



TECNOLOGÍA EDUCATIVA, IA E INCLUSIÓN



COLECCIÓN

Licda. Miriam Cuevas Trujillo

TECNOLOGÍA EDUCATIVA, IA E INCLUSIÓN

© Primera Edición 2026

Editorial Instituto Campechano

Calle 10 #357, Colonia Centro. C. P. 24000
San Francisco de Campeche, Campeche, México
www.instcamp.edu.mx

ISBN de la colección: 978-970-96882-6-9

ISBN del volumen: 978-970-96882-9-0

Publicación: México

Fecha Publicación: mayo de 2026

Coordinación Editorial

Dirección General de Estudios de Posgrado e Investigación del
Instituto Campechano

Corrección de estilo: Maestra Rocío Zac-Nicté Cupul Aguilar

Diseño: Licenciada Alejandra Isabel Dzul Barrera

Revisión y pares evaluadores

Instituto Campechano / Universidad Europea del Atlántico /
Universidad Nacional de Pukyong / Universidad Internacional del
Ecuador / Universidad Internacional Iberoamericana



Editorial

Está prohibida y penada, por las leyes nacionales e internacionales de la propiedad intelectual, la reproducción total o parcial de esta obra (texto, ilustraciones, diagramación), su tratamiento informático y su transmisión ya sea electrónica, mecánica, por fotocopia o por cualquier otro medio, sin permiso previo y por escrito de los autores y editores.



INSTITUTO CAMPECHANO

Ilsa Beatriz Cervera Echeverría

Rectoría del Instituto Campechano

Rafael Enrique Meneses López

Secretaría General

Luis Fernando Góngora Carlo

Dirección General de Estudios de

Posgrado e Investigación

Natalia Morales Pleites

Dirección de Investigación

ÍNDICE

DE USUARIAS FUNCIONALES A DOCENTES TRANSFORMADORAS: UN DIAGNÓSTICO DE APROPIACIÓN TECNOLÓGICA HACIA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA	7 - 24
Charlotte Monserrat Llanes Chiquini Diana Concepción Mex Álvarez Luz María Hernández Cruz	
TUTORÍA ACADÉMICA ASISTIDA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (TUTORIAG) EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	25 - 40
Félix Romeo Berzunza Saravia Karina Gabriela Magaña Valencia María Enock Sánchez Aguilar	
RETENCIÓN DE LA MATRÍCULA ESCOLAR A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ASESORÍA ASISTIDA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL (ASESORIA)	41 - 49
Félix Romeo Berzunza Saravia Larisa Genoveva Ordoñez Ruiz	
RALLY ACADÉMICO-DEPORTIVO “DESAFÍO JAGUAR”. UN PROYECTO INTEGRADOR DE TECNOLOGÍA, RECREACIÓN Y CONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA	51 - 89
Iván Humberto Fuentes Chab Yesenia Nayrovick Hernández Montero Juan Carlos Díaz López Hesiquio Zarate Landa	
ESTRATEGIA DIGITAL QUE PROMUEVE LA INCLUSIÓN Y EL APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA	91 - 109
Azucena América Alvarez Montejo Josefina de la Cruz Cruz Adriana Alejandra Arcos Rodríguez	
FORTALECIENDO LA INCLUSIÓN EDUCATIVA EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR TECNOLÓGICO: APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN CECYTEC HOPELCHÉN, CAMPECHE	111 - 135
Berny Cambranis Alfaro Alejandro Tun Novelo Juan Carlos Hernández Escamilla	

**DE USUARIAS FUNCIONALES A DOCENTES TRANSFORMADORAS:
UN DIAGNÓSTICO DE APROPIACIÓN TECNOLÓGICA HACIA LA
INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**FROM FUNCTIONAL USERS TO TRANSFORMATIVE TEACHERS:
A DIAGNOSIS OF TECHNOLOGICAL APPROPRIATION TOWARDS
EDUCATIONAL INNOVATION**

Charlotte Monserrat Llanes Chiquini.

Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

chmllane@uacam.mx

<https://orcid.org/0000-0001-8389-5943>

Diana Concepción Mex Álvarez.

Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

diancmex@uacam.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9419-7868>

Luz María Hernández Cruz.

Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

lmhernan@uacam.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0469-5298>

Resumen

El presente estudio diagnóstico analiza el nivel de apropiación tecnológica de estudiantes de la Licenciatura en Educación Preescolar del Instituto Campechano, en San Francisco de Campeche, México. El estudio se apoya en el Cuestionario de Apropiación Tecnológica Docente y en la Tipología de Alfabetización Digital Docente (Llanes, 2010), en diálogo con la Teoría de Aceptación Tecnológica (Saga y Zmud, 1994) y la difusión de innovaciones (Rogers, 2003). Se empleó un diseño cuantitativo, no experimental, de corte transversal, con alcance descriptivo. Participaron 21 estudiantes, cuyos datos se capturaron y procesaron en SPSS mediante una escala tipo Likert de cinco niveles. El análisis se orientó a identificar perfiles tipológicos, actitudes, disposición a la formación continua y condiciones institucionales que facilitan u obstaculizan la integración de TIC. Los resultados evidencian que 80.95 % del grupo se ubica en el nivel alfabetización digital funcional, caracterizado por el uso frecuente de TIC y herramientas para la enseñanza aunque con necesidades de profundización y estandarización didáctica. El 19.04 % se posiciona en el nivel alfabetización digital pleno, mostrando una apropiación más profunda y reflexiva, con tendencia a compartir experiencias en redes colaborativas. La mayoría manifiesta alta disposición a la formación (incluida la autoformación mediante manuales y tutoriales) y reconoce el valor de las TIC para innovar; sin embargo, se identifica una brecha relevante en competencias ofimáticas básicas. Se concluye que avanzar hacia una cultura de innovación educativa implica fortalecer la competencia digital docente desde la formación inicial, con estrategias flexibles, acompañamiento técnico y un enfoque de apropiación consciente, crítica y pedagógicamente significativa.

Palabras clave: *apropiación tecnológica, competencia digital docente, innovación educativa, formación inicial docente, educación preescolar.*

Abstract

This diagnostic study analyzes the level of technological appropriation among students in the Bachelor of Preschool Education program at the Instituto Campechano in San Francisco de Campeche, Mexico. The study is based on the Teacher Technological Appropriation Questionnaire and the Teacher Digital Literacy Typology (Llanes, 2010), in conjunction with Technology Acceptance Theory (Saga y Zmud, 1994) and the diffusion of innovations (Rogers, 2003). A quantitative, non-experimental, cross-sectional design with a descriptive scope was employed. Twenty-one students participated, and their data were collected and processed using SPSS with a five-point Likert scale. The analysis aimed to identify typological profiles, attitudes, willingness to engage in continuing education, and institutional conditions that facilitate or hinder the integration of ICT. The results show that 80.95 % of the group is at the functional digital literacy level, characterized by frequent use of ICT and teaching tools, although with a need for further development and standardized teaching practices. 19.04 % are at the full digital literacy level, demonstrating a deeper and more reflective understanding, with a tendency to share experiences in collaborative networks. The majority show a strong willingness to engage in training (including self-directed learning through manuals and tutorials) and recognize the value of ICT for innovation; however, a significant gap in basic office skills is identified. It is concluded that moving towards a culture of educational innovation requires strengthening teachers' digital competence from initial teacher training onwards, with flexible strategies, technical support, and an approach of conscious, critical, and pedagogically meaningful appropriation.

Keywords: *technological appropriation, teachers' digital competence, educational innovation, initial teacher training, preschool education.*

Introducción

Las transformaciones tecnológicas de las últimas décadas han reconfigurado las expectativas sociales sobre la educación y, en particular, sobre el rol docente. Como advirtió Toffler (1980), la alfabetización del futuro no se define únicamente por leer y escribir, sino por la capacidad de aprender, desaprender y reaprender. En el ámbito educativo, esto se traduce en una demanda permanente de actualización profesional, especialmente en lo relativo a la integración pedagógica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En México, las instituciones educativas han impulsado múltiples programas de modernización y adopción tecnológica. Sin embargo, el simple acceso a dispositivos o plataformas no garantiza innovación. En la práctica, con frecuencia se observa un fenómeno de “digitalización sin transformación”: se sustituyen materiales (p. ej., documentos impresos por documentos digitales) o se acelera la comunicación (p. ej., grupos de mensajería), pero no se modifica sustancialmente la lógica didáctica ni la experiencia de aprendizaje. Por ello, resulta clave diferenciar entre uso, aceptación y apropiación.

Este capítulo se sitúa en la formación inicial docente en educación preescolar del Instituto Campechano, en la ciudad de San Francisco de Campeche. Se parte del supuesto de que la formación inicial constituye una ventana estratégica para consolidar competencias digitales, hábitos de mejora continua y disposición hacia la innovación. En términos institucionales, formar docentes capaces de diseñar experiencias de aprendizaje mediadas por tecnología tiene implicaciones directas en la calidad de la enseñanza, la inclusión educativa y la construcción de ciudadanía digital.

Aunque las generaciones jóvenes suelen tener mayor familiaridad con tecnologías, ello no equivale a competencia digital docente. La competencia digital docente incluye: (a) dominio de herramientas (saber usar), (b) criterio didáctico (saber para qué usar y cuándo no), (c) capacidad de diseño (saber crear recursos y secuencias), (d) evaluación (saber valorar evidencias y retroalimentar), y (e) ética y cuidado (protección de datos, seguridad, respeto). En educación preescolar, además, la mediación tecnológica debe considerar el desarrollo integral, el juego, la afectividad, la atención a la diversidad y la comunicación con familias.

La investigación guía este capítulo mediante la pregunta: ¿cuál es el nivel de apropiación tecnológica de las estudiantes de la Licenciatura en Educación Preescolar del Instituto Campechano y qué implicaciones tiene para fortalecer su competencia digital docente desde la formación inicial? El objetivo general es diagnosticar el nivel de apropiación y derivar líneas de intervención

formativa para transitar de usuarias funcionales a docentes transformadoras.

El capítulo aporta un marco interpretativo aplicable a instituciones formadoras de docentes: utiliza la Tipología de Alfabetización Digital Docente (Llanes, 2010) y la articula con la Teoría de Aceptación Tecnológica (Saga y Zmud, 1994) y la difusión de innovaciones (Rogers, 2003), orientando los resultados hacia propuestas concretas para la formación docente. En un contexto donde la educación híbrida y los entornos virtuales se han normalizado, comprender el nivel de apropiación tecnológica en formación inicial es un insumo para decisiones curriculares y de gestión.

Marco Teórico y Revisión de Literatura

El análisis de la apropiación tecnológica en educación requiere distinguir entre infraestructura, uso y apropiación. La infraestructura refiere a la disponibilidad de dispositivos, conectividad y soporte. El uso alude a la frecuencia y variedad de herramientas empleadas. La apropiación, en cambio, implica integración significativa: la tecnología se vuelve parte del repertorio profesional y se orienta a mejorar procesos, generar innovación y producir valor pedagógico.

Aceptación, Rutinización e Infusión (Apropiación)

Desde el enfoque organizacional, Saga y Zmud (1994) proponen comprender la adopción tecnológica como un proceso que avanza desde la aceptación (actitud e intención de uso), hacia la rutinización (uso regular y estable), y finalmente hacia la infusión o apropiación (integración profunda y estandarización). Trasladado a la formación docente, estos niveles se observan cuando una estudiante pasa de “probar herramientas” a incorporar TIC sistemáticamente en su planeación, evaluación y diseño de recursos, tomando decisiones informadas por criterios pedagógicos.

Difusión de Innovaciones y Condiciones para el Cambio

Rogers (2003) plantea que la adopción de innovaciones depende de atributos percibidos: ventaja relativa (beneficios frente a prácticas previas), compatibilidad (ajuste con valores y necesidades), complejidad (dificultad percibida), posibilidad de prueba (trialability) y observabilidad (resultados visibles). En programas de formación docente, estas condiciones se ven moduladas por la cultura institucional, el acompañamiento, la disponibilidad de ejemplos cercanos y la existencia de comunidades de práctica.

Competencia Digital Docente en la Formación Inicial

La competencia digital docente integra conocimientos técnicos y didácticos, así como dimensiones actitudinales. Tejedor y García (2006) subrayan que actitudes y creencias sobre utilidad y facilidad de uso influyen en la integración real. En formación inicial, por tanto, no basta con “enseñar herramientas”; es necesario trabajar

el criterio pedagógico: seleccionar recursos, diseñar actividades, evaluar evidencias y atender implicaciones éticas.

Tipología de Alfabeto Digital Docente

La Tipología de Alfabeto Digital Docente (Llanes, 2010) clasifica niveles de apropiación tecnológica con base en el modo en que las TIC se incorporan al quehacer educativo. En términos generales, los niveles avanzan de resistencias o usos mínimos (analfabeto digital), hacia usos frecuentes con intención pedagógica inicial (alfabeto digital funcional) y usos integrados, reflexivos y colaborativos (alfabeto digital pleno). Su utilidad reside en que convierte el fenómeno tecnológico en perfiles formativos, facilitando intervenciones diferenciadas.

Innovación Educativa: de la Herramienta al Diseño

La innovación educativa se entiende aquí como mejora intencional y evaluable de procesos de enseñanza–aprendizaje. En este sentido, una práctica innovadora con TIC no se define por la novedad de la herramienta, sino por su contribución a objetivos formativos: aprendizaje activo, retroalimentación oportuna, inclusión, creatividad y pensamiento crítico. La tecnología, entonces, es medio y no fin.

Formación Permanente y Contexto Postpandemia

Delors (1996) sostiene que la educación a lo largo de la vida es un principio rector para sociedades contemporáneas. La pandemia por COVID-19 aceleró la migración a modalidades a distancia y fortaleció el uso de plataformas digitales. No obstante, esta aceleración también evidenció brechas: en algunos casos se desarrollaron habilidades avanzadas en ciertas aplicaciones, pero permanecieron vacíos en competencias básicas (por ejemplo, productividad digital y manejo de información). Por ello, el reto actual en la formación docente no es solamente “usar tecnología”, sino sostener una cultura de aprendizaje permanente, selección crítica de recursos y diseño didáctico con evidencia.

Marcos Complementarios para Integrar TIC en la Docencia

Además de los enfoques de aceptación y difusión, existen marcos que ayudan a traducir la integración tecnológica a decisiones pedagógicas concretas. En la formación inicial docente, estos marcos funcionan como “andamios” para pasar de la intuición a la planeación profesional.

Un primer referente es el marco TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), que plantea que la integración eficaz de TIC requiere articular el conocimiento del contenido (qué se enseña), el conocimiento pedagógico (cómo se enseña) y el conocimiento tecnológico (con qué herramientas se enseña). La implicación para la educación preescolar es clara: las TIC se justifican cuando potencian el aprendizaje del contenido (lenguaje, pensamiento matemático, exploración del mundo, arte,

convivencia) mediante estrategias pedagógicas acordes con el desarrollo infantil (juego, proyectos, exploración, interacción).

Un segundo referente es la perspectiva de niveles de transformación, popularizada en educación como un continuo desde la sustitución hasta la redefinición de tareas de aprendizaje. Desde esta mirada, el uso tecnológico puede quedarse en sustitución (hacer lo mismo con un dispositivo) o avanzar hacia actividades antes impensables (p. ej., crear un portafolio digital narrado por las niñas y niños con apoyo de la docente, o diseñar secuencias de aprendizaje multimodal donde las familias colaboren). Este continuo es útil porque evita confundir “uso frecuente” con “innovación”.

Finalmente, los marcos de competencia digital docente (p. ej., competencias para planificar, crear recursos, evaluar y acompañar al alumnado) ayudan a definir estándares para la formación inicial. En este capítulo, dichos marcos se integran como soporte conceptual para interpretar por qué el nivel funcional, aunque positivo, requiere acciones específicas para alcanzar el nivel pleno: no basta el entusiasmo; se necesita método, criterio y acompañamiento.

Particularidades de la Educación Preescolar en la Apropiación Tecnológica

El nivel preescolar presenta particularidades que convierten la apropiación tecnológica en un desafío pedagógico específico. Primero, el aprendizaje infantil es fundamentalmente corporal, afectivo y social: se construye a través del juego, la interacción y la exploración. En consecuencia, la tecnología no puede convertirse en un sustituto del vínculo educativo ni en un mero entretenimiento; su lugar es el de mediador que amplía experiencias (visualización, escucha, creación) y ayuda a documentar procesos.

Segundo, la diversidad de contextos familiares influye en el uso: conectividad, disponibilidad de dispositivos, estilos de crianza y prácticas culturales. Esto exige que la docente sea sensible y flexible: diseñe alternativas de bajo requerimiento tecnológico y promueva una participación familiar no excluyente.

Tercero, el uso responsable implica decisiones sobre tiempos y contenidos. La educación preescolar requiere cuidar la dosificación del tiempo frente a pantallas, la selección de recursos acordes con el desarrollo y la mediación adulta. Una docente transformadora no solo “usa tecnología”; decide qué no usar y por qué, considerando bienestar, atención y seguridad.

Apropiación Tecnológica como Práctica Reflexiva y Ética

Una apropiación tecnológica transformadora incluye dimensiones éticas que, en formación inicial, suelen quedar subestimadas. Entre ellas: protección de datos, gestión segura de archivos, reconocimiento de derechos de autor, verificación de fuentes, y cuidado de la identidad digital. Estas dimensiones son especialmente relevantes en educación básica por la protección de

niñas y niños.

Desde una visión formativa, la apropiación también es práctica reflexiva: exige que las futuras docentes analicen qué funciona, para quién funciona, bajo qué condiciones y con qué resultados. Esta reflexividad se puede promover mediante bitácoras, portafolios y rúbricas de diseño didáctico con TIC.

Método

Diseño y Enfoque

Se desarrolló un estudio cuantitativo, no experimental, transversal, con alcance descriptivo. El propósito fue diagnosticar el nivel de apropiación tecnológica en un grupo de estudiantes en formación inicial docente.

Población y Muestra

La población bajo estudio estuvo conformada por 21 estudiantes de la Licenciatura en Educación Preescolar del Instituto Campechano (San Francisco de Campeche, México). El 95.2 % se identificó como género femenino y el 4.8 % como no binario.

