pequeñas y la pertinencia de abordar las necesidades de los nativos digitales y el aprovechamiento de sus capacidades tecnológicas, buscando evidenciar el efecto de la IAG como herramienta estratégica en la instrucción y la formación de los futuros Licenciados en Ecología.

Marco Teórico

El estudio se sustenta en tres elementos clave que interactúan entre sí: el guion instruccional (GI) mediado por IAG en el marco del aula invertida y el desarrollo de competencias digitales en contextos educativos emergentes.

La inteligencia artificial en la educación (IA generativa)

El grupo de trabajo de IA generativa de la UNAM (2023) define esta TIC como una rama de la IA contextualizada en el ámbito educativo conformada por un conjunto de elementos de cómputo capaces de simular los procesos cognitivos humanos de razonamiento, aprendizaje, y toma de decisiones, los cuales pueden ser utilizados para personalizar la enseñanza, ofrecer retroalimentación en tiempo real y mejorar los procesos educativos.

En esta misma línea, Cabero y Palacios (2020), describen que una de las ventajas del uso de IA en la educación es, su cualidad de fungir como elemento transformador que permite el aprendizaje personalizado y adaptativo, al optimizar procesos pedagógicos que se ajustan a

diversos enfoques como por ejemplo el de la educación inclusiva; en el contexto del Sur Global, Aguaded y Romero(2015) y la UNESCO (2024b) postulan que la IA generativa es un auxiliar importante en los procesos del cierre de brechas educativas, siempre y cuando se le enmarque en políticas de promoción respecto a la equidad en el acceso a las tecnologías y los RED.

El guion instruccional como estrategia de apoyo al aprendizaje

Siendo un elemento clave en el diseño instruccional, el guion instruccional se define como un componente que brinda efectividad a los procesos de enseñanza, por sus características de: proporcionar una estructura lógica y clara sobre los pasos a seguir que debe llevar a cabo el estudiante (Luna et al., 2021); permitir su adaptación a las diferentes formas de aprendizaje y necesidades de los alumnos así como la personalización de las dinámicas pedagógicas, brindar evaluación continua y retroalimentación y fomentar el desarrollo del pensamiento crítico, mediante la reflexión así como la autogestión y autonomía del aprendizaje.

En este orden de ideas, cabe destacar que de acuerdo con Laurillard-Morgado et al. (2023) al integrar el uso del guion instruccional, con las tecnologías emergentes se crea una interacción mayor entre los estudiantes y los contenidos, siempre y cuando los guiones no sólo sean una guía secuencial de tareas, sino que dichas actividades sean creadas considerando la promoción de la colaboración y el pensamiento crítico a través de la tecnología.

Domínguez y Moreira (2022) destacan el papel relevante del guion instruccional en tanto establece las actividades previas, durante y después de las clases, de tal forma que asegura que los estudiantes accedan a los RED de manera autónoma y participativa, y por tanto, personalizada; es por esta última característica expuesta, que el aula invertida como modelo pedagógico que reorganiza el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde los estudiantes acceden a contenidos teóricos fuera del aula, generalmente por medio de las TIC, y el tiempo presencial se dedica a actividades prácticas, colaborativas y de resolución de problemas, que este enfoque se adapta con el uso de la IAG, coadyuvando a personalizar y mejorar el seguimiento del aprendizaje.

Competencias digitales en educación superior

Cómo ya se ha expresado, la educación superior está involucrada inherentemente con los procesos de transformación tecnológica, por lo que contar con la competencia digital es imperante para docentes y para estudiantes, de esta manera, ambos deben saber interactuar de forma efectiva con las TIC, lo cual implica el dominar técnicas relacionadas con la búsqueda, selección, análisis y aplicación de información en distintos ámbitos del conocimiento y la vida cotidiana, capacidades que encuentran sus bases en las competencias tecnológicas que poseen los nativos digitales (Espitia, 2024).

Respecto a la Educación Superior, para Olavarría y Lozano (2021) las competencias tecnológicas se clasifican en tres rubros: las genéricas, que implican el uso básico y general de las TIC (manejo de procesadores de texto, buscadores de información, uso de correo electrónico y redes sociales); las disciplinarias, éstas se van adquiriendo conforme avanza el proceso educativo (uso de plataformas digitales de aprendizaje, buscadores académicos, almacenamiento en la nube) y las profesionales, que conllevan el uso avanzado de software específico para la profesión (programas de análisis de datos, diseño gráfico, simuladores, editores de audio y video, etc.).

El desarrollo de las antes mencionadas competencias en los estudiantes de la Educación Superior, es reconocido por la UNESCO (2021) al postular que las capacidades tecnológicas permiten a los alumnos buscar, analizar y evaluar información, solucionar problemas, manejar herramientas tecnológicas de manera eficaz y comunicarse en entornos digitales, mutando del uso con propósito de entretenimiento de la tecnología hacia su aprovechamiento para fortalecer su aprendizaje y desarrollo profesional.

Nativos tecnológicos y aprovechamiento de competencias digitales para el aprendizaje

La situación emergente que se presentó con la llegada de la pandemia, evidenció la necesidad de que estudiantes y profesores desarrollaran y mejoraran sus competencias digitales, para adaptarse a modalidades como la educación a distancia, por lo que los docentes tuvieron que capacitarse en el uso de plataformas como *Zoom*, *Moodle*, *Google Classroom* etc., mientras que los estudiantes aprendieron a gestionar herramientas de búsqueda de información y trabajo colaborativo en línea (Solórzano, 2021), en este contexto es palpable que, el uso de la tecnología en la educación no representa únicamente un complemento, sino es un eje central en la formación de los estudiantes y en estos momentos, es requerido aprovechar las habilidades inherentes propias de los nativos digitales para propósitos formativos.

Hoy en día, el proceso de enseñanza aprendizaje requiere de la integración de las TIC, los estudiantes que han nacido en la era digital cuentan con habilidades innatas, que les facilitan la interacción con las herramientas tecnológicas, es por esto que ha surgido la situación emergente de replantear las estrategias didácticas acostumbradas (Cárdenas-Contreras, 2022), a pesar de que esta circunstancia podría representar una ventaja, es un hecho que no significa necesariamente que las capacidades digitales se desarrollen de una forma automática y natural (Santiago-Trujillo y Garvich-Ormeño, 2024), por lo que en el proceso de enseñanza aprendizaje se requiere, aún de la guía y mediación de los docentes.

Una de las formas más efectivas del aprovechamiento de las competencias digitales, de los nativos tecnológicos en la enseñanza es el uso de las TIC, ya que permite transformar la información en conocimiento y fomenta la participación activa del estudiante en su aprendizaje; en este orden de ideas Solórzano (2021) postula, que a pesar de que los jóvenes nacidos en la era de la información tienen una noción de que el uso de las tecnologías es una herramienta útil, los docentes aún encuentran dificultades, en el proceso de incentivar la transformación del uso de dichas habilidades del aspecto recreativo hacia el productivo, por esto es necesario que los docentes cuenten con materiales y estrategias didácticas que idealmente, tengan la cualidad de explotar las capacidades innatas de los nativos digitales y a su vez permitirles desempeñar el rol de mediadores en el aprendizaje de los estudiantes.

El contar con herramientas y estrategias como las propuestas en la intervención guion instruccional mediado por la IAG, para el aprovechamiento de las competencias digitales de los nativos tecnológicos, presenta la ventaja de permitir el acceso por parte de los estudiantes (Gutiérrez-Castillo et al., 2025), hacia múltiples y variados recursos educativos digitales y entornos colaborativos, así como contar con la guía y retroalimentación inmediata que elementos como la IAG pueden proveer, las cuáles, en sus modalidades de chats interactivos, generadores de audio, generadores de textos, generadores de contenido multimedia (ESIC, 2023), estarían colaborando para que los estudiantes de la generación de las tecnologías, utilicen sus capacidades digitales innatas, abonando al acceso equitativo a las TIC por medio de la instrucción.

Ante el panorama antes descrito, esta intervención capitaliza las capacidades digitales generales de los nativos de la era de la información, al fomentar la integración de la IAG en un modelo de aula invertida, adecuando el proceso educativo a sus competencias tecnológicas, facilitando la equidad en el acceso a los recursos tecnológicos y educativos digitales (RED); además el uso de la IA educativa como mediadora en un guion instruccional, incentiva el aprendizaje autónomo y personalizado, alineado con las expectativas de los estudiantes actuales (Velasco et al., 2024).