Instrumento

Se empleó el Cuestionario de Apropiación Tecnológica Docente (Llanes, 2010), estructurado en secciones que indagan: datos generales; (A) nivel de manejo de la tecnología; (B) TIC que conoce y dónde las utiliza; (C) frecuencia de uso en determinadas actividades; (D) percepción de las TIC (identificación, disposición e infraestructura); (E) intervención de la administración; (F) gusto por adquirir conocimientos y habilidades; (F1) factores que inciden en la incorporación de TIC. Los reactivos se respondieron en una escala Likert de cinco niveles.

Tabla 1

Estructura del cuestionario de apropiación tecnológica

Secciones	Descripción	Tipo de Reactivo
Sección A	- Nivel de manejo de la tecnología - Manejo de programas de cómputo	Escala de Likert
Sección B	TIC que conoce y dónde las utiliza	Escala de Likert
Sección C	Frecuencia de uso en determinadas actividades	Escala de Likert
Sección D	- Percepción de las TIC - Identificación con el uso de las TIC - Disposición hacia el uso de las TIC - Disponibilidad de la Infraestructura Institucional	Escala de Likert
Sección E	Intervención de la Administración	Escala de Likert
Sección F	Gusto por la adquisición de conocimientos y habilidades para el uso de las TIC	Opcional y respuestas semi-cerradas
Sección F1	Factores que inciden en la incorporación de las TIC en la práctica docente	Opcional, respuestas semi-cerradas y respuestas abiertas

Procedimiento y Análisis

La información se capturó en una base de datos y se procesó con SPSS (versión 20). Se realizaron análisis descriptivos (frecuencias y porcentajes) para caracterizar al grupo e identificar perfiles tipológicos. Las respuestas abiertas se interpretaron para recuperar necesidades formativas y condiciones de apoyo.

Consideraciones Éticas

La participación fue voluntaria y se aseguró confidencialidad en el manejo de datos. Los resultados se reportan de manera agregada para proteger la identidad de las participantes.

Resultados

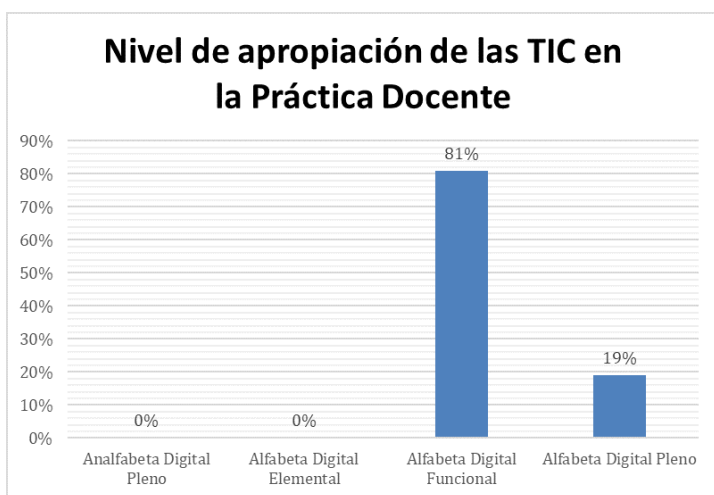
El análisis confirma la presencia de perfiles diferenciados en el grupo, lo cual respalda la utilidad de una intervención formativa segmentada. A continuación, se presentan los principales hallazgos.

Distribución Tipológica

Con base en los reactivos de frecuencia de uso y aplicación en actividades (Sección C), se ubicó a las participantes en niveles de la tipología (Llanes, 2010). El 80.95 % (17 estudiantes) se clasificó como alfabeta digital funcional, mientras que el 19.04 % (4 estudiantes) se ubicó como alfabeta digital pleno. No se identificaron perfiles de analfabetas digitales en el grupo.

Una primera aproximación de la distribución de los entrevistados entre los distintos niveles se muestra en la siguiente gráfica dentro de la Figura 1.

Figura 1
Niveles Tipológicos de Apropiación



Herramientas Conocidas y Uso Educativo

Los estudiantes reportaron conocimiento y uso de herramientas de apoyo al aula, tales como: Kahoot!, Hot Potatoes, WebQuest, Jclic y recursos de podcasting. Este hallazgo sugiere que las futuras docentes no perciben las TIC como ajenas a su repertorio; más bien, han construido familiaridad y prácticas rutinarias.

Disposición a la Formación y Modalidades Preferidas

Se observó una alta disposición para adquirir conocimientos y habilidades en TIC mediante cursos y talleres presenciales (33 %) y asesorías personalizadas en modalidad presencial (14 %). Un dato relevante es la preferencia por manuales y tutoriales (47 %), lo que indica una tendencia hacia el aprendizaje autodidacta. Además, 61.9 % señaló que horarios flexibles facilitarían su participación, 61.9 % destacó la importancia del acceso al centro de cómputo y 76.2 % subrayó el valor del apoyo técnico.

Percepción del Valor Pedagógico de las TIC

En términos perceptuales, las participantes señalaron que las TIC apoyan la innovación del proceso de enseñanza–aprendizaje, facilitan la difusión de experiencias y promueven la reconceptualización de la práctica. Esta disposición es un componente crítico para sostener procesos de adopción.

Condiciones Institucionales y Contexto de Prácticas

Un hallazgo de importancia para la formación docente se relaciona con las escuelas preescolares donde las estudiantes realizan prácticas: no siempre cuentan con la tecnología mínima para implementar actividades planificadas con apoyo digital. Este aspecto evidencia que la apropiación tecnológica no depende únicamente de las competencias individuales, sino de condiciones del entorno que habilitan o restringen la transferencia de innovaciones.

Brecha Detectada en Herramientas Ofimáticas Básicas

A pesar del manejo de herramientas didácticas especializadas, se detectó un vacío en el uso de herramientas ofimáticas básicas. En términos profesionales, esto es crítico: la docencia contemporánea demanda gestionar información, elaborar planeaciones, construir reportes, sistematizar evidencias, diseñar instrumentos de evaluación y comunicar resultados. Por ello, se recomienda una ruta formativa que incluya certificación o microcredenciales equivalentes en ofimática.

Síntesis Interpretativa

En conjunto, los resultados apuntan a un grupo con alto potencial innovador: acepta la tecnología y la usa de manera frecuente, pero necesita fortalecer competencias transversales (ofimática) y consolidar la integración didáctica, especialmente en contextos de infraestructura limitada.

Tabla Síntesis de Resultados Clave

Tabla 2

Resultados clave del diagnóstico (síntesis)

-
- Tamaño de muestra: 21 estudiantes
 - Distribución por género: 95.2 % mujeres; 4.8 % no binario
 - Nivel tipológico predominante: 80.95 % alfabeto digital funcional
 - Nivel tipológico secundario: 19.04 % alfabeto digital pleno
 - Preferencias de formación: 33 % cursos presenciales; 14 % asesorías presenciales; 47 % manuales/tutoriales
 - Condiciones que facilitan adopción: 61.9 % horarios flexibles; 76.2 % apoyo técnico; 61.9 % acceso a centro de cómputo
 - Brecha detectada: herramientas ofimáticas básicas
-

Discusión

Los resultados confirman una tendencia consistente con la literatura: la familiaridad cotidiana con tecnologías no siempre se traduce en apropiación pedagógica profunda. La alta concentración en el nivel alfabeto digital funcional indica aceptación y rutinización (Saga y Zmud, 1994): las estudiantes utilizan TIC de forma frecuente, perciben utilidad y muestran intención de seguir aprendiendo. No obstante, el tránsito hacia el nivel pleno requiere procesos de reflexión didáctica, planificación deliberada y estandarización de prácticas.

Desde el enfoque de difusión de innovaciones, el grupo muestra condiciones favorables para adoptar y sostener prácticas digitales: percibe ventaja relativa (mejora en la enseñanza), compatibilidad con sus necesidades y posibilidad de prueba. La complejidad se reduce por su preferencia por autoformación (manuales y tutoriales), y la observabilidad se incrementa cuando existen productos tangibles (materiales didácticos digitales, actividades gamificadas, recursos multimedia). Sin embargo, la transferencia se ve afectada por condiciones externas: conectividad y recursos disponibles en los centros de práctica. En términos de Rogers (2003), la innovación puede quedar restringida si el sistema social no facilita la observación de resultados o si la infraestructura limita la experimentación.

El hallazgo de brecha en herramientas ofimáticas básicas ofrece una lectura relevante para el diseño curricular en formación inicial. En ocasiones, los programas formativos priorizan aplicaciones ‘visibles’ para la enseñanza (por ejemplo, plataformas o herramientas de autor) sin asegurar competencias de productividad digital esenciales. Esto puede afectar la capacidad de sistematización: registrar evidencias, analizar datos de aprendizaje, preparar materiales accesibles, elaborar informes académicos o planificar secuencias con coherencia.

En clave formativa, el tránsito de usuarias funcionales a docentes transformadoras implica tres dimensiones interdependientes:

- (a) Técnica: dominio operativo de herramientas generales

(ofimática, manejo de archivos, búsqueda y evaluación de información) y específicas (aplicaciones didácticas).

(b) Didáctica: diseño de actividades mediadas por TIC con objetivos claros, criterios de evaluación, retroalimentación y accesibilidad.

(c) Actitudinal-emocional: confianza, autoeficacia y disposición al aprendizaje permanente. En educación, las emociones influyen en la persistencia ante la frustración tecnológica y en la apertura al cambio; por ello, integrar un enfoque de acompañamiento (más que solo capacitación) resulta estratégico.

Adicionalmente, el 19.04 % en nivel pleno representa un capital pedagógico institucional. Estas estudiantes pueden desempeñar roles de mentoría entre pares, facilitando la difusión interna de innovaciones y elevando el promedio de competencia digital del grupo. Potenciar su liderazgo con estrategias de comunidad de práctica (sin sobrecarga) puede acelerar la adopción de prácticas innovadoras.

En suma, el diagnóstico muestra potencial y desafíos. El potencial: alta disposición, uso frecuente y percepción positiva. Los desafíos: consolidación didáctica, brecha ofimática y condiciones de infraestructura en escuelas de práctica. De atenderse estos elementos, la formación inicial puede convertirse en un motor efectivo de transformación educativa en el nivel preescolar.

Lectura Pedagógica del Nivel Funcional

El nivel alfabeto digital funcional no es un punto de llegada; es una base. Implica que la tecnología ya forma parte del repertorio de las estudiantes y que hay disposición para integrarla al aula. Sin embargo, el uso funcional suele concentrarse en actividades de apoyo (dinámicas, repaso, motivación) y no necesariamente en estrategias de evaluación formativa, seguimiento individualizado o diseño de experiencias de aprendizaje complejas.

En educación preescolar, el riesgo del nivel funcional es convertir la TIC en “actividad aislada” (un juego digital, un video o una dinámica) sin conexión con una secuencia didáctica. Para transitar a nivel pleno, se requiere: (a) planeación con propósito; (b) criterios de accesibilidad y pertinencia; (c) evaluación y retroalimentación; (d) documentación de evidencias; y (e) análisis de resultados para mejora.

Lectura Institucional: el Ecosistema de Innovación

El diagnóstico muestra que las estudiantes están listas para aprender y usar TIC; el reto mayor está en el ecosistema. En la difusión de innovaciones, el entorno social y organizacional es decisivo. La falta de soporte técnico o de infraestructura mínima en escenarios de práctica produce “fricción” y puede desincentivar la innovación, incluso cuando hay actitud positiva.

Esto sugiere una responsabilidad compartida: no es solo capacitación individual. Requiere gestión institucional (laboratorios, conectividad, préstamo de equipos, repositorios, acompañamiento) y, en el caso de las prácticas, acuerdos con

escuelas receptoras para facilitar al menos condiciones básicas. Cuando estas condiciones no son posibles, la institución formadora debe diseñar estrategias alternativas (actividades híbridas, recursos offline, uso de medios sencillos) para no castigar a quien intenta innovar.

La brecha Ofimática como Asunto de Calidad Académica

En términos académicos, la brecha ofimática es un hallazgo crítico porque afecta el desempeño transversal: elaborar planeaciones, reportes de observación, rúbricas, listas de cotejo, informes de práctica y evidencias para titulación o evaluación profesional. En formación inicial, esta brecha suele pasar desapercibida porque muchas estudiantes han desarrollado habilidades de consumo digital (navegar, usar redes, utilizar apps) sin consolidar habilidades de producción y organización de información.

Una estrategia eficaz es incorporar la ofimática como competencia habilitadora: primero asegurar productividad (documentos, hojas de cálculo, presentaciones) y después avanzar a autoría didáctica. Sin esto, el esfuerzo formativo se queda sin capacidad de documentación y escalamiento.

Identidad Docente y Apropiación Tecnológica

Un elemento que suele quedar fuera de los diagnósticos cuantitativos es la relación entre apropiación tecnológica e identidad docente. En formación inicial, las estudiantes no solo aprenden técnicas: construyen una imagen de sí mismas como futuras maestras. Cuando la tecnología se vive como herramienta que amplía su capacidad de cuidar, enseñar y crear, la apropiación se vuelve parte de su identidad profesional. En cambio, cuando se vive como imposición externa, puede generar resistencia, ansiedad o uso superficial.

En educación preescolar, la identidad docente está fuertemente asociada al acompañamiento emocional, la cercanía y la mediación del juego. Por ello, el discurso institucional sobre TIC debe evitar el falso dilema “tecnología vs. humanidad”. Una docente transformadora integra TIC para potenciar el juego, documentar avances, favorecer la comunicación con familias y crear experiencias inclusivas. La tecnología no reemplaza el vínculo: lo apoya. Esta idea es clave para sostener la motivación y evitar el ‘cansancio digital’.

Una estrategia formativa práctica consiste en pedir a las estudiantes que expliciten su “propósito pedagógico” antes de elegir una herramienta: ¿qué quiero que las niñas y niños logren? ¿qué evidencia observaré? ¿cómo acompañaré emocionalmente el proceso? Al hacer visible el propósito, la tecnología deja de ser moda y se convierte en decisión profesional.

Implicaciones para la Formación Docente y Propuesta de Intervención

Con base en el diagnóstico, se proponen líneas de intervención factibles para programas de formación inicial docente:

Ruta Formativa Escalonada por Niveles

Implementar una ruta de capacitación diferenciada según nivel tipológico: para el nivel funcional, profundización didáctica (diseño instruccional con TIC, evaluación mediada por tecnología, accesibilidad, recursos educativos abiertos); para el nivel pleno, liderazgo pedagógico, creación de repositorios, mentoría entre pares y difusión de buenas prácticas.

Microcredenciales y Certificaciones

Ofrecer microcredenciales en competencias ofimáticas básicas y, posteriormente, microcredenciales en herramientas didácticas. Esto atiende la brecha detectada y se adapta a preferencias por aprendizajes modulares. Una propuesta concreta es diseñar un trayecto de tres niveles: (i) productividad digital; (ii) autoría didáctica; (iii) innovación y comunidad.

Flexibilidad y Soporte Técnico

El diagnóstico indica que la flexibilidad horaria y el soporte técnico incrementan la probabilidad de adopción. Se sugiere habilitar ventanas de laboratorio con asistencia (tutoría técnica) y una mesa de ayuda institucional que acompañe el diseño y la implementación de actividades, especialmente en periodos de práctica.

Integración con Prácticas Profesionales

Para mitigar limitaciones de infraestructura en escuelas de práctica, se recomienda diseñar alternativas de bajo requerimiento tecnológico: actividades offline con recursos digitales previamente preparados, uso de dispositivos personales con protocolos claros y estrategias de evaluación no dependientes de conectividad.

Comunidad de Práctica y Portafolio Digital

Crear un portafolio digital (individual y grupal) donde las estudiantes documenten planeaciones, materiales y evidencias de aprendizaje. Esto favorece estandarización, reflexividad y observabilidad de resultados, acelerando la difusión interna de innovaciones.

Enfoque Pedagógico y Ético

Incorporar orientaciones para uso responsable: protección de datos, seguridad digital, respeto a derechos de autor, y uso crítico de información. En educación preescolar, el componente ético incluye la mediación con familias, la dosificación del tiempo de pantalla y la selección de recursos adecuados al desarrollo.

Plan de Implementación Sugerido (12 semanas)

Se propone un plan de implementación breve, factible para un semestre académico, alineado con el diagnóstico:

Semana 1–2: Diagnóstico inicial por tipología (aplicación breve del cuestionario y autoevaluación), acuerdos de trabajo y apertura de portafolio digital.

Semana 3–4: Productividad digital (ofimática básica): gestión de archivos, documentos con formato, tablas simples, presentaciones didácticas.

Semana 5–6: Autoría de recursos didácticos: diseño de actividades con herramientas seleccionadas (p. ej., Kahoot!, Jcllic, WebQuest). Enfatizar criterio pedagógico.

Semana 7–8: Evaluación formativa mediada por TIC: rúbricas, evidencias, retroalimentación, seguimiento individual.

Semana 9–10: Inclusión y accesibilidad: diseño de alternativas offline, materiales multimodales, participación familiar.

Semana 11: Socialización de experiencias (comunidad de práctica): compartir un recurso y su evidencia de aprendizaje; revisión entre pares.

Semana 12: Cierre y mejora continua: reflexión guiada, ajustes al portafolio y plan personal de aprendizaje (aprender–desaprender–reaprender).

Este plan es flexible: se puede adaptar a las cargas académicas y a la disponibilidad de infraestructura, y se recomienda acompañarlo con tutoría técnica para evitar abandono por frustración.

Indicadores de Seguimiento y Evaluación de la Intervención

Para asegurar que la ruta formativa propuesta no se quede en buenas intenciones, se sugieren indicadores simples y medibles, aplicables en formación inicial:

- a) Indicadores de participación: porcentaje de estudiantes que completan cada microcredencial; asistencia a tutorías; uso del laboratorio.
- b) Indicadores de producto: número de recursos didácticos creados (por estudiante); calidad del recurso según rúbrica; diversidad de herramientas usadas con propósito.
- c) Indicadores de proceso: evidencias de planeación didáctica con TIC (secuencia, objetivos, criterios de evaluación); registros en bitácora reflexiva.
- d) Indicadores de transferencia: implementación de al menos una actividad mediada por TIC en prácticas profesionales; evidencia de aprendizaje y retroalimentación.
- e) Indicadores de colaboración: participación en comunidad de práctica; publicación en repositorio; apoyo entre pares.