Un modelo integrado: IAG, Guion Instruccional y Aula Invertida

La confluencia entre el DI, la IAG y la formación de competencias digitales está reconfigurando el aprendizaje en el contexto universitario; en este sentido, la IA generativa se establece como una herramienta mediadora clave en la educación, ya que su utilización la incorpora de manera activa en las tareas académicas, lo que promueve y facilita la adopción del aula invertida, brindando a los estudiantes condiciones óptimas para la personalización del aprendizaje, un seguimiento automatizado y una adaptación a sus ritmos y estilos. Además, permite aprovechar sus propias capacidades y habilidades tecnológicas (Luna et al., 2021). Esta integración no solo mejora el proceso educativo, sino que también tiene un impacto considerable en la motivación del estudiante hacia el autoaprendizaje y la adquisición de conocimientos. De igual manera, el guion instruccional, al ser un "componente esencial para la innovación en el aprendizaje" (Luna et al., 2021, p. 11), se ve favorecido por la IAG, posibilitando una organización más dinámica y adaptable de las actividades y recursos. Esto, a su vez, "fomenta el crecimiento de habilidades cognitivas, metacognitivas y socioemocionales" (Luna et al., 2021, p. 18), esenciales para que el alumno desarrolle una mayor independencia y gestione de manera eficaz el uso de las herramientas digitales en su proceso educativo. La interacción entre estos componentes crea un ambiente educativo que no solo atiende las exigencias del estudiante nativo digital, sino que además lo capacita de manera activa para los retos del contexto tecnológico contemporáneo

Metodología

El enfoque metodológico empleado fue de tipo cuantitativo con un diseño pre experimental pretest y postest, sin grupo de control, debido a que el contexto del estudio no es apto para una elección de muestra aleatoria, ya que el propósito es explorar y describir el impacto de un guion instruccional mediado por IAG en la mejora de competencias digitales generales y el desarrollo de las disciplinas de estudiantes de un solo grupo pequeño de una licenciatura de reciente creación (Garaigordobil, 2007). El propósito principal fue explorar y describir el impacto de un guion instruccional mediado por IAG en la mejora de competencias digitales generales y el desarrollo de competencias disciplinares en estudiantes de un grupo pequeño.

Cabe señalar que la elección de este enfoque metodológico se hizo por las características del fenómeno de tener restricciones en la asignación aleatoria porque la matrícula de la Licenciatura es reducida debido a que ha sido aperturada recientemente, lo que implica a su vez, que no se pudiera establecer un grupo de control.

El proceso se llevó a cabo por medio la realización de una evaluación diagnóstica (pretest), para establecer el nivel inicial de las competencias digitales y el conocimiento de la IAG que tenían los alumnos; posteriormente, se implementó la intervención pedagógica, que integró el guion instruccional (GI), el aula invertida y la IAG, para finalmente, medir los avances logrados tras la intervención en el postest.

Otra circunstancia destacable es que implementar este tipo de diseño en una muestra pequeña, permitió indagar de forma preliminar el impacto de la estrategia pedagógica, para posteriormente replicarla en diferentes contextos (Hernández Sampieri et al., 2018), ya que al medir los cambios en las variables del proyecto antes de la intervención y después de ella se logró un primer acercamiento a los efectos de la metodología didáctica aplicada.

Uso de guiones instruccionales y la IAG

La intervención pedagógica se centró en la aplicación de guiones instruccionales, elaborados específicamente para cada tema de las unidades de aprendizaje y diseñados para complementar el modelo de aula invertida, los cuales fueron utilizados durante todo el semestre 2024-2025, distribuidos a lo largo de tres unidades de aprendizaje, cada una con su respectiva evaluación parcial, dichos GI fueron mediados por herramientas de IAG la cual contribuyó a la

personalización del aprendizaje y a la optimización de los RED, elementos clave en la eficacia de un GI (Ortiz-León et al., 2023). El docente asumió un rol de facilitador y guía, diseñando las actividades y supervisando el progreso, por su parte, los estudiantes interactuaron activamente con el GI y las herramientas de IAG para explorar, comprender y aplicar los contenidos.; la mediación de la IAG favoreció la generación de materiales, ejercicios o retroalimentación adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes, lo cual se alinea con el concepto de un "diseño instruccional interactivo" que busca "crear experiencias de aprendizaje significativas" (Ortiz-León et al., 2023, p. 7). La forma detallada de la elaboración, implementación y evaluación de estos guiones se describe en la sección de Procedimiento.

Participantes

Tomando en consideración que Warner y Díaz (2019) reportaron previamente que, en programas educativos emergentes con matrícula baja, es viable investigar con muestras pequeñas, siempre y cuando se apliquen técnicas estadísticas adecuadas, se llevó a cabo la indagación, con una muestra de 3 estudiantes de entre 18 y 20 años de edad matriculadas en la Licenciatura en Ecología de reciente creación.

Instrumentos de Evaluación

En consonancia con los objetivos, se elaboraron dos cuestionarios en su modalidad de encuesta, organizados en dos fases: una de pretest y otra de posttest, las dos encuestas se diseñaron considerando categorías sustentadas teóricamente que abarcaron conocimientos previos en IA, conocimientos en IA, competencias digitales y percepción sobre el aula invertida. Las categorías que se establecieron para la operacionalización de variables fueron:

Conocimientos en Inteligencia Artificial (UNESCO, 2019):

- Definición y conceptos básicos de IA: se refiere al entendimiento que se tiene respecto sus bases, desde la manera de uso, hasta algoritmos y modelos básicos
- Utilización de la inteligencia como herramienta: es la capacidad que se tiene para detectar y usar herramientas de IA aplicadas en el entorno educativo
- Aplicación de esta tecnología en educación: es el cómo se puede integrar a la educación para la mejora del aprendizaje

Competencias Digitales Generales (Carretero et al., 2017):

- Manejo de software de oficina: habilidad para utilizar software de oficina en actividades básicas escolares y profesionales.
- Búsquedas de información y su evaluación: capacidad de detectar, seleccionar y valorar la importancia y fiabilidad de la información que se puede encontrar en internet.
- Manejo de archivos en la nube: destreza para almacenar, organizar, y compartir documentos utilizando servicios de alojamiento en la nube.

Percepción sobre el Aula Invertida (Cervantes-López et al., 2021).

Aceptación del enfoque didáctico: se refiere a la buena o mala disposición de los estudiantes para tomar la clase en el modelo de aula invertida

Percepción de los beneficios aportados por el enfoque: es captar las percepciones respecto a la influencia sobre el aprendizaje y desarrollo de competencias que tiene la modalidad.

Validación de los Instrumentos

Las encuestas aplicadas fueron diseñadas con base en instrumentos utilizados en otras investigaciones del ámbito educativo similares en cuanto al tema como la de Gutiérrez-Portlán et al. (2018) en la que el objetivo fue el análisis de la confiabilidad de un cuestionario que midió competencias digitales de los docentes desde la mirada de los estudiantes, también se retomó el trabajo de Cervantes-López et al., (2021) en el que se utilizó un instrumento para indagar respecto al uso del aula invertida.

Procedimiento

La primera etapa del estudio se llevó a cabo en tres fases, las cuales se describen a continuación:

Fase 1 (Pretest): se aplicó una encuesta inicial exploratoria de conocimientos previos, sobre la IA y las competencias digitales para establecer un punto de partida en la exploración.

Fase 2 (Implementación del proyecto): se efectuó la intervención educativa de aplicación de guiones instruccionales, cuyo modelo fue sustentado teóricamente y diseñado siguiendo el modelo de Gagné, reestructurado por Zagarra y Huyhua (2017), el cual da relevancia a siete momentos clave en el proceso de enseñanza que se definen como sigue:

- Motivación: implicó la captura del interés del estudiante, al llevar a cabo la aseveración del objetivo de aprendizaje y retomar las capacidades digitales innatas.
- Comprensión: a través de la mediación, se llevó al alumno al entendimiento de los contenidos, planteando actividades estructuradas con lógica y de acuerdo a la taxonomía de Bloom, revisada por Anderson et al. (2001), combinando la lectura de documentos teóricos, ejercicios prácticos y el uso de la gestión de información utilizando buenas prácticas de investigación.
- Aplicación o adquisición: se analizaron las acciones realizadas y se correlacionaron con casos de la vida real en el contexto de la Ecología
- Retención: las consultas a la IA generativa estuvieron ligadas con la Ecología y con los intereses de los estudiantes, además se abordaron las actividades, destacando su utilidad en el ámbito académico y profesional.
- Evocación: se instó dentro de la actividad, a que los estudiantes generaran consultas de investigación a profundidad a la IAG, de temas de su interés relacionados con el contenido en cuestión.
- Transferencia: en las sesiones en clase, se discutieron otras formas de utilidad del tema aprendido.
- Retroalimentación y desempeño: por medio de la reflexión, los estudiantes reportaron en un texto breve, la justificación de la etapa de transferencia y en la sesión presencial pudieron exponer, preguntas, dudas y reflexiones.