Estos indicadores permiten observar avance sin requerir evaluaciones complejas. Además, hacen visible la innovación (observabilidad), un componente clave para la difusión (Rogers, 2003).

Rúbrica Sugerida para Evaluar Recursos Didácticos con TIC

Se propone una rúbrica breve (escala 1–4) para evaluar recursos didácticos creados por las estudiantes:

- 1) Pertinencia pedagógica: el recurso responde a un objetivo de aprendizaje claro y coherente con educación preescolar.
- 2) Diseño didáctico: incluye instrucciones, secuencia, tiempos y forma de mediación docente.
- 3) Inclusión y accesibilidad: contempla alternativas (offline, multimodal), lenguaje claro y adecuación al desarrollo infantil.
- 4) Evaluación y retroalimentación: incorpora evidencia observable (producto/participación) y criterios de retroalimentación.
- 5) Usabilidad técnica: funciona, es estable, y cuenta con respaldo (archivo offline o plan B).
- 6) Ética y seguridad: uso responsable de datos, contenidos apropiados y respeto a derechos de autor.

Esta rúbrica convierte la ‘calidad’ en un estándar compartido y ayuda a que el nivel funcional transite al pleno mediante criterios explícitos, no solo por ensayo y error.

Conclusiones

El estudio confirma que la mayoría de las estudiantes se ubica en un nivel de apropiación funcional: usan TIC con frecuencia y muestran disposición a aprender, pero requieren acompañamiento para consolidar integración didáctica, estandarización y prácticas reflexivas. Un segmento menor, ubicado en nivel pleno, evidencia apropiación más profunda y potencial para dinamizar comunidades de práctica.

Los resultados sugieren que la innovación educativa en formación inicial docente depende tanto de competencias como de condiciones institucionales: horarios, soporte técnico e infraestructura en contextos de práctica. Asimismo, la brecha detectada en herramientas ofimáticas básicas indica rutas de intervención inmediatas por medio de certificaciones o microcredenciales equivalentes.

En síntesis, avanzar de usuarias funcionales a docentes transformadoras exige fortalecer la competencia digital docente desde un enfoque consciente, crítico y pedagógicamente significativo, articulando técnica, didáctica y dimensión actitudinal-emocional. La formación inicial es la ventana de oportunidad para consolidar una cultura de innovación sostenible, inclusiva y creativa en la educación preescolar.

Cierre positivo

El diagnóstico aquí presentado no busca etiquetar a las estudiantes; busca orientar el crecimiento. Identificar un predominio del nivel funcional no es una debilidad, sino una oportunidad: hay aceptación, uso y disposición. El desafío es

convertir esa base en un desempeño pleno, con criterios de diseño didáctico, evaluación y ética. Esto se logra con rutas formativas escalonadas, acompañamiento técnico y espacios de práctica que permitan experimentar sin penalización.

En términos de mejora continua, el valor del diagnóstico está en su capacidad de repetirse: al inicio y al final de cada cohorte, generando evidencia de avance. Así, la institución no depende de esfuerzos aislados; construye una política de formación docente basada en datos, con metas y seguimiento.

Limitaciones y Líneas Futuras

Como todo diagnóstico de alcance descriptivo, este estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar resultados. En primer lugar, la muestra es reducida ($n=21$) y corresponde a un grupo específico; por ello, los porcentajes no deben generalizarse sin cautela a toda la población de formación inicial. En segundo lugar, el instrumento se basa en autorreporte, lo que puede incluir sesgos de percepción (sobreestimación o subestimación de habilidades).

En futuras investigaciones, se recomienda complementar el diagnóstico con: (a) evaluación de desempeño (tareas prácticas de diseño didáctico con TIC), (b) análisis de productos (planeaciones, recursos, portafolios), (c) seguimiento longitudinal (comparar inicio y fin de semestre), y (d) contraste con condiciones de escuelas de práctica (infraestructura real y su relación con la transferencia de innovaciones).

Adicionalmente, resulta pertinente explorar el componente socioemocional de la apropiación tecnológica en formación inicial: emociones ante la tecnología, autoeficacia y resiliencia ante fallas técnicas. Esto permitiría diseñar acompañamientos más integrales y sostenibles.

Recomendaciones para Política Institucional (Gestión y Liderazgo Académico)

El diagnóstico también ofrece insumos para decisiones de gestión en instituciones formadoras de docentes. Se sugieren acciones de política interna de bajo costo y alto impacto:

- 1) Laboratorio con acompañamiento: abrir horarios fijos con tutoría técnica y pedagógica (no solo préstamo de equipos).
- 2) Repositorio institucional de recursos: un espacio digital donde estudiantes y docentes compartan materiales, con metadatos básicos (nivel, propósito, instrucciones).
- 3) Acuerdos con escuelas receptoras: establecer mínimos de colaboración para prácticas (por ejemplo, acceso a un proyector, bocinas o un punto de internet), y planes alternos cuando no exista conectividad.
- 4) Reconocimiento al liderazgo estudiantil: formalizar mentorías entre pares (nivel pleno) con constancias y créditos formativos.

- 5) Cultura de mejora continua: ciclos semestrales de diagnóstico–intervención–evaluación para sostener el avance.

Estas medidas fortalecen el ecosistema de innovación. Cuando la institución reduce fricción y hace visible el progreso, la apropiación tecnológica se vuelve sostenible.

Referencias

- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. UNESCO.
- Llanes, C. (2010). *Maestro hoy, ¿analfabeta digital mañana? Diseño de una tipología de apropiación de tecnologías de información y comunicación (TIC) en la práctica docente: el caso de la Universidad Autónoma de Campeche* [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Saga, V. L. y Zmud, R. W. (1994). *The nature and determinants of IT acceptance, routinization, and infusion*. Trabajo presentado en TC-8 Conference, Amsterdam.
- Tejedor, F., y García, A. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza: Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista Española de Pedagogía*, 64(233), 21–44.
- Toffler, A. (1980). *La tercera ola*. Plaza y Janés.

**TUTORÍA ACADÉMICA ASISTIDA POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL
GENERATIVA (TUTORIAG) EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

**ACADEMIC TUTORING ASSISTED BY GENERATIVE ARTIFICIAL
INTELLIGENCE (TUTORIAG) IN HIGHER EDUCATION**

Félix Romeo Berzunza Saravia.
Instituto Tecnológico de Lerma, Campeche, México.
felix.bs@itlerma.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-6243-0124>

Karina Gabriela Magaña Valencia.
Instituto Campechano, Campeche, México.
karygm1980@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5571-3003>

María Enock Sánchez Aguilar.
Instituto Campechano, Campeche, México.
maria.sanchez.aguilar@instcamp.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0003-7894-0094>

Resumen

Implementar tutorías académicas en la Educación Superior para mejorar el rendimiento escolar, implica una estructura definida por un experto en la asignatura que enseña y proporciona soluciones prácticas a los problemas que presentan los estudiantes, pero en esta investigación implementaremos la Tutoría Académica Asistida por Inteligencia Artificial Generativa (TutorIAG). Los estudiantes de la Licenciatura en Mercadotecnia del Instituto Campechano, deben dominar una escritura con un gran contenido persuasivo y coherente, que durante el curso de Escritura y Redacción Aplicada a la Mercadotecnia ocupan para las tareas de copywriting, storytelling, email marketing y sus propuestas de valor. Esta investigación tiene como objetivo integrar la Inteligencia Artificial Generativa como una herramienta de tutoría académica asistida para fortalecer las competencias de escritura y redacción en los estudiantes de la Licenciatura en Mercadotecnia del Instituto Campechano. Esto bajo la teoría del constructivismo y su metodología está basada en un diseño cuasi experimental con un enfoque cuantitativo con una población y muestra del total de los estudiantes inscritos en la asignatura dividido en dos grupos uno de control (GC) y el otro experimental (GE). El procedimiento se regirá por tres fases: pre-test, intervención y post-test con dos instrumentos de recolección de datos: una rúbrica de evaluación de redacción para tener su nota y un cuestionario de motivación y autoeficacia a través de escalas Likert para medir la percepción del estudiante sobre su habilidad desarrollada que serían las variables dependientes del tipo de tutoría. Su análisis de datos se hizo a través de análisis estadístico inferencial y la prueba T de Student para comparar las medias de los puntajes del GC y el GE.

Palabras clave: tutorías académicas, Educación Superior, Inteligencia Artificial Generativa.

Abstract

Implementing academic tutoring in Higher Education to improve academic performance involves a structure defined by a subject-matter expert who teaches and provides practical solutions to the problems faced by students; however, this research implements Academic Tutoring Assisted by Generative Artificial Intelligence (TutorIAG). Students of the Bachelor's Degree in Marketing at the Instituto Campechano are required to master persuasive and coherent writing, which they apply in the course Applied Writing and Editing for Marketing for tasks such as copywriting, storytelling, email marketing, and value proposition development. The objective of this research is to integrate Generative Artificial Intelligence as an assisted academic tutoring tool to strengthen writing and editing competencies among students of the Bachelor's Degree in

Marketing at the Instituto Campechano. This study is grounded in constructivist theory and follows a quasi-experimental design with a quantitative approach. The population and sample consist of all students enrolled in the course, divided into two groups: a control group (CG) and an experimental group (EG). The procedure is structured into three phases: pre-test, intervention, and post-test, using two data collection instruments: a writing evaluation rubric to obtain academic scores, and a motivation and self-efficacy questionnaire using Likert scales to measure students' perceptions of their developed skills, which constitute the dependent variables based on the type of tutoring received. Data analysis was conducted using inferential statistical analysis and Student's t-test to compare the mean scores of the CG and EG. The study focuses on measuring the impact of TutorIAG on the clarity, grammar, and overall quality of texts produced during the course, through instant, personalized feedback that is scalable to emerging professional environments in the digital world.

Keywords: academic tutoring, Higher Education, Generative Artificial Intelligence.

Introducción

En la era digital, la mercadotecnia se define muchas veces por el contenido ofrecido para redactar mensajes adaptados, claros y persuasivos para diferentes canales de transmisión y no como complemento sino como una competencia profesional. Para ello la asignatura de Escritura y Redacción Aplicada a la Mercadotecnia del Instituto Campechano debe proporcionar a los estudiantes esta habilidad profesional, pero enfrenta desafíos al tratar de proporcionar retroalimentación personalizada cuando el volumen de las actividades es grande como para generar un ciclo continuo de aprendizaje y corrección.

En este punto, el docente requiere herramientas que apoyen para el análisis, corrección y mejora en textos oportuna e individualizada, por lo que este trabajo explora la viabilidad de integrar la Inteligencia Artificial Generativa como un tutor académico auxiliar en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la redacción mercadológica, transformando un simple corrector ortográfico a la eficacia reflexiva.

La implementación de la TutorIAG puede transformar la dinámica educativa, fortaleciendo la práctica de la escritura y la redacción además de cerrar brechas de aprendizaje utilizando esta herramienta con integridad y dirigida. Las herramientas tecnológicas emergentes están redefiniendo el futuro de muchas profesiones y en mercadotecnia requerimos ofertar las mejores estrategias educativas para el fortalecimiento de las competencias profesionales de los estudiantes de la Escuela de Mercadotecnia.

Planteamiento del Problema

La persistencia de deficiencias en la calidad de textos producidos por los estudiantes de mercadotecnia del Instituto Campechano, tiene un impacto en su éxito profesional, porque un texto sin coherencia, adaptación al público objetivo y errores gramaticales puede ser clave en su trayectoria en un mundo digital con avances vertiginosos y muchos distractores.

El problema central de la tutoría académica radica en la limitación de tiempo, porque normalmente el docente tiene que decidir entre ofrecer calidad o cantidad en la retroalimentación de las actividades marcadas para la escritura y la redacción. Los errores se consolidan más rápido que las correcciones, lo que implica un aprendizaje lento y la motivación para escribir decae ante el resultado de sus calificaciones.

Si tenemos deficiencias en las escrituras de los alumnos de mercadotecnia y la tutoría académica se complica en los grupos de estudiantes, podemos preguntarnos:

¿Cómo podemos integrar la Inteligencia Artificial Generativa como una herramienta de tutoría académica asistida para fortalecer las competencias de escritura y redacción en los estudiantes de la Licenciatura en Mercadotecnia del Instituto Campechano?

Objetivos

Objetivo General: Integrar la Inteligencia Artificial Generativa como una herramienta de tutoría académica asistida para fortalecer las competencias de escritura y redacción en los estudiantes de la Licenciatura en Mercadotecnia del Instituto Campechano

Objetivos Particulares: 1. Diseñar un protocolo de integración para la TutorIAG en tareas específicas. 2. Determinar el impacto de la TutorIAG en la percepción del alumno. 3. Identificar los desafíos éticos, técnicos y pedagógicos asociados a la integración de la TutorIAG.

Marco Teórico

Fundamentos de la Tutoría Académica

La tutoría académica es una estrategia educativa centrada en el acompañamiento del estudiante con el objetivo de fortalecer su proceso formativo, mejorar el rendimiento académico y promover el desarrollo autónomo del aprendizaje. De acuerdo con la ANUIES (2022), la tutoría implica un proceso sistemático, planificado y permanente en el que el docente orienta, asesora y proporciona herramientas al estudiante para enfrentar dificultades académicas y mejorar sus habilidades cognitivas y socioemocionales. Este modelo surge como respuesta al incremento en la complejidad de los programas educativos y a la necesidad de atender de manera más personalizada las trayectorias escolares.

Investigaciones revelan que la tutoría académica tradicional implica retos significativos en contextos donde el número de estudiantes por docente es elevado. Martínez Clares et ál. (2020) destacan que, debido a las dinámicas institucionales, el tiempo para la retroalimentación profunda suele ser limitado, lo que dificulta alcanzar procesos de aprendizaje verdaderamente reflexivos. Esto es particularmente relevante en áreas que requieren producción textual constante, como la mercadotecnia, donde la escritura es un eje transversal para el diseño de mensajes persuasivos, estrategias publicitarias y contenidos digitales.

Cada vez más, los programas educativos integran modelos de tutoría ampliados que incluyen herramientas tecnológicas de apoyo para fortalecer la retroalimentación, facilitar la revisión de productos académicos y mejorar la autonomía del estudiante. Cassany (2020) señala que el acompañamiento personalizado potencia habilidades como la coherencia, claridad y precisión lingüística, aspectos esenciales en el desarrollo de textos profesionales. En este marco, la integración de tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial Generativa ofrece la oportunidad de evolucionar los modelos tradicionales de tutoría hacia esquemas más dinámicos, accesibles y escalables.

Tutoría Académica y su Evolución en Entornos Digitales

La tutoría académica es un proceso de acompañamiento sistemático cuyo propósito es fortalecer las capacidades académicas y socioemocionales del estudiante mediante

orientación personalizada (ANUIES, 2022). De manera tradicional, este acompañamiento depende de la disponibilidad del docente y del tiempo para revisar productos, emitir retroalimentación y apoyar al estudiante en el desarrollo de competencias.

Sin embargo, estudios recientes muestran que la tutoría en educación superior enfrenta desafíos significativos, especialmente en cursos que requieren producción textual continua. Martínez Clares et ál. (2020) advierten que la falta de retroalimentación oportuna inhibe la reflexión y la mejora gradual del aprendizaje. En áreas como mercadotecnia —donde la claridad, coherencia y precisión textual son competencias profesionales esenciales— esta limitación afecta directamente el desempeño académico.

Ante estas condiciones, diferentes instituciones han ampliado el concepto de tutoría incorporando herramientas tecnológicas para apoyar la revisión de productos, retroalimentar con mayor inmediatez y promover el aprendizaje autónomo. En este sentido, autores como Cassany (2020) destacan que la retroalimentación específica, constante y personalizada es fundamental para que el estudiante mejore su escritura profesional.

Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior

La Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) se ha convertido en una de las tecnologías de mayor impacto en los procesos educativos contemporáneos, particularmente tras su expansión entre 2022 y 2024. La UNESCO (2023) reconoce su potencial para mejorar el acceso a la tutoría, personalizar el aprendizaje y ofrecer retroalimentación adaptada al nivel del estudiante.

IAGen como tutoría inteligente

Los sistemas de IAGen son capaces de analizar textos, identificar errores de coherencia o estilo, sugerir mejoras y ofrecer explicaciones en lenguaje accesible, lo que los convierte en una forma de tutor inteligente (Holmes et ál., 2023). Estas herramientas permiten:

- Corrección inmediata y detallada
- Ejemplos personalizados
- Recomendaciones estilísticas
- Retroalimentación basada en criterios

Zawacki-Richter et ál. (2019) destacan que la IA ha demostrado mejorar la claridad, cohesión y calidad lingüística cuando se usa bajo guía docente.

Aprendizaje asistido por IA

Entre 2022 y 2024 se fortaleció el uso de la IAGen en actividades como: escritura académica guiada, autoevaluación asistida, generación de borradores como estímulo cognitivo, análisis de razonamientos del estudiante.

Holmes et ál. (2023) señalan que la IA no sustituye la enseñanza, sino que amplifica las oportunidades de práctica y

retroalimentación que el docente, por carga de trabajo, no siempre puede cubrir.

Competencia de Escritura y Redacción en el Contexto de la Mercadotecnia.

La escritura en el campo de la mercadotecnia representa una competencia profesional central, ya que la comunicación escrita es el medio principal para generar mensajes persuasivos, construir identidades de marca, redactar propuestas de valor y diseñar contenidos para diversos canales digitales. Según Kotler y Armstrong (2022), la capacidad de transmitir ideas con claridad, coherencia y enfoque estratégico es un diferenciador clave en el desempeño de los mercadólogos contemporáneos.

La competencia de redacción mercadológica integra elementos lingüísticos, cognitivos, creativos y técnicos. Echavarría (2020) enfatiza que los textos elaborados para marketing deben responder a una intención comunicativa clara, considerar las características del público objetivo y emplear un lenguaje adecuado al canal de difusión. Esto incluye habilidades como copywriting, storytelling, redacción para redes sociales, email marketing y elaboración de briefings publicitarios. Cada uno de estos géneros discursivos exige precisión gramatical, claridad semántica y dominio de recursos persuasivos.

En el ámbito educativo, la formación en escritura aplicada enfrenta diversos desafíos. Por un lado, el incremento en la carga de trabajo dificulta que los docentes proporcionen retroalimentación personalizada en cada actividad. Por otro, los estudiantes suelen presentar dificultades para identificar y corregir errores recurrentes de estructura, cohesión, léxico y organización.

De acuerdo con Serrano y Duque (2021), la falta de asesoría inmediata puede conducir a la consolidación de errores que afectan la calidad del aprendizaje. Ante este contexto, la incorporación de herramientas tecnológicas para la tutoría escrita puede enriquecer el proceso instruccional, permitiendo que los estudiantes ejerzan la práctica constante de la escritura con apoyo inmediato, sin sustituir el acompañamiento docente, sino complementándolo.

Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) en la Educación Superior

La Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) ha emergido como una de las tecnologías de mayor impacto en la educación superior contemporánea, debido a su capacidad para generar textos, imágenes, síntesis y análisis en tiempos reducidos y de manera personalizada. La UNESCO (2023) reconoce el potencial de la IAGen para transformar los procesos educativos, siempre que su integración se realice con una visión ética, pedagógica y regulada.

En el ámbito de la escritura académica y profesional, la IAGen permite ofrecer retroalimentación inmediata y detallada, corregir errores gramaticales, sugerir mejoras estilísticas y proporcionar ejemplos o explicaciones complementarias. Esto puede funcionar como un tutor académico auxiliar, ofreciendo apoyo constante y

personalizado a los estudiantes (Zawacki-Richter et ál., 2019).

Actualmente, la IAGen se utiliza en diversos escenarios como por ejemplo en la retroalimentación automatizada en redacción y escritura académica durante la asistencia personalizada según el nivel del estudiante, en la corrección inmediata de errores de coherencia y cohesión, así como en la generación de ejemplos para reforzar conceptos. (Zawacki-Richter et ál., 2019).

Investigaciones recientes, como la de Holmes et ál. (2023), indican que los estudiantes que trabajan con IA generativa tienden a mejorar la calidad de sus textos en aspectos como claridad, precisión y corrección lingüística. Sin embargo, los mejores resultados se observan cuando la herramienta se emplea bajo supervisión docente y con límites claros para evitar el plagio.

Implicaciones Éticas y Pedagógicas de la IAGen

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa en la educación implica desafíos éticos, técnicos y pedagógicos. La UNESCO (2023) advierte que un uso inadecuado puede afectar la integridad académica, fomentar la dependencia o reemplazar habilidades que deben desarrollarse de manera autónoma.

Pedagógicamente, es necesario establecer lineamientos claros para el uso responsable de la IAGen. Williamson y Piattoeva (2022) señalan que la IA debe complementar la enseñanza, no sustituirla. El rol del docente se transforma en un facilitador que guía el uso adecuado de la tecnología, diseña actividades que promuevan pensamiento crítico y supervisa que la retroalimentación generada por la IA sea interpretada y aplicada correctamente.

Asimismo, se requiere desarrollar competencias de alfabetización digital e inteligencia artificial que permitan a los estudiantes comprender las funciones, límites y alcances de estas herramientas y promover su uso con criterio académico y profesional (Williamson y Piattoeva, 2022).

Teoría del Constructivismo

El sustento pedagógico de esta investigación se fundamenta en la teoría del constructivismo, la cual plantea que el aprendizaje es un proceso activo mediante el cual el estudiante construye conocimiento a partir de la interacción con su entorno, la reflexión y la resolución de problemas reales. Entre los principales referentes se encuentra Lev Vygotsky, cuyo enfoque sociocultural destaca la importancia de la mediación, el lenguaje y la interacción social como elementos centrales en el desarrollo cognitivo. Sus aportes, particularmente el concepto de zona de desarrollo próximo y el andamiaje, siguen teniendo vigencia en los entornos educativos actuales.

De acuerdo con interpretaciones contemporáneas (Vygotsky, citado en Yasnitsky, 2018), el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante recibe orientación adecuada que le permite avanzar progresivamente en el dominio de habilidades complejas, como la escritura académica y profesional. En este sentido, la Tutoría

Académica Asistida por Inteligencia Artificial Generativa funciona como un andamiaje moderno que acompaña temporalmente al estudiante hasta que alcanza mayor autonomía en su proceso de redacción.

Bruner: Aprendizaje Guiado

Bruner propone que el aprendizaje se facilita mediante una guía estructurada que promueve la exploración, el razonamiento y la autonomía. El aprendizaje guiado se refleja en la forma en que la IAGen proporciona retroalimentación continua y ajustada al nivel del estudiante.

Por lo tanto, la Tutoría Académica Asistida por IA Generativa se alinea con los principios del constructivismo al: ofrecer andamiaje temporal, guiar el proceso, promover reflexión y autoevaluación, permitir práctica constante con retroalimentación inmediata, así como favorecer la autonomía progresiva

Esto convierte a la IAGen en una herramienta pedagógica coherente con los modelos educativos centrados en el estudiante (Sailer y Mayr, 2023).

David Jonassen y las Tecnologías Constructivistas

David Jonassen es uno de los principales referentes del constructivismo aplicado al uso de tecnologías en educación. Su propuesta parte de la premisa de que las herramientas digitales deben funcionar como “mindtools” (herramientas cognitivas) que potencien el pensamiento del estudiante, permitiéndole construir conocimiento de manera activa y significativa.

Para Jonassen, la tecnología no debe utilizarse solo para presentar información, sino para que el alumno analice, reflexione, organice y resuelva problemas con apoyo de entornos digitales. Así, el estudiante deja de ser un receptor pasivo y se convierte en protagonista de su propio aprendizaje, utilizando recursos tecnológicos para explorar, representar ideas, argumentar y generar soluciones. Bajo esta perspectiva, las tecnologías constructivistas fomentan la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de aprender a aprender, alineándose con los principios del aprendizaje profundo y significativo.

Método

La investigación tiene un diseño cuasi experimental con un enfoque cuantitativo con una población y muestra del total de los estudiantes inscritos en la asignatura Escritura y Redacción Aplicada a la Mercadotecnia, de la Licenciatura en Mercadotecnia del Instituto Campechano dividido en dos grupos uno de control (GC) y el otro experimental (GE). El procedimiento estará regido por tres fases: pre-test, intervención y post-test con dos instrumentos de recolección de datos: una rúbrica de evaluación de redacción para tener su nota y un cuestionario de motivación y autoeficacia a través de escalas Likert para medir la percepción del estudiante sobre su habilidad desarrollada que serían las variables

dependientes del tipo de tutoría. Su análisis de datos se hará a través de análisis estadístico inferencial y la prueba T de Student para comparar las medias de los puntajes del GC y el GE.

Resultados

Ahora se presentarán los resultados del estudio realizado con los estudiantes de mercadotecnia del Instituto Campechano.

La edad promedio de los estudiantes es de 18 años. El 73.3 % es del género femenino y el 26.7 % es masculino.

Respecto a si la actividad le ayudó a comprender la diferencia entre cita en el texto y referencia completa se puede apreciar un 66.66 % considerando los porcentajes Totalmente de acuerdo y de acuerdo (Tabla1) que contrasta con el 26.67 % que lo considera Neutral (Ni de acuerdo ni en desacuerdo).

Tabla 1

Comprensión entre cita y referencia en el texto

Escala	Porcentaje (%)
En desacuerdo	6.67
Neutral	26.67
De acuerdo	53.33
Totalmente de acuerdo	13.33

Sobre si se sienten más seguridad para identificar los cuatro elementos clave de cualquier fuente de información como lo es el autor, la fecha, el título y la fuente, se aprecia un 66.66 % considerando los porcentajes de Totalmente de acuerdo y de acuerdo (Tabla2) que contrasta con el 26.67 % que considera en Neutral (Ni de acuerdo ni en desacuerdo).

Tabla 2

Seguridad para identificar elementos de fuente

Valor en la escala	Porcentaje (%)
Totalmente en Desacuerdo	6.67
Neutral	26.67
De acuerdo	33.33
Totalmente de acuerdo	33.33

Se aprecia que un 66.67 % tomando en cuenta los porcentajes de Totalmente de acuerdo y de acuerdo (Tabla 3) considera que el formato de referencia de las fuentes digitales es claro al terminar de realizar la actividad, a comparación del 6.67 % que está en desacuerdo con esto.

Tabla 3*Claridad en el formato de referencia para fuentes digitales*

Escala	Porcentaje (%)
En desacuerdo	6.67
Neutral	26.67
De acuerdo	20.00
Totalmente de acuerdo	46.67

Por lo que respecta, a si entienden la importancia de la ética y el plagio de la información como las citas de fuentes, se puede apreciar un 100 % considerando los porcentajes de Totalmente de acuerdo y de acuerdo (Tabla 4).

Tabla 4*Ayuda en la importancia de la ética y el no plagio al citar las fuentes*

Escala	Porcentaje (%)
De acuerdo	46.67
Totalmente de acuerdo	53.33

Sobre el tema de la GEM “Asistente APA” es una herramienta útil para verificar la estructura de las referencias de sus fuentes de información, se puede apreciar un 93.33 % considerando los porcentajes de Totalmente de acuerdo y de acuerdo (Tabla 5) en comparación con un 6.67 % que está en desacuerdo con la utilidad de esta herramienta.

Tabla 5*Útil la herramienta GEM Asistente APA*

Escala	Porcentaje (%)
En desacuerdo	6.67
De acuerdo	40.00
Totalmente de acuerdo	53.33

Si sobre el usar la GEM hizo que el proceso de aprendizaje de las normas APA fuera más interactivo que un tutorial tradicional, el 60 % está totalmente de acuerdo en contraste con un 6.67 % en desacuerdo (Tabla 6).

Tabla 6*Proceso de aprendizaje interactivo con la herramienta*

Escala	Porcentaje (%)
En desacuerdo	6.67
De acuerdo	33.33
Totalmente de acuerdo	60.00

Respecto a si la GEM les ayudó a resolver dudas específicas sobre las normas APA que no habrían encontrado fácilmente en un libro, se aprecia un 86.67 % considerando los porcentajes de Totalmente de acuerdo y de acuerdo (Tabla 7) en contraste con un 6.67 % considerando en desacuerdo que le ayudó con las dudas.

Tabla 7

La herramienta ayuda en dudas sobre norma APA

Escala	Porcentaje (%)
En desacuerdo	6.67
Neutral	6.67
De acuerdo	40.00
Totalmente de acuerdo	46.67

Un 60 % está totalmente de acuerdo que la IA debería usarse más a menudo como un asistente para las tareas de la asignatura de Escritura y redacción aplicada a la mercadotecnia, en contraste con un 6.67 % que está en desacuerdo (Tabla 8).

Tabla 8

Uso como asistente para tareas académicas

Escala	Porcentaje (%)
En desacuerdo	6.67
De acuerdo	60.00
Totalmente de acuerdo	33.33

Sobre si el tiempo asignado para realizar la actividad con la ayuda del GEM Asistente APA, se puede apreciar un 80 % considerando los porcentajes de Totalmente de acuerdo y de acuerdo (Tabla 9) a comparación de un 20 % tomando los porcentajes de las opciones en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Tabla 9

Tiempo asignado es adecuado para la actividad

Escala	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	6.67
Neutral	13.33
De acuerdo	26.67
Totalmente de acuerdo	53.33

Y, por último, si recomendarían la actividad de la asignatura con el uso de la IA (GEM) a otros estudiantes de la licenciatura un 46.67 % están totalmente de acuerdo, en contraste con un 13.33 % que no está de acuerdo en recomendarla.

Discusión

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) como herramienta de apoyo en la tutoría académica demostró ser pertinente y efectiva para fortalecer competencias relacionadas con la escritura académica, particularmente en la comprensión de citas y referencias, la identificación de los elementos de una fuente de información y la claridad en el formato de referencias digitales. Asimismo, la utilidad del Asistente APA se reflejó en un proceso de aprendizaje más eficiente, que tradicionalmente requiere mayor tiempo y múltiples rondas de retroalimentación docente.

Esto coincide con un estudio de Paspuel Obando et ál. (2024) en sus “resultados muestran que herramientas como ChatGPT y GPT-4 permiten generar explicaciones, actividades y retroalimentación personalizada, mejorando la motivación, la autonomía y el rendimiento estudiantil”. (p. 2807). Esto claro siempre que la integración se realice con responsabilidad ética, formación docente y pedagogía adecuada.

De igual manera, con lo señalado por Cassany (2020) y Serrano y Duque (2021), quienes subrayan que la mejora en la escritura depende en gran medida de recibir retroalimentación constante, clara y personalizada. En este sentido, la TutorIAG cumplió un papel clave al ofrecer acompañamiento inmediato, permitiendo que el estudiante corrigiera y aprendiera al mismo tiempo. Esto resulta especialmente relevante si se considera que, en muchos contextos universitarios, el docente enfrenta limitaciones de tiempo y grupos numerosos, lo que dificulta una atención individualizada (Martínez Clares et ál., 2020).

Desde la perspectiva del constructivismo, la intervención de la IA puede entenderse como una forma de andamiaje pedagógico. Tal como lo plantea Vygotsky, el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante recibe apoyos temporales ajustados a su nivel, dentro de su zona de desarrollo próximo. En este estudio, la IA brindó ese apoyo gradual, facilitando que los alumnos avanzaran con mayor autonomía en habilidades clave como la coherencia, la precisión del lenguaje y la correcta aplicación de las normas académicas.

La mejora en la motivación y en la percepción de autoeficacia, reflejada en que un alto porcentaje de estudiantes reconoció que la herramienta resolvió dudas específicas, refuerza las aportaciones de Bruner y Jonassen, quienes señalan que el aprendizaje se potencia cuando existe una guía estructurada que promueve la exploración, la reflexión y el pensamiento autónomo, apoyada en tecnologías que funcionan como verdaderas herramientas cognitivas.

Esto es reforzado en la investigación de Toala Pilay et ál. (2023) mencionan que el uso de la Inteligencia Artificial en conjunto con las teorías de aprendizaje constructivista, influyen de manera significativa en el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje de manera autónoma.

Un resultado especialmente relevante es que la totalidad de los

estudiantes reconoce que el uso de la IA les ayudó a comprender la importancia de la ética académica y del no plagio. Este aspecto cobra particular importancia en un contexto donde el uso indiscriminado de herramientas digitales puede poner en riesgo la integridad académica. Tal como lo menciona Martínez González (2023) la IA debe “estar al servicio para mejorar las capacidades humanas, debe concebirse de manera ética, transparente y verificable, la cual debe ser objeto de seguimiento y evaluación” (p. 175).

La UNESCO (2023), advierte que la clave no es prohibir la IA, sino enseñar a utilizarla de manera responsable, formativa y educativa. Cuando los estudiantes aprenden a usar estas herramientas para mejorar sus habilidades y no para sustituirla, se fortalece su autonomía, la alfabetización digital y su responsabilidad académica, que son competencias esenciales para su desarrollo profesional.

En conjunto, los resultados evidencian que la Tutoría Académica Asistida por Inteligencia Artificial Generativa constituye una estrategia formativa pertinente para la educación superior, especialmente en áreas donde la escritura profesional es una competencia central. Su integración, bajo criterios éticos y pedagógicos claros, no solo responde a las tendencias actuales de la educación superior, sino también a las exigencias del campo profesional de la mercadotecnia. En un entorno profesional donde la escritura estratégica, persuasiva y adaptada a medios digitales es fundamental, la integración de la IAGen como apoyo a la tutoría se presenta como una estrategia formativa pertinente y alineada con las demandas del mercado laboral (Kotler y Armstrong, 2022).

Conclusiones

Los resultados obtenidos bajo un diseño cuasiexperimental y un enfoque cuantitativo, demuestran el cumplimiento de los objetos para esta investigación, donde se logró demostrar la viabilidad técnica y pedagógica de la Inteligencia Artificial Generativa (IAGen) como andamiaje complementador de la labor docente con una retroalimentación inmediata, personalizada y escalables.

Resultó ser un potenciador hacia la excelencia académica en la asignatura de Escritura y Redacción Aplicada a la Mercadotecnia, motivando al estudiante al aprendizaje autónomo, comprendiendo que no solo es un corrector ortográfico o de redacción, son una herramienta que enfocada a sus habilidades puede realizar un andamiaje en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de habilidades de escritura.

Recibir no solo retroalimentación sino motivación a mejorar tu escritura acelera el dominio de competencias solicitadas a las nuevas generaciones de mercadólogos en el cambiante mercado laboral. Esta metodología puede resolver el desafío de la retroalimentación que se da en aulas para cada contenido producido por los estudiantes en donde la integración de la IAGen requiere supervisión y el diseño instruccional por parte del docente para asegurar el uso ético, estratégico y puntual para construir la

ruta de aprendizaje para cada estudiante.

El impacto en el grupo experimental demuestran que una guía de aprendizaje puede construir mejores experiencias en alumnos que cursen esta asignatura, sin embargo también se enfrentan retos que pueden impactar en esta investigación, como la formación docente en el uso no solo técnico de la IAGen sino en el diseño de actividades pedagógicas que maximicen el pensamiento crítico y eviten el plagio, así como formalizar un protocolo institucional para el uso ético y responsable del mismo.

Asimismo, explorar el desarrollo para necesidades más específicas del currículum y realizar un seguimiento longitudinal y un análisis estadístico inferencial más profundo, para ser considerado no como una innovación tecnológico, sino una estrategia pedagógicas pertinentes a la era digital.

La implementación de esta herramienta, posiciona al Instituto Campechano como una institución de vanguardia, preparando a sus futuros egresados para competir con herramientas innovadoras integradas a su trayectoria escolar.