El guion antes descrito, mediado por la IA generativa para el enfoque de aula invertida, tuvo la siguiente conformación, se dividió en dos secciones (sección actividad en casa, sección actividad en clase), donde cada área contó con algunos apartados comunes como el objetivo de aprendizaje, materiales y recursos:

- Objetivo de aprendizaje: se estableció la finalidad de la actividad en consonancia con el programa de la unidad de aprendizaje HTpE enfocándose en el uso de herramientas

tecnológicas, para fomentar el desarrollo de competencias digitales y el uso de IA en la educación.

- **Materiales y recursos:** se indicó el uso de recursos digitales educativos, abarcando video tutoriales, videos educativos, documentación técnica y uso de ejercicios alojados en plataformas interactivas, así como consultas a diferentes chats de IAG (*chatgpt, copilot y gemini*).
- **Actividad en casa:** se plasmó una lista de instrucciones, para seguir una secuencia guiada y lógica, haciendo que los estudiantes establecieran un abordaje teórico de los conceptos encaminado a los ejercicios prácticos.
- **Actividad en clase:** retomando las bases teóricas trabajadas en casa y proponiendo el uso de las competencias digitales innatas, se establecieron sesiones de retroalimentación, respecto a los conceptos, actividades grupales y colaborativas para la resolución de problemas con apoyo del docente.
- **Evaluación:** se midieron los resultados mediante rúbricas que evaluaron la participación, la calidad de las actividades y la aplicación efectiva de la IAG.

Fase 3 (postest): al finalizar el programa de la unidad de aprendizaje, se aplicó la encuesta final, con el propósito de medir las variables de interés; ésta encuesta se elaboró con preguntas equivalentes a las aplicadas en el pretest, para después calcular los cambios en los indicadores, por medio del análisis de Wilcoxon y detectar las relaciones causales entre la intervención educativa y los cambios registrados en las variables estudiadas (Garaigordobil, 2007).

Análisis de Resultados

Análisis Estadístico

Para dar un tratamiento más pertinente a la muestra y por la naturaleza ordinal de los datos obtenidos, se decidió realizar una prueba de rangos Wilcoxon para muestras relacionadas, partiendo de los postulados de Warner y Díaz (2019) que señalan que, al no poder aplicar un modelo estadístico paramétrico, por la característica de tener una distribución no normal en los datos y el tamaño reducido de la muestra, resulta pertinente utilizar la prueba Wilcoxon, la cual compara dos mediciones, en este caso pretest y postest; es decir, Wilcoxon evaluó las diferencias en las medianas de las puntuaciones, comparando los porcentajes de las respuestas en el pretest y el postest, después de la implementación de la estrategia didáctica, al final del curso.

En la Tabla 1 y 2 se muestra un extracto de los ítems de las pruebas aplicadas

Tabla 1. Muestra de Ítems de Encuesta Diagnóstica

Indicador	Ítems de la encuesta diagnóstica	Dimensión teórica	Objetivo
Conocimiento sobre IA	¿Qué entiendes por inteligencia artificial?	Comprensión conceptual sobre IA (UNESCO, 2024).	Evaluar la noción inicial de los estudiantes sobre IA y su comprensión general.

Uso de herramientas tecnológicas	¿Cómo calificarías tu manejo de herramientas de procesamiento de texto (Word, Google Docs)?	Competencia operativa en TIC (Rodríguez-Miranda y Villarruel-Castañeda, 2020).	Determinar el nivel inicial de manejo de herramientas básicas de procesamiento de texto.
Intereses de formación	¿Hay algún aspecto específico sobre la inteligencia artificial o las competencias digitales que te gustaría aprender más o que consideras relevante para tu formación?	Identificación de necesidades formativas (García-Zavaleta, 2021).	Recoger intereses específicos para orientar la formación y el diseño del proyecto.
Conocimiento general	¿Cómo calificarías tu nivel general de conocimiento sobre inteligencia artificial y competencias digitales básicas?	Evaluación inicial de competencias (Marin-Marin et al., 2024).	Establecer una línea base del conocimiento general sobre IA y competencias digitales.

Elaboración propia

Tabla 2. *Muestra de Items de Encuesta Final.*

Indicador	Ítems de la encuesta final	Dimensión teórica	Objetivo
Conocimiento sobre IA	¿Cómo describirías tu conocimiento actual sobre inteligencia artificial en comparación con el inicio del semestre?	Comprensión conceptual y autoevaluación (UNESCO, 2024).	Evaluar el progreso percibido en el conocimiento sobre IA durante el semestre.
Uso de herramientas tecnológicas	¿Qué tan hábil te consideras actualmente en el uso de herramientas de procesamiento de texto (Word, Google Docs, etc.)?	Competencia operativa mejorada (Rodríguez-Miranda y Villarruel-Castañeda, 2020).	Evaluar el progreso en el manejo de herramientas básicas de procesamiento de texto.
Gestión de archivos en la nube	¿Qué tan competente eres ahora en la gestión de archivos en la nube (Google Drive, Dropbox)?	Competencia en organización digital (Marin-Marin et al., 2024).	Evaluar el dominio adquirido en plataformas de almacenamiento y gestión de archivos en la nube.
Impacto del aula invertida	¿Qué tanto te gustó el método de aula invertida utilizado durante el semestre?	Satisfacción con metodologías activas (Salinas y Martin-Padilla, 2022).	Identificar la percepción y aceptación del modelo de aula invertida.
Recomendaciones finales	¿Recomendarías la metodología de aula invertida para otras materias?	Evaluación del modelo pedagógico (Salinas y Martin-Padilla, 2022).	Obtener retroalimentación para aplicar la metodología en otros contextos.

Elaboración propia

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Se aplicó a los resultados de las encuestas la prueba de índice Wilcoxon para muestras relacionadas (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de la Prueba de Wilcoxon

Estadístico de Wilcoxon	Valor p
0	0.0156

Elaboración propia

El significado de que el valor de p sea (0.0156), menor al umbral de significancia de 0.05, revela una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y posttest, lo que apunta a que hubo una contribución importante en el uso del guion instruccional mediado por IAG a la mejora de las competencias digitales en los estudiantes.

Los resultados expresos en la Tabla 4 muestran una mejora en todos los indicadores evaluados, con un acrecentamiento importante en el conocimiento y uso de IAG en el ámbito académico en estudio.

Tabla 4. Resultados del Pretest y Posttest

Indicador	Pretest (Media)	Posttest (Media)
Conocimiento sobre IA	2	3
Uso de herramientas IA en la escuela	2	3
Conocimiento de algoritmos de IA	2	2.7
Uso de herramientas de procesamiento de texto	2	2.7
Manejo de hojas de cálculo	1.5	2.3
Búsqueda y evaluación de información	2.5	2.7
Gestión de archivos en la nube	2.5	2.7

Elaboración propia

Discusión y resultados

El supuesto de que el guion instruccional mediado por la IAG mejora las competencias digitales de los estudiantes, se corrobora por los resultados de la prueba Wilcoxon, además es importante señalar que se observaron progresos en cuanto al conocimiento y familiaridad con la IAG, en su uso para consulta académica y como herramienta de elaboración de tareas. Otra situación que reportan los datos, es el incremento en la confianza en cuanto a la gestión de información y el manejo de archivos en la nube.

Aunado a lo anteriormente descrito, es importante considerar que el incremento en el uso de IAG, también sugiere su efectiva integración con el enfoque de aula invertida, esta evidencia preliminar (por la muestra reducida), expresa que la conjunción de la IAG y el GI, tienen el potencial de contribuir efectiva y eficazmente al aprendizaje autónomo y el fortalecimiento de competencias digitales de los nativos tecnológicos.

Conclusiones

La prueba de Wilcoxon revela un impacto estadísticamente significativo ($p = 0.0156 < 0.05$) en la mejora de las competencias digitales de los estudiantes universitarios, este hallazgo corrobora el supuesto de que el guion instruccional mediado por la IAG es una herramienta efectiva para este fin; particularmente, se observaron progresos notables en el conocimiento y familiaridad con la IAG, así como en su uso para consulta académica y elaboración de tareas.

La intervención demostró ser beneficiosa para las capacidades tecnológicas de los nativos digitales, fomentando el ejercicio de sus competencias tecnológicas innatas y despertando su motivación hacia el aprendizaje, las mejoras fueron significativas en el manejo de software de ofimática, en las estrategias de gestión de información en línea, y en la apreciación del aula invertida como metodología complementaria al uso del guion instruccional y la inteligencia artificial.