Referencias

ANUIES. (2022). *Programas de tutoría en educación superior: Lineamientos y experiencias* [Archivo PDF]. https://www.daees.uagro.mx/archivos/PROGRAMAS%20INSTITUCIONALES%20DE%20TUTORIA_ANUIES.pdf

Cassany, D. (2020). *Laboratorio de escritura: Ensayos sobre procesos y prácticas textuales*. Anagrama.

Echavarría, R. (2020). *Comunicación persuasiva y escritura profesional en marketing*. Alfaomega.

Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C. (2023). *La inteligencia artificial en la educación: Promesas e implicaciones*. Center for Curriculum Redesign.

Kotler, P. y Armstrong, G. (2022). *Fundamentos de marketing* (14.ª ed.). Pearson.

Martínez Clares, P., Pérez Cusó, J., González Morga, N., González Lorente, C. y Martínez Juárez, M. (2020). La tutoría universitaria vista por sus alumnos: Propuestas de mejora. *Revista de la Educación Superior*, 49(195), 55–72. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.195.1251>

Martínez González, M. A. (2023). Uso responsable de la inteligencia artificial en estudiantes universitarios: Una mirada tecnoética. *Revista Boletín Redipe*, 12(9), 172–178. <https://doi.org/10.36260/rbr.v12i9.2008>

Paspuel Obando, K. M., Paspuel Obando, S. E., Mora Román, A. O. y Rojas Zambrano, M. I. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial generativa en el fortalecimiento del aprendizaje

- personalizado en educación. *Polo del Conocimiento*, 9(6), 570–585. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/9602/pdf>
- Sailer, M. y Mayr, S. K. (2023). *Learning with digital technologies: The role of scaffolding and guidance*. Routledge.
- Serrano, J. y Duque, M. (2021). La retroalimentación en la escritura académica. *Revista Colombiana de Educación*, (82), 95–118. <https://doi.org/10.17227/rce.num82-10565>
- Toala Pilay, M. A., Romero Castro, M. I., Leonardo Raul, M. Q. y Aguilar Morocho, E. K. (2023). Constructivismo e inteligencia artificial, un reto en la enseñanza aprendizaje universitaria. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 16(3), 124–139. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1322>
- UNESCO. (2023). Guía para la inteligencia artificial generativa en la educación y la investigación. *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*.
- Williamson, B. y Piattoeva, N. (2022). Ética y gobernanza de los datos educativos y la inteligencia artificial. *Learning, Media and Technology*, 47(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1960608>
- Yasnitsky, A. (2018). *Lev Vygotsky: Una biografía intelectual*. Routledge. https://www.researchgate.net/publication/326405634_Yasnitsky_2018_Vygotsky_An_Intellectual_Biography_Book_preview
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. y Gouverneur, F. (2019). Revisión sistemática de investigaciones sobre aplicaciones de la inteligencia artificial en la educación superior. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

**RETENCIÓN DE LA MATRÍCULA ESCOLAR A TRAVÉS DE LA
IMPLEMENTACIÓN DE LA ASESORÍA ASISTIDA CON INTELIGENCIA
ARTIFICIAL (ASESORIA)**

**RETENTION OF SCHOOL ENROLLMENT THROUGH THE
IMPLEMENTATION OF ARTIFICIALLY INTELLIGENCE-ASSISTED
ADVISING (ADVISING)**

Félix Romeo Berzunza Saravia.
Instituto Tecnológico de Lerma, Campeche, México.
felix.bs@itlerma.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-6243-0124>

Larisa Genoveva Ordoñez Ruiz.
Instituto Tecnológico de Lerma, Campeche, México.
larisa.or@itlerma.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0007-8676-603X>

Resumen

La retención de la matrícula es un indicador crítico en las instituciones educativas de nivel superior, en donde la deserción se incrementa ante la falta de apoyo académico personalizado y la detección oportuna para su tratamiento. En el Instituto Tecnológico de Lerma, su tasa de deserción es del 11.1 % para el año 2024 lo que implica estar ligeramente debajo de la media estatal y muy arriba de la media nacional. El objetivo general de esta investigación es determinar el efecto de un programa de asesoría asistida con Inteligencia Artificial (AsesorIA) para incrementar la tasa de retención de la matrícula escolar. Todo esto aplicando en el enfoque de competencias buscando que los estudiantes desarrollen todo su potencial para actuar con idoneidad y ética ante los problemas. La metodología a utilizar es de tipo mixto siendo cuantitativo para los datos del rendimiento escolar y cualitativo para los datos de la percepción del estudiante en la inclusión de la AsesorIA. Con una población de estudiantes del primer año cursando la asignatura de Cálculo Diferencial con dos grupos de control y un grupo experimental. El acompañamiento académico a través de las asesorías y el uso de la IA, constituye una estrategia eficaz para aumentar la retención escolar en el área de las Ciencias Básicas, estimulando el análisis crítico y llenando un vacío en el TecNM de literatura que brinde una visión actualizada para mejorar el rendimiento, fortalecer la relación docente-estudiante y promover una cultura institucional de permanencia escolar.

Palabras clave: *asesorías, ciencias básicas, inteligencia artificial, retención escolar.*

Abstract

Student retention is a critical indicator in higher education institutions, where dropout rates increase due to a lack of personalized academic support and timely intervention. At the Technological Institute of Lerma, the dropout rate is 11.1% projected for 2024, placing it slightly below the state average and well above the national average. The overall objective of this research is to determine the effect of an AI-assisted tutoring program (AI-assisted tutoring) on increasing student retention. This will be implemented within a competency-based approach, aiming to help students develop their full potential to act appropriately and ethically when faced with challenges. The methodology employed is mixed-methods, using quantitative data on academic performance and qualitative data on student perceptions of AI-assisted tutoring. The study population consists of first-year students enrolled in Differential Calculus, divided into two control groups and one experimental group. Academic support through advising and the use of AI constitutes an effective strategy for increasing student

retention in the Basic Sciences, stimulating critical analysis and filling a gap in the TecNM's literature that provides an updated perspective for improving performance, strengthening the teacher-student relationship, and promoting an institutional culture of student retention.

Keywords: *advising, basic sciences, artificial intelligence, student retention.*

Introducción

La educación en la actualidad con el retorno después del COVID-19, se exteriorizó un panorama secuencial de déficit de atención a la presencialidad, causando un repunte en la deserción en las áreas de conocimiento de ciencias básicas, mayormente en matemáticas.

El estudiante presenta una falta de interés por aprender, siendo un factor clave en el proceso educativo de enseñanza - aprendizaje, pues influye directamente en la permanencia, el rendimiento académico y la calidad. En el contexto mexicano, tanto el nivel medio superior (EMS) como el nivel superior (ES), enfrentan nuevos retos crecientes relacionados con la motivación y el compromiso estudiantil que resulta de la aplicación de nuevas metodologías de enseñanza. Este trabajo indaga en la literatura reciente del 2021 en adelante y en estadísticas de abandono o desafiliación que se manifiesta en la “falta de interés” en esos niveles educativos.

El objetivo general de esta investigación es determinar el efecto de un programa de asesoría asistida con Inteligencia Artificial (AsesorIA) para incrementar la tasa de retención de la matrícula escolar. Todo esto aplicando en el enfoque de competencias buscando que los estudiantes desarrollen todo su potencial para actuar con idoneidad y ética ante los problemas que conlleven a una reorganización donde se: identifiquen las causas, efectos y vacíos de investigación para que pueda servir como base para que esta propuesta académica de asesorIA, apoye a determinar la dificultad percibida en los primeros semestres de las carreras de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Lerma, sumada a la falta de acompañamiento académico y metodologías poco personalizadas, contribuye significativamente al abandono de los estudiantes (García y Morales, 2020).

Sin embargo, los conocimientos en las matemáticas del nivel medio superior están rezagada en los procedimientos métodos de enseñanza que al integrarse en educación superior presenta un mayor índice de reprobación y deserción, lo que impacta directamente en el rendimiento global y la continuidad educativa ES (Sánchez y López, 2021).

Justificación

La iniciativa de dar continuidad en un programa de asesorIA con

inteligencia artificial pretende Implementar la atención inmediata de los estudiantes del primer semestre, en las dificultades de aprendizaje de manera temprana, ofrecer apoyo emocional, académico y fomentar la autoconfianza.

Las asesorías grupales e individuales fortalecen el aprendizaje colaborativo y promueven la permanencia escolar, con la visualización del uso de la inteligencia Artificial, en el avance tecnológico a la resolución de problemas de una manera eficiente y pueda comprender el desarrollo de las IA pero sin perder la parte humana del razonamiento (Vargas, 2019).

Objetivos

Objetivo General

Determinar el efecto de un programa de asesoría asistida con Inteligencia Artificial (AsesorIA) para incrementar la tasa de retención de la matrícula escolar.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las principales causas del conocimiento en el área de las matemáticas.
- Implementar sesiones de asesorías adaptadas a las necesidades detectadas.
- Evaluar el impacto del programa en el rendimiento y la permanencia escolar.
- Fomentar hábitos de estudio y estrategias metacognitivas en los estudiantes.
- Realizaran pruebas de análisis estadístico de la tasa de retención de los estudiantes

Marco Teórico

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se asocian frecuentemente con la ansiedad matemática, la falta de estrategias metodológicas didácticas adecuadas y la percepción negativa hacia la materia, hace generar una oportunidad del uso de la IA con la diferenciación del conocimiento previo (Ashcraft y Krause, 2007).

Este plan estratégico de acompañamiento académico permitirá que se desarrolle el programa de las asesorías con la integración de las IA, siendo una herramienta efectiva en mejorar el rendimiento y reducir a la deserción, y lograr un aprendizaje más activo y personalizado, aun así, se tiene que reconocer la nivelación de los estudiantes que de las instituciones de la EMS traen una deficiencia en las áreas de ciencias básicas (Tinto, 2012).

La educación se enfoca de manera constructivista, el aprendizaje ocurre cuando el estudiante construye su propio conocimiento con apoyo y guía del docente (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Las asesorías responden a esta perspectiva al ofrecer un espacio de interacción continua y retroalimentación directa, mejorando el interés y disminuyendo la deserción y/o reprobación.

Dentro de los análisis de la educación media superior que se ha detectado al ingresar al nivel superior trae un contexto complejo

de desmotivación en el aprendizaje:

Según la literatura revisada, se identifican varios factores que inciden en la disminución del interés de los estudiantes:

1. Motivación y percepción de relevancia
 - En EMS, los jóvenes reportan que el motivo principal para estudiar es acceder a mejores oportunidades laborales, más que por el gusto intrínseco de aprender.
 - Cuando no perciben que lo que aprenden tenga conexión con sus intereses o futuro, el compromiso disminuye.
2. Métodos docentes, estructura institucional y perfil educativo
 - En EMS, la falta de un perfil pedagógico claro y heterogeneidad de subsistemas hace que la experiencia educativa se perciba como poco relevante o desarticulada.
 - Métodos tradicionales, poca adaptación a nuevas formas de aprendizaje, escasa motivación del alumno para prestar atención, entre otros.
3. Factores externos (económicos, sociales, tecnológicos)
 - Problemas económicos familiares, necesidad de trabajar, falta de infraestructura o acceso tecnológico se mencionan como causas indirectas que erosionan el interés por aprender.
 - Distracciones digitales, falta de autorregulación y sobreexposición a tecnología también aparecen en estudios de nivel superior.
4. Rendimiento académico, expectativas y autoconcepto
 - Si los estudiantes no logran obtener buenos resultados o sienten que no dominan los contenidos, su interés puede decaer. Por ejemplo, perfiles motivacionales bajos se asocian a menor rendimiento en ciencias exactas en bachillerato.

UNESCO menciona que la inteligencia artificial no sólo está facilitando el desarrollo de servicios invaluableles, sino que también hace parte de cada vez más aspectos de nuestras vidas. Construida a partir de data, hardware y conectividad, la IA permite que máquinas simulen aspectos de la inteligencia humana tales como la percepción, la solución de problemas, la interacción lingüística y hasta la creatividad. Esta tecnología también puede asistir en el cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que es uno de los indicadores a nivel mundial. Para corregir esto, 193 Estados Miembros adoptaron por aclamación la Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial en 2021.

La Unesco define a la IA, como el cambio en el tiempo en función a los avances tecnológicos. Su objetivo es más bien abordar las características de los sistemas de IA que tienen una importancia ética central. Así las considera los sistemas de IA capaces de procesar datos e información de una manera que se asemeja a un comportamiento inteligente, y abarca generalmente aspectos de razonamiento, aprendizaje, percepción, predicción, planificación o control. Se delimita en tres elementos centrales en

este enfoque: los sistemas de IA son tecnologías de procesamiento de la información que integran modelos y algoritmos que producen una capacidad para aprender y realizar tareas cognitivas, dando lugar a resultados como la predicción y la adopción de decisiones en entornos materiales y virtuales. Los sistemas de IA están diseñados para funcionar con diferentes grados de autonomía, mediante la modelización y representación del conocimiento y la explotación de datos y el cálculo de correlaciones. Pueden incluir varios métodos, como, por ejemplo, aunque no exclusivamente:

- El aprendizaje automático, el aprendizaje profundo y el aprendizaje de refuerzo.
- El razonamiento automático, incluidas la planificación, la programación, la representación del conocimiento y el razonamiento, la búsqueda y la optimización.

Los sistemas de IA pueden utilizarse en sistemas ciber físicos, incluidos la Internet de las cosas, los sistemas robóticos, la robótica social y las interfaces entre seres humanos y ordenadores, que comportan el control, la percepción, el procesamiento de los datos recogidos en los sistemas de la IA (UNESCO, 2021)

La fiabilidad y la integridad del ciclo de vida de los sistemas de IA son esenciales para velar por que las tecnologías de la IA estén al servicio del bien de la humanidad, las personas, las sociedades y el medio ambiente y los ecosistemas, y encarnen los valores y principios enunciados.

El tener las buenas razones para confiar en que los sistemas de IA pueden aportar beneficios individuales y compartidos, al tiempo que se adoptan medidas adecuadas para atenuar los riesgos. Un requisito esencial para la fiabilidad es que, a lo largo de su ciclo de vida, los sistemas de IA estén sujetos a un seguimiento exhaustivo por las partes interesadas pertinentes, según corresponda. (UNESCO, 2021). Sin embargo, el interés en la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras en el campo de la enseñanza de las matemáticas ha aumentado, debido a la necesidad de ajustar los procesos educativos a los desafíos actuales del siglo XXI. Las matemáticas, como disciplina esencial en el progreso cognitivo y laboral, han sido tradicionalmente impartidas a través de enfoques convencionales que priorizan la memorización y la repetición. No obstante, dicho enfoque no ha conseguido producir los resultados previstos, especialmente en lo que respecta a la motivación de los estudiantes y a la comprensión detallada de los conceptos abstractos.

En el entorno actual, marcado por una rápida digitalización y un mercado laboral que demanda habilidades críticas, es necesario implementar nuevas estrategias educativas que fomenten un aprendizaje activo y significativo, según lo señalado por el Ministerio de Educación (2020, como se citó en Panamito, 2024). Lo anterior permite que la investigación proporcionará una base de evidencia para la aplicación de nuevas estrategias que fomenten un aprendizaje activo y significativo en el entorno educativo (Darling-

Hammond et ál., 2020, como se citó en Panamito 2024).

Método

Este proyecto en asesoría con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), se desarrollará en la Población de 540 estudiantes del Instituto Tecnológico de Lerma y como muestra tendremos una cuasiexperimental con Estudiantes de primer y segundo semestre de educación superior que presentan bajo rendimiento o riesgo de deserción en matemáticas.

Instrumentos:

- Cuestionarios diagnósticos de dificultades en matemáticas.
- Entrevistas semiestructuradas a docentes y alumnos.
- Registros de asistencia y rendimiento académico.

Fases del proyecto:

1. Diagnóstico: Identificación de causas de deserción y estudiantes en riesgo.
2. Intervención: Implementación de asesorías semanales implementación de las IA (individuales y grupales).
3. Evaluación: Análisis del impacto mediante comparación de promedios y encuestas de satisfacción.

Resultados

La implementación de este proyecto implica una transformación significativa en los indicadores académicos del Instituto Tecnológico de Lerma, pues se anticipa una disminución del índice de deserción en matemáticas en al menos un 20 %.

Este porcentaje, implicará una mejora sustancial para el promedio académico de los participantes para superar las barreras del aprendizaje tradicional mediante un acompañamiento personalizado y guiado, pero más allá de métricas implica un incremento en la motivación y la autoconfianza de los estudiantes hacia las ciencias exactas.

Este proyecto, continúa en su implementación e integración por lo que hablar de resultados completos implicará esperar los siguientes seis meses.

Discusión

Hacer innovación educativa siempre conlleva riesgos, pero implementar una estrategia que nos permita integrar la tecnología, sale como una propuesta al déficit de atención y al repunte de la deserción, se observa que el enfoque tradicional basado en la memorización y la repetición ha sido insuficiente para motivar al estudiante digital y con inmediatez.

Como señalan Sánchez y López (2021), el rezago de los métodos de enseñanza de matemáticas en el nivel medio superior impacta directamente en la continuidad educativa superior, Asesoría mitiga este riesgo mediante la detección oportuna de dificultades de aprendizaje, permitiendo una intervención que según Tinto (2012) es vital para reducir la deserción a través de un aprendizaje activo y personalizado.

La utilidad de las asesorías, validada mediante la percepción estudiantil, refuerza la idea de que el componente humano del razonamiento no debe perderse, sino potenciarse con la IA. Este hallazgo coincide con la postura de la UNESCO (2021), que subraya que la IA debe estar al servicio de las personas, facilitando la solución de problemas y el desarrollo de tareas cognitivas complejas dentro de un marco ético.

Mediante el análisis estadístico con la prueba t de Student, se podrá validar formalmente si la diferencia en el rendimiento entre el grupo experimental y los de control es estadísticamente significativa, consolidando la eficacia de la estrategia.

Conclusiones

Con ello se pretende que el establecimiento del acompañamiento académico mediante asesorías con el uso de la IA, constituye una estrategia eficaz para reducir la deserción en el área de matemáticas. Además de mejorar el rendimiento, fortalece la relación docente-estudiante y promueve una cultura institucional de apoyo y permanencia escolar.

Los resultados del estudio podrán señalar que las metodologías innovadoras, tales como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la IA, generan un efecto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. (Panamito, 2024)

La problemática principal de atención es la continuidad en el beneficio de la retención estudiantil en el ITLerma, se prevé con ello la formación continua del docente que imparte las Matemáticas para llevar y fundamentarse en una red de especialistas en didáctica de la materia, que tome el centro educativo como base de actuación y que implique módulos obligatorios de formación con la periodicidad que se estime suficiente, para alcanzar logros y metas académicas que beneficien al egreso de excelencia del TecNM.

Referencias

- Ashcraft, M. H. y Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin y Review*, 14(2), 243–248. <https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- García, L. y Morales, R. (2020). Causas de la deserción escolar en matemáticas en educación media superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 83(1), 45–62.
- Panamito Rueda, M. F. (2024). *Metodologías Innovadoras en el Área de Matemáticas para la Mejora en el Aprendizaje* [Archivo PDF].
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Sánchez, M. y López, J. (2021). Factores asociados al abandono escolar en áreas de ciencias exactas. *Revista Educación*

Matemática, 33(2), 101–118.

Tinto, V. (2012). *Completing college: Rethinking institutional action*. University of Chicago Press.

UNESCO. (2021). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

Vargas, P. (2019). Estrategias de acompañamiento para la permanencia estudiantil en educación media. *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa*, 9(1), 77–93.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

**RALLY ACADÉMICO-DEPORTIVO “DESAFÍO JAGUAR”. UN
PROYECTO INTEGRADOR DE TECNOLOGÍA, RECREACIÓN Y
CONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA**

**ACADEMIC-SPORTS RALLY “JAGUAR CHALLENGE”. AN
INTEGRATIVE PROJECT OF TECHNOLOGY, RECREATION AND
ENGINEERING KNOWLEDGE**

Iván Humberto Fuentes Chab.

Tecnológico Nacional de México / I.T.S. de Escárcega, Campeche,
México.

ivan.fc@escarcega.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9902-9011>

Yesenia Nayrovick Hernández Montero.

Tecnológico Nacional de México / I.T.S. de Escárcega, Campeche,
México.

yesenia.hm@escarcega.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9409-9627>

Juan Carlos Díaz López.

Tecnológico Nacional de México / I.T.S. de Escárcega, Campeche,
México.

juan.dl@escarcega.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0006-5871-8463>

Hesiquio Zarate Landa.

Tecnológico Nacional de México / I.T.S. de Escárcega, Campeche,
México.

hesiquio.zl@escarcega.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3587-9441>

Resumen

El proyecto Rally Académico-Deportivo “Desafío Jaguar” es una iniciativa educativa desarrollada en el Instituto Tecnológico Superior de Escárcega que integra tecnología, gamificación, inteligencia artificial y aprendizaje colaborativo para fortalecer el proceso formativo de estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales desde primero hasta sexto semestre. La propuesta consistió en el desarrollo completo de un ecosistema de software compuesto por una base de datos central y tres aplicaciones web, diseñadas y programadas por los estudiantes como parte de su proceso académico. El sistema permitió la gestión de reactivos académicos asociados a los contenidos teóricos del programa educativo, los cuales fueron utilizados por una aplicación de juego tipo rally. Esta aplicación planteaba a los equipos diez desafíos académicos intercalados con nueve acertijos que los participantes debían resolver para localizar físicamente códigos QR distribuidos en distintas áreas del campus. El escaneo correcto habilitaba la transición al siguiente reto, incentivando el aprendizaje contextualizado e interactivo. Al concluir la fase académica, los equipos eran guiados a un área deportiva donde enfrentaban pruebas recreativas cronometradas, como lanzamiento de baloncesto, anotación de goles, relevos y dinámicas de coordinación y lógica, fomentando el trabajo colaborativo, el pensamiento estratégico y la integración estudiantil. Todos los resultados eran evaluados mediante una tercera aplicación web que recopilaba puntajes de desempeño, tiempos de ejecución y tasa de aciertos, generando visualizaciones finales para la determinación de los equipos ganadores. El proyecto implicó un proceso completo de desarrollo de software real: análisis, diseño, programación, implementación y alojamiento, distribuidos por grupos y semestres. Como resultado, “Desafío Jaguar” demostró el potencial de la gamificación aplicada a la educación universitaria, fortaleciendo competencias técnicas, socioemocionales y profesionales a través de una experiencia inmersiva, colaborativa e inclusiva.

Palabras clave: *gamificación educativa, tecnología educativa, aprendizaje colaborativo, videojuego.*

Abstract

The “Jaguar Challenge” Academic-Sports Rally project is an educational initiative developed at the Escárcega Higher Technological Institute that integrates technology, gamification, artificial intelligence, and collaborative learning to strengthen the educational process for Computer Systems Engineering students from the first to the sixth semester. The proposal consisted of the complete development of a software ecosystem comprised of a central database and three web applications, designed and programmed by the students as part of their academic process.

The system allowed for the management of academic questions associated with the theoretical content of the educational program, which were used by a rally-style game application. This application presented teams with ten academic challenges interspersed with nine riddles that participants had to solve to physically locate QR codes distributed throughout different areas of the campus. Successful scanning enabled the transition to the next challenge, encouraging contextualized and interactive learning. Upon completion of the academic phase, the teams were guided to a sports area where they faced timed recreational challenges, such as basketball shooting, goal scoring, relays, and coordination and logic exercises, fostering teamwork, strategic thinking, and student integration. All results were evaluated using a third web application that collected performance scores, execution times, and success rates, generating final visualizations to determine the winning teams. The project involved a complete real software development process: analysis, design, programming, implementation, and hosting, distributed by groups and semesters. As a result, “Jaguar Challenge” demonstrated the potential of gamification applied to university education, strengthening technical, socio-emotional, and professional skills through an immersive, collaborative, and inclusive experience.

Keywords: educational gamification, educational technology, collaborative learning, video game.

Introducción

La educación superior en ingeniería enfrenta el desafío de preparar profesionales capaces de resolver problemas complejos en contextos dinámicos y altamente tecnologizados. En la actualidad, las instituciones educativas deben trascender el modelo tradicional de transmisión de conocimientos para adoptar estrategias pedagógicas que integren la experiencia práctica, el trabajo colaborativo y el desarrollo de competencias transversales (Sanabria y Romero, 2018). En este contexto, los proyectos integradores emergen como una estrategia curricular que permite a los estudiantes aplicar, de manera simultánea, los conocimientos disciplinarios adquiridos a lo largo de su formación académica, fomentando así una educación integral que privilegie tanto la percepción analítica y crítica como la innovación y la creatividad (Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 2012).

El Rally Académico-Deportivo “Desafío Jaguar” representa una manifestación contemporánea de esta transformación educativa. Este proyecto, desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior de Escárcega, configura un ecosistema tecnológico-formativo que integra múltiples disciplinas y metodologías innovadoras: gamificación, tecnología educativa, aprendizaje colaborativo, videojuegos serios y evaluación continua. Mediante tres aplicaciones web interconectadas y una base de datos centralizada, los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales

del primero al sexto semestre participaron no solo como consumidores de tecnología, sino como arquitectos del sistema completo, asumiendo responsabilidades diferenciadas según su nivel académico.

La relevancia de este proyecto radica en su capacidad de materializar, en un escenario real de aprendizaje, los principios fundamentales de la educación del siglo XXI: el pensamiento crítico, la colaboración, la creatividad y la resolución de problemas en contextos auténticos (Dede, 2010). Adicionalmente, la incorporación de elementos lúdicos, competitivos y deportivos no solo incrementó la motivación y el compromiso estudiantil, sino que también promovió la inclusión al ofrecer múltiples canales mediante los cuales diferentes tipos de estudiantes podían contribuir y destacar: académicos, tecnológicos, deportivos, organizativos y estratégicos.

La transformación digital de la educación no es un fenómeno aislado, sino una tendencia global que responde a la cuarta revolución industrial y a las exigencias del mercado laboral contemporáneo. La tecnología educativa, cuando se implementa de manera estratégica, actúa como un catalizador para pedagogías más dinámicas, interactivas e inclusivas, permitiendo que el aprendizaje trascienda los muros de la institución y se conecte con la vida profesional real (UNESCO, 2020). En este marco, la gamificación educativa se perfila como una metodología especialmente potente para incrementar el engagement de los estudiantes, haciendo que experiencias de aprendizaje complejas resulten motivantes, desafiantes y significativas.

El presente trabajo propone analizar el Rally Académico-Deportivo denominado como “Desafío Jaguar” desde una perspectiva teórica robusta, integrando los marcos conceptuales más relevantes de la tecnología educativa contemporánea, la gamificación, el aprendizaje colaborativo, los videojuegos serios y las competencias del siglo XXI. Este análisis teórico-práctico contribuirá a la comprensión de cómo los proyectos integradores, cuando se diseñan e implementan de manera deliberada y reflexiva, pueden convertirse en espacios transformadores que preparan a los estudiantes no solo con habilidades técnicas, sino con capacidades críticas, colaborativas e innovadoras necesarias para el siglo XXI.

Marco Teórico

Fundamentos de la Tecnología Educativa en la Educación Superior

La tecnología educativa se entiende como el conjunto de procesos y recursos sistematizados para concebir, aplicar y evaluar soluciones que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje (Ministerio de Educación, 2024). Sin embargo, la mera incorporación de herramientas tecnológicas en el aula no constituye innovación educativa por sí sola; es necesario que estas se alineen intencionalmente con objetivos pedagógicos claros y responda a necesidades educativas específicas (Siemens y Driessen, 2014).

La innovación tecnológica educativa en la práctica docente tiene como objetivo potenciar la eficacia de la educación, disposición de los estudiantes para el futuro digital, incrementar la inclusión de personas con discapacidad, alentar la creatividad y impulsar la investigación en el ámbito pedagógico (Ministerio de Educación, 2024). Según investigaciones recientes, la integración de tecnologías emergentes en ambientes de aprendizaje genera impactos significativos: mejora en la motivación y compromiso estudiantil, desarrollo de habilidades digitales y pensamiento computacional, reducción en la brecha digital y acceso más equitativo a recursos educativos (UNESCO, 2020).

En el contexto de la educación superior en ingeniería, la tecnología educativa no solo facilita la transmisión de contenidos, sino que crea espacios para el aprendizaje activo, la resolución de problemas del mundo real y la colaboración interdisciplinaria (Bates, 2015). Las plataformas digitales, aplicaciones web, bases de datos y sistemas de gestión de aprendizaje permiten diseñar ecosistemas formativos donde los estudiantes pueden experimentar, fallar, reflexionar y mejorar en ciclos iterativos, tal como ocurre en procesos reales de desarrollo de software e ingeniería.

Características Clave de la Tecnología Educativa Contemporánea

Según análisis recientes de prácticas innovadoras en educación, la tecnología educativa del siglo XXI se caracteriza por (Ministerio de Educación, 2024):

- **Interactividad y compromiso mejorado:** Las herramientas tecnológicas generan aprendizaje inmersivo mediante simulaciones, actividades interactivas y retroalimentación en tiempo real, incrementando la participación activa de los estudiantes.
- **Acceso a diversidad de información:** Internet y las plataformas digitales proporcionan acceso vasto a recursos educativos, estimulando el aprendizaje autónomo y el pensamiento crítico.
- **Aprendizaje personalizado:** Los sistemas adaptativos y tutores inteligentes pueden identificar fortalezas y debilidades, ofreciendo contenidos y actividades personalizadas según el ritmo de aprendizaje individual.
- **Mayor flexibilidad en contextos y tiempos:** El aprendizaje móvil y las plataformas digitales permiten que los estudiantes aprendan desde cualquier lugar y en cualquier momento, adaptándose a diferentes contextos de vida.
- **Pensamiento computacional y alfabetización digital:** La integración de tecnología desarrolla habilidades transversales esenciales para la participación efectiva en la sociedad digital.

En el caso específico del “Desafío Jaguar”, la tecnología educativa se materializó en un sistema integrado compuesto por

bases de datos relacional, aplicaciones web responsivas y sistemas de evaluación automatizados, permitiendo que los estudiantes no solo utilizaran tecnología, sino que participaran en su diseño, desarrollo e implementación.

Gamificación Educativa: Concepto, Características y Aplicaciones

La gamificación educativa, también conocida como ludificación, se define como el proceso de incorporar dinámicas, mecánicas y elementos estéticos de los juegos en contextos no lúdicos, particularmente en el ámbito de la formación, con el propósito de aumentar la motivación, el compromiso y la efectividad del aprendizaje (Deterding et ál., 2011). En esencia, la gamificación no consiste en crear videojuegos educativos, sino en identificar qué elementos de los juegos generan motivación y comportamiento deseado, para luego aplicarlos estratégicamente en actividades y procesos de aprendizaje.

Elementos Fundamentales de la Gamificación Educativa

La Universidad Europea (2025) identifica como elementos clave de la gamificación educativa.

Puntos y recompensas: Sistemas que asignan puntos por el cumplimiento de tareas, participación en clase o logro de objetivos específicos. Las recompensas pueden ser tangibles (premios físicos, certificados) o intangibles (reconocimiento social, privilegios especiales).

Niveles y progresión: Estructuras que crean un sentido de avance gradual, permitiendo que los estudiantes vean su evolución clara y alcancen nuevos niveles de complejidad, incentivando la mejora continua.

Desafíos y misiones: Actividades diseñadas como retos o aventuras que los estudiantes deben completar, incorporando un sentido de propósito y logro.

Retroalimentación inmediata: Información rápida sobre el desempeño, permitiendo que los estudiantes comprendan su progreso actual y las áreas de mejora.

Competencia y colaboración: Equilibrio estratégico entre elementos competitivos (rankings, comparación de desempeño) y colaborativos (trabajo en equipo, apoyo mutuo), fomentando tanto la excelencia individual como el trabajo colectivo.

Narrativa y contexto: Un marco narrativo que da sentido y coherencia a las actividades, convirtiéndolas en parte de una experiencia más grande y significativa.

Beneficios Pedagógicos de la Gamificación

La investigación en gamificación educativa ha documentado beneficios consistentes. Una meta-análisis realizada por Wouters et ál. (2013) encontró que el aprendizaje basado en juegos aumentó el aprendizaje de manera significativa comparado con métodos convencionales, particularmente en retención de conocimiento y transferencia a contextos nuevos. Otros estudios han demostrado que:

- Mayor motivación intrínseca: Los elementos lúdicos generan intriga, curiosidad y deseo de mejorar (Roozeboom et ál., 2017).
- Incremento en el engagement: Los estudiantes que participan en actividades gamificadas reportan mayor concentración, interés y sentido de control sobre su aprendizaje (Oprins et ál., 2015).
- Mejora en habilidades sociales: La competencia y colaboración simultáneas desarrollan comunicación, negociación y resolución de conflictos (UNIR México, 2025).
- Aplicación más profunda de conocimientos: Al practicar en contextos desafiantes pero motivantes, los estudiantes desarrollan comprensión más robusta y transferible (Deterding et ál., 2011).

La gamificación es particularmente efectiva cuando se alinea con objetivos de aprendizaje claros, cuando el nivel de desafío se calibra adecuadamente (ni muy fácil ni imposible), y cuando se mantiene un equilibrio entre competencia sana y colaboración (Gee, 2003). En el “Desafío Jaguar”, la gamificación se implementó mediante un sistema de puntuación basado en tiempo y precisión en las pruebas académicas, un ranking visualizable de equipos ganadores, y desafíos físicos y lógicos que complementaban los académicos, creando una experiencia multidimensional.

Aprendizaje Colaborativo: Teoría, Características y Diferenciaciones

El aprendizaje colaborativo es una metodología pedagógica en la que estudiantes con diferentes niveles de habilidad trabajan juntos para realizar una tarea, con énfasis tanto en el proceso de interacción como en los resultados finales. Se distingue del aprendizaje cooperativo en que este último se enfoca principalmente en alcanzar un objetivo, con responsabilidades equivalentes asignadas por el docente, mientras que el aprendizaje colaborativo enfatiza la construcción conjunta del conocimiento y la organización emergente del trabajo en equipo.

Principios Fundamentales del Aprendizaje Colaborativo

Según la investigación contemporánea (UNIR, 2024), el aprendizaje colaborativo se sustenta en varios principios.

Interacción auténtica: Los miembros del equipo interactúan genuinamente, compartiendo ideas, cuestionándose mutuamente y construyendo comprensión conjunta.

Responsabilidad compartida: Aunque cada miembro contribuye según sus capacidades, existe responsabilidad colectiva por los resultados y procesos.

Participación activa: Cada estudiante se espera que participe, contribuya ideas, formule preguntas y participe en la toma de decisiones.

Interdependencia positiva: El éxito de un miembro beneficia

al grupo, y el éxito del grupo beneficia a cada miembro, creando motivación mutua.

Heterogeneidad cognitiva: La diversidad de perspectivas, habilidades y conocimientos enriquece la solución de problemas y la generación de innovación.

Beneficios del Aprendizaje Colaborativo en Educación Superior

La investigación ha documentado que el aprendizaje colaborativo genera beneficios tanto académicos como socioemocionales (UNIR, 2024):

- Mejora en el rendimiento académico: Los estudiantes que participan en aprendizaje colaborativo demuestran mejor retención de conocimiento, comprensión más profunda y mejor aplicación en contextos nuevos.
- Desarrollo de habilidades sociales: La necesaria interacción, comunicación y resolución de conflictos desarrolla competencias críticas para la vida profesional.
- Educación personalizada: Cada miembro aporta sus fortalezas y recibe apoyo en sus áreas de dificultad, permitiendo aprendizaje adaptado a necesidades individuales.
- Mayor retención de información: La explicación a compañeros, la escucha activa y el debate profundizan la asimilación de conceptos.
- Competencias para el siglo XXI: El trabajo colaborativo es fundamental para la innovación, la resolución de problemas complejos y la adaptabilidad en contextos profesionales (Sanabria y Romero, 2018).