Estos resultados sugieren que la integración de la IAG en el diseño instruccional, dentro del marco del aula invertida, no solo optimiza el manejo de software y la integración efectiva de recursos en el aprendizaje, sino que también impulsa la autonomía y el autoaprendizaje en los estudiantes, lo cual se alinea con la capacidad del guion instruccional para "promover el desarrollo de habilidades cognitivas, metacognitivas y socioemocionales". La sinergia entre la IAG, el guion instruccional y el modelo de aula invertida potencia las habilidades de los nativos digitales para transformar el uso recreativo de la tecnología en un aprovechamiento productivo y formativo, de esta forma, este estudio preliminar aporta evidencia sobre el potencial de esta estrategia para fomentar la equidad en el acceso a las tecnologías y a los RED, facilitando que todos los participantes desarrollen habilidades cruciales para el entorno digital y se apropien activamente de los saberes.

Limitaciones del estudio y expectativas a futuro

El estudio se llevó a cabo con ciertas limitantes como el tamaño reducido de la muestra (3 estudiantes) y que, en consecuencia, no hubo la posibilidad de contar con un grupo de control, estos elementos podrían generar sesgos en la percepción de competencias. Sin embargo, se observó un genuino interés participativo por parte de los estudiantes en explorar la utilidad de la IA generativa en su aprendizaje. A pesar de estas limitaciones, los resultados sugieren que el guion instruccional mediado por IA es una estrategia prometedora para la mejora de competencias digitales generales, lo que conlleva la adquisición de competencias digitales disciplinares.

En un futuro, se espera que el presente estudio, abra las posibilidades de implementar investigaciones con muestras más grandes y un grupo de control, así como evaluar el impacto del uso de la estrategia con GI mediada por la IAG en el enfoque de aula invertida en distintos contextos académicos.

Referencias

- Anderson, L., Krathwohl, D., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., Raths, J. y Wittrock, M. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
https://www.quincycollege.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf
- Aguaded, I., y Romero-Rodríguez, L.M. (2015). Mediamorfosis y desinformación en la infoesfera: Alfabetización mediática, digital e informacional ante los cambios de hábitos de consumo informativo. *Education in the Knowledge Society*, 16, 44-57.
<https://doi.org/10.14201/eks20151614457>
- Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cárdenas-Contreras, G. E. (2022). Docencia Universitaria y Competencias para la Era Pospandemia: Un Proceso Hacia la Alfabetización Digital. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0, 14(2), 5-14. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2665-02662022000500005&script=sci_arttext
- Carhuaricra, E., y Cornejo, R. (2023). Competencias investigativas e inteligencia artificial en estudiantes de una universidad privada en Lima, Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 10785–10799.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9726317.pdf>
- Carretero, S., Vuorikari, R., y Punie, Y. (2017). *Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía con ocho niveles de competencia y ejemplos de uso*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
<https://www.aupex.org/centrodocumentacion/pub/DigCompEs.pdf>
- Cervantes-López, M., Cruz-Casados, J., Sánchez-Hernández, D., y Hernández-Nieto, U. (2021). Modelo de aula invertida: Validación del instrumento para evaluar la percepción y satisfacción de estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(4), 56-70.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/39973>
- Coll, C., y Monereo, C. (2022). *Psicología de la educación virtual: Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Editorial Morata.
<https://mediacaotecnologica.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/08/psicologia-de-la-educacion-virtual-coll-y-monereo.pdf>
- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (CONAMED). (2024). *Programa Nacional de Educación Superior 2023-2024 (PRONES)*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/946696/11_PRONALES_AyR2324.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Naciones Unidas.
<https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c29b3843-bd8f-4796-8c6d-5fcb9c139449/content>
- Domínguez, R., y Moreira, M. (2022). Herramientas online para el desarrollo de la competencia digital del alumnado universitario. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 26(2), 55-73.

- <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/21229/24054>
- ESIC University (Octubre, 2023). *IA generativa: qué es y principales ejemplos de uso*. Recuperado el 8 de marzo del 2025 de <https://www.esic.edu/rethink/business/ia-generativa-que-es-principales-ejemplos-de-uso-c#:~:text=La%20IA%20generativa%20se%20utiliza,del%20entretenimiento%20y%20la%20publicidad.>
- Espitia, G. A. N. (2024). Exploración de Hábitos Mediáticos en Nativos Digitales Universitarios: Gratificaciones Saludables y No Saludables del Uso del Teléfono inteligente en Una institución de Educación superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 7826-7868. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/12959>
- Garaigordobil, M. (2007). Perspectivas metodológicas en la medición de los efectos de un programa de intervención con adolescentes: la evaluación pretest-postest y los cuestionarios de evaluación del programa. *Apuntes de Psicología*, 25(3), 357-376. <https://www.apuntesdepsicologia.es/index.php/revista/article/view/130>
- García-Zabaleta, E., Sánchez-Cruzado, C., Campión, R. S., y Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de Educación Infantil. Un estudio antes y después de la Covid-19. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (76), 90-108.
- Gobierno de México (2019). *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. PND 2019-2024. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599
- Gobierno de México. (2020). *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2020-2024*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020
- Gutiérrez-Portlán, I., Román-García, M., y Sánchez-Vera, M. M. (2018). Elaboración y análisis de confiabilidad de un cuestionario para medir las competencias digitales de los docentes desde la perspectiva de los estudiantes. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(1), 1-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6236552>
- Gutiérrez-Castillo, J., Romero, R., y León-Garrido, A. (2025). Beneficios de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje de los estudiantes universitarios: una revisión sistemática. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (91), 185–206. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.91.3607>
- Laurillard -Morgado, E., Ruiz-Torres, S., Rodero-Cilleros, S., Morales-Romo, B., y Campos-Ortuño, R. (2023). Metodologías activas en educación superior, mediadas por tecnologías en diversas disciplinas. *Aula*, 29, 295–311. <https://doi.org/10.14201/aula202329295311>
- Luna, M., Ayala, S., Rosas, P., Gálvez, Y., Cobián, E., Chan, E., De Jesús, E., Lozoya, J., y Aguirre, E. (2021). *El Diseño Instruccional. Elemento clave para la innovación en el aprendizaje: Modelos y Enfoques*. Astra Ediciones. https://mta.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/el_diseno_instruccional_interactivo.pdf
- Marin-Marin, A., Hernández-Romero, M., Borges-Ucán, J., y Blanqueto-Estrada, M. (2021). Competencia digital del estudiantado universitario. *Transdigital*, 2(3), 1–20. <https://doi.org/10.56162/transdigital48>

- Ortiz-León, I., Ortiz-León, E., y Piza-Burgos, A. (2023). El diseño instruccional interactivo: una metodología activa para la creación de experiencias de aprendizaje significativas. *Apertura*, 15(1). <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/2586>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6. <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Rodríguez-Miranda, F., García-Peñalvo, F., y López-Belmonte, J. (2021). Competencias digitales en la formación universitaria: Retos y oportunidades. *Educación XXI*, 24(1), 30-50. <https://doi.org/xxxxx>
- Salinas, J., y Martín-Padilla, A. (2022). Inteligencia artificial y diseño instruccional: Nuevas perspectivas en el aprendizaje digital. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2), 55-72. <https://doi.org/xxxxx>
- Santiago-Trujillo, Y., y Garvich-Ormeño, M. (2024). Competencias Digitales e Integración de las TIC en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. *Revista Docentes 2.0*, 17(1), 50-65. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.405>
- Solórzano, E. (2021). Competencias digitales de estudiantes y profesores universitarios: una revisión sistemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5 (6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm
- UNESCO. (2019). Inteligencia Artificial en la Educación: Desafíos y Oportunidades para el Desarrollo Sostenible. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>
- UNESCO. (2021). Recomendaciones sobre la ética de la inteligencia artificial en la educación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- UNESCO. (2024). Competencias en inteligencia artificial para la educación: Marco de referencia. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://descargas.intef.es/cedec/proyectoedia/guias/contenidos/inteligencia_artificial/competencias_en_ia.html
- UNESCO. (17 de mayo 2024a). *El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos*. <https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2023). *Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial generativa en la docencia en la UNAM*. CUAED-UNAM. UNAM-CUAED. <https://cuaed.unam.mx/descargas/recomendaciones-uso-ia-gen-docencia-unam-2023.pdf>
- Velasco, C., Gómez, D., y Cubo, N. (2024). *Uso de herramientas de inteligencia artificial generativa en el aula: análisis de las perspectivas de los estudiantes y docentes*. en Libro de actas del I Congreso de Innovación Docente de las Universidades Madrileñas: MadrID. Universidad Autónoma de Madrid. Unidad de Apoyo a la Docencia. https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/716156/IDUM_43.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Warner, J., y Díaz, M. (2019). Evaluación con pretest y postest de una experiencia didáctica en un curso de biología. *Docencia Universitaria*, 18(2), 45-58. <https://docenciauniversitaria.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2019/10/Evaluaci%C3%B3n-Biologia.pdf>