En el contexto del “Desafío Jaguar”, el aprendizaje colaborativo no fue un adorno pedagógico, sino el eje central: equipos multitemestres trabajaron de manera interdisciplinaria, compartiendo responsabilidades en análisis, diseño, programación y evaluación. Esta estructura permitió que estudiantes con diferentes niveles de experiencia aprendieran mutuamente.

Videojuegos Serios (*Serious Games*) en Contextos Educativos

Los videojuegos serios, o serious games, son aplicaciones interactivas que combinan elementos de entretenimiento con objetivos educativos o formativos explícitos, diferenciándose de los juegos convencionales por tener un propósito pedagógico cuidadosamente planeado (Abt, 1970; Zyda, 2005). Aunque la concepción de estos juegos tiene décadas, su relevancia en educación contemporánea ha aumentado exponencialmente con la disponibilidad de tecnologías interactivas accesibles.

Definición y Características Esenciales

Clark Abt (1970) en su obra fundacional “*Serious Games*” los define como contextos con reglas en los que participantes buscan alcanzar objetivos dentro de limitaciones específicas. Más recientemente, Zyda (2005) proporciona una definición más precisa para la era digital: un serious game es una prueba mental llevada

a cabo de acuerdo con reglas específicas, cuyo fin es la formación o la influencia en el comportamiento, distinguiéndose de los videojuegos convencionales precisamente en este propósito no recreativo.

Las características clave de los serious games incluyen (Zhonggen, 2019; Games Strategies, 2025):

- Objetivo formativo explícito: Más allá del entretenimiento, cada serious game tiene metas de aprendizaje bien definidas alineadas con necesidades específicas.
- Reglas y restricciones claras: Un conjunto de reglas que estructuran la experiencia y canaliza el comportamiento hacia objetivos pedagógicos.
- Desafíos progresivos: Obstáculos que aumentan gradualmente en complejidad, manteniendo la motivación mediante el equilibrio entre competencia y desafío (flow, según Csikszentmihalyi, 1990).
- Retroalimentación inmediata: El sistema informa constantemente sobre el desempeño, errores y progreso.
- Evaluación integrada: Los mecanismos de juego sirven simultáneamente como actividades de aprendizaje y de evaluación.

Impacto en Indicadores de Aprendizaje

Un meta-análisis de 54 estudios realizado por el International Journal of Learning, Teaching and Educational Research (2023) encontró que los serious games tienen un impacto positivo significativo en cognición y generan logros de aprendizaje significativos. Específicamente, Booker y Mitchell (2021), utilizando el marco EGameFlow, evaluaron que los serious games son efectivos para incrementar:

- Percepción de competencia: Los estudiantes sienten que pueden lograr los objetivos del juego.
- Relevancia y valor: Los estudiantes perciben que lo que están aprendiendo es útil y aplicable.
- Interés y disfrute: El elemento lúdico aumenta el goce de la experiencia de aprendizaje.
- Retención de conocimiento: La investigación de Wouters et ál. (2013) encontró que los serious games generan mejor retención de información comparado con métodos convencionales.
- Sensación de control: Los estudiantes reportan mayor autonomía y sensación de que controlan su aprendizaje (Roozeboom et ál., 2017).

Distinción entre Serious Games, Game-Based Learning y Gamificación

Es importante distinguir tres conceptos relacionados pero diferenciados (Zhonggen, 2019):

- Serious games: Son sistemas de juego completos con narrativa, mecánicas integradas y objetivos pedagógicos, diseñados desde el inicio con propósitos educativos.

- **Game-based learning:** Es la utilización de videojuegos comerciales existentes (no diseñados específicamente para educación) como herramientas pedagógicas.
- **Gamificación:** Es la aplicación de elementos o mecánicas de juegos (puntos, niveles, rankings) en contextos no lúdicos, sin que necesariamente exista una narrativa o estructura de juego completa.

En el “Desafío Jaguar”, la aplicación de rally académico se configura como un serious game: posee narrativa (desafíos secuenciales, búsqueda de códigos QR), reglas claras (puntuación por tiempo y precisión), objetivos pedagógicos explícitos (evaluación de conocimientos adquiridos) e integración de mecánicas de juego con evaluación.

Aprendizaje Experiencial: El Modelo de Kolb y sus Aplicaciones

El aprendizaje experiencial es una metodología educativa que postula que los estudiantes aprenden de manera más significativa y retienen mejor el conocimiento cuando lo adquieren a través de la experiencia directa y la reflexión sobre esa experiencia (Kolb, 1984). Este enfoque, desarrollado sistemáticamente por David A. Kolb en los años 80, representa una ruptura importante con modelos tradicionales centrados en la transmisión de información.

El Ciclo de Aprendizaje Experiencial de Kolb

Kolb (1984) propone que el aprendizaje auténtico ocurre mediante un ciclo de cuatro etapas interconectadas:

1. **Experiencia concreta:** El estudiante se encuentra inmerso en una actividad o situación real, generando experiencias sensoriales y emocionales directas.
2. **Observación reflexiva:** El estudiante reflexiona sobre la experiencia, considerando qué sucedió, por qué sucedió y cómo se siente al respecto.
3. **Conceptualización abstracta:** El estudiante integra la reflexión en conceptos más amplios y principios generalizables, conectando con teoría y conocimiento previo.
4. **Experimentación activa:** El estudiante prueba los conceptos abstractos en nuevas situaciones, generando nuevas experiencias que reinician el ciclo a un nivel más sofisticado.

Este modelo reconoce que el aprendizaje no es lineal sino cíclico y espiral: cada ciclo completado prepara al estudiante para experiencias más complejas. Tekmaneducation (2025) señala que cuando se aplica correctamente, el aprendizaje experiencial tiene ventajas significativas:

- **Asimilación y retención mejoradas:** El estudiante interioriza mejor una experiencia práctica que un texto teórico.
- **Significatividad personal:** La experiencia directa genera conexiones emocionales y cognitivas más robustas que la transmisión pasiva.
- **Transferencia de aprendizaje:** Los conocimientos adquiridos

experiencialmente se transfieren más efectivamente a nuevos contextos.

- Desarrollo integral: Además del conocimiento, se desarrollan habilidades metacognitivas, emocionales y sociales.

Estrategias Pedagógicas para Implementar Aprendizaje Experiencial

Según investigaciones contemporáneas, existen múltiples enfoques para implementar aprendizaje experiencial:

- Laboratorios, talleres y estudios: Espacios donde los estudiantes pueden experimentar con materiales, herramientas y tecnologías reales.
- Pasantías y prácticas profesionales: Inserción en contextos laborales reales bajo supervisión.
- Aprendizaje basado en la resolución de problemas: Problemas auténticos del mundo real que requieren investigación y solución.
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): Proyectos de magnitud significativa que requieren integración de múltiples disciplinas.
- Aprendizaje cooperativo en comunidad: Trabajo colaborativo en contextos comunitarios o laborales reales.

En el “Desafío Jaguar”, el aprendizaje experiencial se materializó en múltiples niveles: estudiantes de primeros semestres experimentaron con lenguajes de programación en contextos reales, estudiantes de semestres intermedios integraron subsistemas desarrollados por otros equipos, y estudiantes de semestres superiores gestionaron proyectos completos. Además, el evento final —realizar el rally en el campus— fue una experiencia concreta que requería reflexión, conceptualización y experimentación activa en el contexto del evento en sí.

Proyectos Integradores en Educación Superior Tecnológica

Los proyectos integradores constituyen una estrategia curricular innovadora en educación superior tecnológica, particularmente en el Tecnológico Nacional de México, cuyo propósito es que los estudiantes desarrollen competencias profesionales a través de la aplicación integrada de conocimientos adquiridos en diversas asignaturas para resolver problemas reales (Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 2012).

Conceptualización y Objetivos de los Proyectos Integradores

Un proyecto integrador es una actividad curricular que relaciona las competencias profesionales del plan de estudios, permitiendo que los estudiantes las desarrollen de manera coordinada a lo largo de su trayectoria educativa (TecNM, 2019). A diferencia de trabajos o tareas convencionales, los proyectos integradores tienen características distintivas:

- Integración multidisciplinaria: Requieren la aplicación

simultánea de conocimientos de múltiples asignaturas del currículo.

- Autenticidad: Abordan problemas o situaciones del mundo real, no construcciones académicas artificiales.
- Distribución de responsabilidades: Diferentes estudiantes o grupos asumen roles diferenciados según su nivel académico y competencias.
- Secuenciación progresiva: El proyecto se desarrolla a lo largo de múltiples semestres, aumentando gradualmente en complejidad.
- Evaluación de competencias: El proyecto no solo evalúa conocimientos, sino competencias genéricas (trabajo en equipo, liderazgo, comunicación) y específicas (disciplinarias).

Beneficios Comprobados de los Proyectos Integradores

La investigación en educación superior tecnológica ha documentado que los proyectos integradores generan beneficios significativos (Guerrero y Calero, 2013; Toledo y Sánchez, 2018):

- Desarrollo de competencias profesionales: Los estudiantes alcanzan mejor los objetivos de sus perfiles de egreso comparado con enfoques fragmentados.
- Mayor motivación: La autenticidad y el propósito real del proyecto incrementan el compromiso estudiantil.
- Habilidades transversales: El trabajo colaborativo en proyectos reales desarrolla comunicación, liderazgo, gestión del tiempo y resolución de conflictos.
- Transferencia de conocimiento: La integración multidisciplinaria mejora la capacidad de transferir aprendizajes a nuevos contextos.
- Preparación para la vida profesional: Los estudiantes experimentan procesos similares a los de la industria real: especificación de requisitos, diseño, implementación, pruebas y despliegue.

En un estudio de empleadores del sector industrial, un promedio de 88.79 % evaluó positivamente el desempeño de estudiantes que participaban en proyectos integradores, destacando la calidad de sus análisis, reflexiones y propuestas innovadoras (SciELO México, 2021).

Estructura del Tecnológico Nacional de México para Proyectos Integradores

El TecNM propone un modelo pedagógico secuenciado en tres etapas (TecNM, 2019):

- Proyecto Integrador I: Enfoque en análisis y comprensión de problemas, donde estudiantes de primeros semestres participan en la caracterización y definición de requisitos.
- Proyecto Integrador II: Diseño y desarrollo, donde estudiantes de semestres intermedios implementan soluciones específicas.

- Proyecto Integrador III: Integración, pruebas y despliegue, donde estudiantes de semestres superiores coordinan la integración y aseguran la calidad del producto final.

Este enfoque permite que cada estudiante participe según su nivel de desarrollo, mientras se garantiza que el proyecto avanza coherentemente hacia su realización.

Competencias del Siglo XXI en Educación en Ingeniería

Las demandas contemporáneas del mercado laboral, aceleradas por la transformación digital y la cuarta revolución industrial, requieren que los ingenieros posean no solo habilidades técnicas sólidas, sino también competencias transversales críticas frecuentemente denominadas “competencias del siglo XXI” (Sanabria y Romero, 2018; World Economic Forum, 2018).

Marco de Competencias del Siglo XXI

Diversos organismos internacionales y investigadores han propuesto marcos de competencias para el siglo XXI. El Marco #CoCreaTIC (Sanabria y Romero, 2018) identifica cinco competencias principales:

1. Pensamiento crítico: La capacidad de analizar información de manera objetiva, evaluar fuentes, identificar sesgos y argumentar de manera fundamentada.
2. Colaboración: La capacidad de trabajar efectivamente con otros, compartir responsabilidades, comunicar ideas claramente y resolver conflictos constructivamente.
3. Creatividad: La capacidad de generar ideas novedosas, imaginar soluciones alternativas y experimentar con enfoques nuevos.
4. Resolución de problemas: La capacidad de identificar problemas complejos, descomponerlos en componentes, analizar causas raíz y proponer soluciones sistémicas.
5. Pensamiento computacional: La capacidad de descomponer problemas, reconocer patrones, abstraer principios y diseñar algoritmos, aplicable incluso en contextos no tecnológicos.

El modelo enfatiza que estas cinco competencias no son independientes, sino interconectadas: un estudiante competente no resuelve problemas computacionalmente sin creatividad, ni colabora efectivamente sin pensamiento crítico (Sanabria y Romero, 2018).

Inteligencia Emocional y Competencias Sociorrelacionales

Además de las competencias cognitivas, la educación en ingeniería contemporánea reconoce la importancia de competencias sociorrelacionales y de autorregulación (World Economic Forum, 2018):

- Comunicación efectiva: Transmisión clara de ideas complejas a audiencias diversas.

- Inteligencia emocional: Capacidad de reconocer, entender y gestionar emociones propias y ajenas.
- Liderazgo: Capacidad de motivar, inspirar y guiar a otros hacia objetivos compartidos.
- Toma de decisiones bajo presión: Capacidad de analizar opciones rápidamente y elegir cursos de acción en contextos de incertidumbre.
- Flexibilidad cognitiva: Capacidad de adaptarse a nuevos contextos, cambiar perspectivas y aprender continuamente.

Alineación de Proyectos Integradores con Competencias del Siglo XXI

Los proyectos integradores, cuando se diseñan deliberadamente, son vehículos excelentes para el desarrollo de competencias del siglo XXI. En el “Desafío Jaguar”, el desarrollo simultáneo de múltiples componentes (base de datos, aplicaciones web, contenidos académicos) requería:

- Pensamiento crítico: Estudiantes debían evaluar marcos tecnológicos, justificar decisiones de diseño y analizar requisitos pedagógicos.
- Colaboración: El trabajo interdisciplinario entre semestres y especialidades requería coordinación constante.
- Creatividad: Innovación en diseño de interfaz, estrategias de evaluación y mecanismos de gamificación.
- Resolución de problemas: Integración de componentes desarrollados independientemente, resolución de conflictos técnicos y pedagógicos.
- Pensamiento computacional: Diseño de arquitecturas de bases de datos, algoritmos de evaluación y lógica de aplicaciones.

Evaluación Formativa y Retroalimentación en Ambientes de Aprendizaje

La evaluación formativa representa un paradigma fundamentalmente distinto de la evaluación tradicional: mientras esta última busca calificar o certificar al final de un proceso, la evaluación formativa busca recopilar información continua sobre el aprendizaje para guiar y mejorar el proceso educativo en tiempo real (Anijovich, 2020).

Definición y características de la evaluación formativa

Según CUAED-UNAM (2024), la evaluación formativa se diseña para proveer retroalimentación al menos en dos niveles: primero, proporciona al docente información sobre los niveles actuales de comprensión del estudiante; segundo, informa cuáles deben ser los próximos pasos en el aprendizaje. A diferencia de la calificación tradicional, la evaluación formativa:

- Es continua: Recopila información constantemente, no solo al final de un período.
- Es participativa: Los estudiantes son agentes activos, no

pasivos recipientes de calificaciones.

- Busca cerrar brechas: Identifica la distancia entre el desempeño actual y la meta de aprendizaje, proponiendo estrategias para cerrar esa brecha.
- Es integral: Evalúa no solo conocimientos, sino procesos, habilidades y disposiciones.

La Retroalimentación como Elemento Central

La retroalimentación efectiva es el corazón de la evaluación formativa. Según investigaciones de Anijovich (2020), la retroalimentación pedagógicamente poderosa:

- Proporciona información clara y descriptiva: No limitada a “correcto/incorrecto” sino a explicaciones detalladas sobre qué está bien, qué necesita mejorar y por qué.
- Se basa en criterios explícitos: Comunica qué desempeño se espera y cómo se medirá.
- Responde preguntas críticas: ¿Dónde está ubicado el estudiante en una progresión de aprendizaje? ¿Cómo difiere su comprensión de la meta deseada? ¿Cómo puede avanzar?
- Motiva la participación activa: La retroalimentación debe inspirar al estudiante a intentar mejoras, no desmoralizarlo.
- Es bidireccional: Los estudiantes también proporciona retroalimentación sobre la efectividad de la enseñanza.

Impacto en Motivación y Engagement Estudiantil

Las investigaciones demuestran que cuando la evaluación formativa y la retroalimentación se implementan efectivamente, el engagement estudiantil aumenta significativamente. ProFuturo (2025) reporta que instituciones que utilizan analíticas avanzadas y retroalimentación oportuna logran incrementar el engagement hasta en un 40 %, además de mejoras notables en autorregulación y desempeño académico.

En el “Desafío Jaguar”, la evaluación formativa se implementó mediante:

- Indicadores en tiempo real: La plataforma mostraba puntuaciones actualizadas constantemente.
- Retroalimentación inmediata: Los estudiantes recibían información instantánea sobre aciertos/errores en pruebas académicas.
- Reflexión metacognitiva: Después de cada etapa, había espacios para que los equipos reflexionaran sobre estrategias y desempeño.
- Evaluación multidimensional: Se evaluaba no solo precisión sino también tiempo, trabajo en equipo, cumplimiento de objetivos deportivos y creatividad en soluciones.

Inclusión Educativa mediante Tecnología

La inclusión educativa es un principio fundamental de la educación contemporánea que busca garantizar que todos los

estudiantes, independientemente de sus capacidades, origen socioeconómico, género o ubicación geográfica, tengan acceso equitativo a oportunidades de aprendizaje de calidad (UNESCO, 2020). La tecnología, cuando se implementa deliberadamente, actúa como un facilitador potente de esta inclusión.

Barreras a la inclusión educativa

Según investigaciones del Observatorio Tecnológico del Tecnológico de Monterrey (2023), las barreras principales a la inclusión educativa incluyen:

- Barreras económicas: Falta de acceso a dispositivos tecnológicos, conectividad limitada o ausente.
- Barreras geográficas: Estudiantes en zonas rurales con infraestructura limitada o en contextos donde la movilidad es complicada.
- Barreras de género y culturales: Desigualdades históricas en acceso a educación de calidad para ciertos grupos.
- Barreras por discapacidad: Ausencia de herramientas y diseños accesibles para estudiantes con discapacidades visuales, auditivas, motrices o cognitivas.

Tecnología como igualador educativo

Cuando se implementa estratégicamente, la tecnología educativa puede actuar como igualador, permitiendo que estudiantes de contextos diferentes accedan a recursos educativos equivalentes (UNESCO, 2020; Observatorio Tecnológico, 2023):

- Acceso a contenidos de calidad: Plataformas digitales y repositorios abiertos permiten acceso a materiales educativos de universidades e instituciones líderes.
- Personalización adaptativa: Los sistemas adaptativos permiten que cada estudiante aprenda a su ritmo y según sus necesidades específicas.
- Herramientas accesibles: Tecnologías de asistencia para estudiantes con discapacidad (lectores de pantalla, subtítulos automáticos, interfases diseñadas para accesibilidad).
- Flexibilidad espacio-temporal: El aprendizaje en línea y móvil permite que estudiantes con limitaciones de movilidad o tiempo participen plenamente.
- Reducción de costos: En contextos donde los recursos económicos son limitados, tecnologías abiertas y soluciones de bajo costo pueden democratizar el acceso.

Diseño inclusivo en educación tecnológica

La verdadera inclusión requiere más que acceso a tecnología; requiere diseño intencional para la diversidad:

- Diseño universal para aprendizaje (DUA): Proporcionar múltiples medios de representación (texto, audio, visual, kinestésico), acción y expresión, y formas de engagement.
- Consideración de estilos de aprendizaje diversos: Reconocer

que diferentes estudiantes aprenden de manera diferente y ofrecer múltiples canales.

- Accesibilidad técnica: Interfaces conformes con estándares de accesibilidad (WCAG, ARIA), asegurando que estudiantes con discapacidades puedan usar las herramientas.
- Inclusión de voces marginalizadas: Participación activa de estudiantes de contextos diversos en el diseño de soluciones educativas.

En el “Desafío Jaguar”, la inclusión se materializó en múltiples formas: la plataforma web fue diseñada para ser accesible, los desafíos académicos podían adaptarse a diferentes niveles, los desafíos deportivos ofrecían múltiples formas de contribuir (no solo atletismo), y la estructura de equipos permitía que estudiantes con diferentes fortalezas (técnicas, creativas, organizativas, físicas) contribuyeran significativamente.

Inteligencia Artificial en Personalización del Aprendizaje

La inteligencia artificial (IA) emerge como una tecnología transformadora en educación, particularmente en su capacidad de personalizar experiencias de aprendizaje a escala. A diferencia de aproximaciones anteriores que ofrecían uno o dos caminos de aprendizaje, la IA permite que cada estudiante siga una trayectoria única adaptada a sus necesidades, ritmo y preferencias (UNESCO, 2020).

Aplicaciones de la IA en Educación

Según investigaciones recientes (UNIR México, 2025), las aplicaciones de IA en contextos educativos incluyen:

- Análisis de aprendizaje (Learning Analytics): Utilización de datos sobre el comportamiento estudiantil, interacciones con plataformas, patrones de error, para identificar estudiantes en riesgo, predecir desempeño y personalizar intervenciones.
- Tutores virtuales y agentes conversacionales: Sistemas basados en IA que proporcionan explicaciones personalizadas, responden preguntas, aclaran conceptos difíciles y ofrecen práctica adaptativa.
- Contenidos adaptativos: Sistemas que ajustan la complejidad, formato y velocidad del contenido según el desempeño del estudiante.
- Evaluación automatizada: Sistemas que califican automáticamente respuestas, proporcionan retroalimentación inmediata y rastrean progreso.
- Detección de dificultades: Algoritmos que identifican patrones indicativos de dificultades de aprendizaje, permitiendo intervenciones tempranas.

Impacto en Motivación, Equidad y Retención

Las investigaciones sobre IA en educación personalizadas reportan impactos significativos. Un estudio reciente (Revista

Simbiósis, 2025) encontró:

- Mejora significativa en motivación: Los estudiantes reportaron mayor interés y compromiso cuando recibían experiencias personalizadas.
- Incremento en rendimiento académico: Los estudiantes que recibían IA personalizada mostraban mejores resultados comparado con grupos de control.
- Mayor equidad: Los sistemas de IA adaptativos permitieron que estudiantes con diferentes ritmos y estilos de aprendizaje progresaran más equitativamente.
- Mejora en retención: La personalización y el soporte continuo redujeron tasas de deserción.

Desafíos y Consideraciones Éticas

Sin embargo, la investigación también identifica desafíos importantes (Revista Simbiósis, 2025; UNIR México, 2025):

- Desafíos técnicos: Necesidad de infraestructura robusta, calidad de datos suficiente y expertise técnico.
- Desafíos formativos: Los docentes necesitan capacitación en uso de herramientas de IA y en pedagogía moderna.
- Consideraciones éticas: Privacidad de datos, sesgos algorítmicos, dependencia excesiva en recomendaciones algorítmicas versus juicio docente.
- Brecha digital: La implementación de IA requiere acceso a tecnología, profundizando desigualdades si no se gestiona equitativamente.

En el “Desafío Jaguar”, aunque no se implementó IA avanzada como tutores virtuales, los sistemas de evaluación automatizados y análisis de datos permitieron personalización: los estudiantes recibían recomendaciones sobre áreas de mejora basadas en sus patrones de error, y la plataforma se adaptaba mostrando desafíos de complejidad progresiva.

Método

Diseño Metodológico General

El proyecto integrador se fundamenta en un enfoque cualitativo, participativo e iterativo que reconoce a estudiantes y docentes como agentes activos en la construcción del conocimiento y la solución de problemas educativos reales. La metodología utiliza la investigación participativa como estrategia central, un enfoque que, según la literatura especializada, se caracteriza por ser inductiva, cualitativa, activa y orientada hacia la mejora continua de procesos educativos.

El diseño del “Rally Académico-Deportivo ‘Desafío Jaguar’” integra principios de aprendizaje colaborativo, gamificación, aprendizaje experiencial y evaluación por competencias, operacionalizados a través de tres fases secuenciales implementadas a lo largo del semestre académico. Esta estructura metodológica permite que los estudiantes participen desde el análisis inicial de

necesidades hasta la evaluación final de resultados, vivenciando procesos similares a los que ocurren en ciclos reales de desarrollo de software e ingeniería.

Fundamentación Teórica de la Metodología

El proyecto se sustenta en cuatro pilares teóricos fundamentales que guían tanto el diseño como la implementación:

Gamificación: Deterding et ál. (2011) definen la gamificación como “el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos”. En el contexto del Rally, esto se materializa mediante sistemas de puntuación basados en precisión y velocidad, rankings visibles de equipos, desafíos progresivos en dificultad, y recompensas por logros tanto académicos como deportivos. Estos elementos, según la investigación en psicología educativa, incrementan significativamente la motivación intrínseca y el compromiso estudiantil.

Figura 1
Elementos de la gamificación

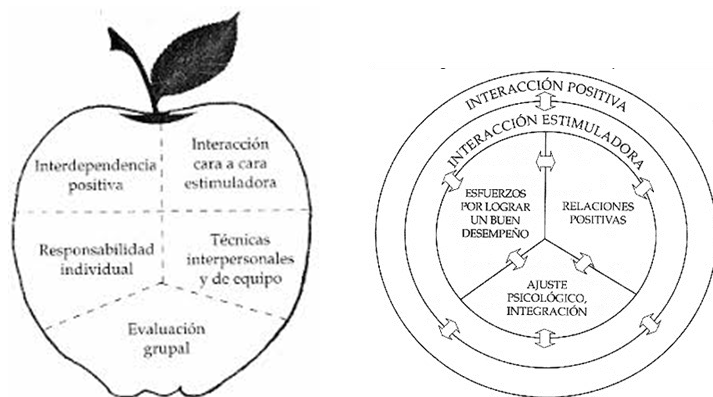


Nota. Tomado de Deterding et ál. (2011).

Aprendizaje Colaborativo: Johnson y Johnson (1999) establecen que el aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos, normalmente heterogéneos, en el que el alumnado trabaja conjuntamente para alcanzar metas comunes, maximizando su propio aprendizaje y el de los demás miembros. En particular, identifican cinco componentes esenciales que están presentes en el diseño del Rally: (a) interdependencia positiva, donde el éxito de un equipo requiere la contribución de todos sus miembros; (b) responsabilidad individual y grupal, evaluada tanto a nivel de desempeño personal como colectivo; (c) interacción estimuladora cara a cara; (d) habilidades interpersonales y grupales desarrolladas en contextos reales; y (e) evaluación grupal que proporciona retroalimentación sobre el funcionamiento del equipo.

Figura 2

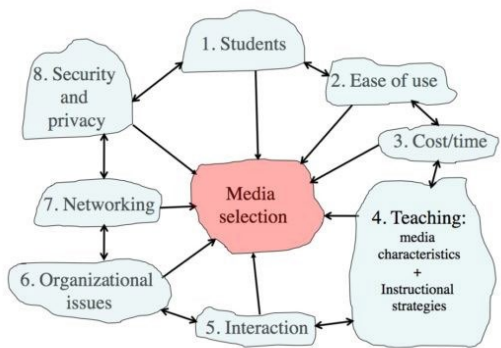
Componentes del aprendizaje colaborativo y resultados de la cooperación



Nota. Tomado de Johnson y Johnson (1999).

Tecnología Educativa: Bates (2015) argumenta que el enfoque del constructivismo digital ha permitido que los estudiantes desarrollen aprendizajes más activos mediante plataformas interactivas, donde la colaboración y la creación de conocimiento colectivo son fundamentales. En el proyecto, la tecnología educativa no es un fin en sí mismo, sino un medio para facilitar la colaboración, la evaluación continua y la personalización del aprendizaje. Las tres aplicaciones web desarrolladas —gestión de reactivos, videojuego serio de rally académico, y dashboard de indicadores— constituyen un ecosistema integrado donde la tecnología amplía las posibilidades pedagógicas sin determinarlas.

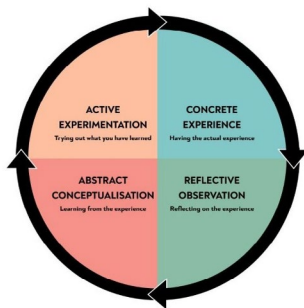
Figura 3
Modelo para la selección de medios



Nota. Tomado de Bates (2015).

Aprendizaje Experiencial: Kolb (1984) propone que el aprendizaje auténtico ocurre mediante un ciclo de cuatro etapas interconectadas. El modelo de Kolb, esquematizado como un ciclo en forma de rueda, incluye: (a) experiencia concreta, donde los participantes se inmersan en situaciones reales; (b) observación reflexiva, donde reflexionan sobre lo sucedido; (c) conceptualización abstracta, donde integran la reflexión en principios y conceptos generalizables; y (d) experimentación activa, donde prueban estos conceptos en nuevas situaciones. En el Rally, cada una de estas etapas está presente: estudiantes experimentan el desarrollo de software real, reflexionan sobre sus procesos en retrospectivas, conceptualizan mediante análisis técnico, y experimentan nuevamente en fases posteriores de desarrollo.

Figura 4
Ciclo de Aprendizaje Experiencial



Nota. Tomado de Kolb (1984).

Evaluación por Competencias como Marco de Evaluación

Tobón (2013) define la evaluación de competencias como el proceso mediante el cual se recopilan evidencias y se realiza un juicio o dictamen de esas evidencias teniendo en cuenta criterios preestablecidos, para dar finalmente una retroinformación que busque mejorar la idoneidad. Este enfoque es central en el proyecto, donde se evalúan no solo conocimientos disciplinarios, sino competencias integradas como pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo colaborativo y comunicación efectiva.

Figura 5

Metacognición como resultado de la evaluación por competencias



Nota. Tomado de Kolb (1984).

Tobón (2013) también establece seis pasos metodológicos para la evaluación por competencias:

1. Clarificar la competencia: Identificar qué se va a evaluar (ej., "Desarrollar soluciones de software mediante trabajo colaborativo")
2. Definir el propósito: Establecer para qué se evalúa (ej., "Para fortalecer la formación integral en ingeniería")
3. Establecer criterios: Definir resultados esperados con claridad, comparabilidad, pertinencia y alineación con desempeño profesional idóneo
4. Recopilar evidencias: Obtener pruebas concretas de desempeño y producto que demuestren la competencia
5. Determinar niveles de logro: Utilizar matrices de evaluación para especificar niveles de dominio (inicial, intermedio, avanzado, experto)

6. Definir momentos de evaluación: Realizar evaluación diagnóstica (inicio), formativa (durante el proceso) y de certificación (al final)

Estructura Metodológica en Tres Fases

El Rally Académico-Deportivo “Desafío Jaguar” se implementó mediante una estructura de tres fases que se desarrollan secuencialmente a lo largo del semestre académico, cada una con objetivos, actividades y evaluaciones específicas.

Fase I: Planificación y Gestión de Instrumentación Didáctica (Previo al Inicio de Clases)

La primera fase constituye la etapa de diseño, planificación y preparación del ecosistema didáctico y tecnológico que sustentará el proyecto. Se realizó antes del inicio del semestre académico con participación de docentes y estudiantes de todos los semestres.

Objetivo: Crear las bases conceptuales, didácticas y tecnológicas del proyecto, asignando responsabilidades diferenciadas según el nivel académico de los estudiantes.

Actividades principales:

Análisis Estratégico de la Retícula del Programa. Se realizó un análisis exhaustivo del plan de estudios de Ingeniería en Sistemas Computacionales para identificar: competencias específicas por semestre, contenidos teóricos, conceptos clave en cada asignatura, y oportunidades para la integración multidisciplinaria. Este análisis permitió identificar ejes temáticos transversales (p.ej., análisis de datos, programación, gestión de proyectos) que podrían articularse en el proyecto integrador.

Segmentación de Asignaturas por Semestres y Ejes Temáticos. Las 36 asignaturas del programa fueron organizadas en seis grupos (uno por semestre) y clasificadas según seis ejes temáticos: (a) Fundamentos de Ingeniería, (b) Programación y Desarrollo de Software, (c) Sistemas y Redes, (d) Gestión y Análisis, (e) Especialización, y (f) Integración Profesional. Esta segmentación permitió identificar qué contenidos de cada asignatura podrían traducirse en preguntas académicas para el rally y qué competencias desarrollaría cada semestre en el proyecto integrador.

Planeación Distribuida por Semestres. Se distribuyeron responsabilidades específicas a estudiantes de cada semestre, considerando su nivel de desarrollo académico y competencias previas:

Semestres 1° y 2° - Elaboración de Reactivos Académicos:

- Elaboración de reactivos (preguntas con opciones múltiples) estructurados según lineamientos CENEVAL (2023)
- Definición colaborativa de desafíos mentales (acertijos y adivinanzas con contenido académico), desafíos deportivos (diseño de pruebas físicas) y actividades recreativas

Según CENEVAL (2023), un banco de reactivos de calidad requiere un proceso sistematizado que incluye: (a) capacitación

técnica de redactores, (b) elaboración siguiendo lineamientos de validez, (c) revisiones técnicas de congruencia, vigencia, pertinencia y relevancia, (d) depuración editorial, y (e) validación mediante psicometría. Los estudiantes de primeros semestres trabajaron bajo asesoría de docentes para garantizar que los reactivos cumplieran con estos estándares.

Figura 6
Elaboración de reactivos con la estructura

Bienvenido, equipo 10

Pregunta:

Categoría: Química

Asignatura: Química

Según la teoría de Bohr, ¿Qué determina la estabilidad de las órbitas de los electrones en un átomo?

- ☐ La energía del electrón es cuantizada.
- ☐ Los electrones giran en órbitas aleatorias.
- ☐ La velocidad de los electrones es constante.
- ☐ La carga eléctrica de protones giran en órbitas

Enviar

Tiempo: 00:00:25

Nota. Tomado de CENEVAL (2023).

Semestres 3° y 4° - Análisis y Diseño de Plataformas Tecnológicas:

- Análisis de requisitos funcionales y no funcionales para tres aplicaciones web: (a) Sistema de Gestión de Reactivos, (b) Videojuego Serio de Rally Académico, (c) Dashboard de Indicadores y Resultados
- Diseño de arquitectura de bases de datos, diagramas entidad-relación, y esquemas de normalización
- Elaboración de modelos de interfaz de usuario (wireframes) considerando principios de diseño universal y accesibilidad
- Elaboración de reactivos académicos bajo los mismos estándares de CENEVAL

El trabajo de análisis y diseño siguió metodología iterativa SAM (Successive Approximation Model), permitiendo que prototipos iniciales recibieran retroalimentación de estudiantes de semestres inferiores y docentes antes de pasar a desarrollo.

Semestres 5° y 6° - Desarrollo e Implementación Técnica:

- Programación de las tres aplicaciones web utilizando tecnologías modernas (lenguajes, frameworks, bases de datos) seleccionadas colaborativamente
- Implementación de mecanismos de gamificación: sistemas de puntuación, algoritmos de ranking, validación automática de respuestas
- Diseño e implementación de integración entre componentes
- Realización de pruebas unitarias de funcionalidad
- Elaboración de reactivos académicos

Las pruebas unitarias, según definición de Amazon Web Services (2025), son verificaciones de que unidades individuales de código funcionan correctamente. En el proyecto, cada componente de cada aplicación fue sometido a pruebas automatizadas que verificaban: (a) que los requisitos funcionales se cumplieran, (b) que casos de error se manejaban adecuadamente, (c) que la lógica de cálculo de puntuaciones era correcta, y (d) que las integraciones entre componentes funcionaban sin efectos secundarios.

Fase II: Asesoramiento Académico y Desarrollo Iterativo (Durante las Clases)

La segunda fase se desarrolló de manera paralela a las actividades académicas regulares del semestre, con integración de tareas del Rally dentro del plan de evaluación de cada asignatura.

Objetivo: Coordinar la ejecución de actividades encomendadas, proporcionar retroalimentación continua y asegurar integración coherente de componentes desarrollados independientemente.

Actividades principales:

Gestión y Seguimiento de Actividades por Docente-Asignatura

Cada docente asignado al proyecto integrador realizaba seguimiento semanal o quincenal de actividades específicas en su asignatura contribuyentes al Rally. Se establecieron espacios de coordinación (reuniones de docentes cada dos semanas) donde se compartían avances, se identificaban inconsistencias o conflictos, y se acordaban estrategias de resolución. La participación coordinada de docentes en un trabajo colaborativo es un factor crítico de éxito que requiere mecanismos formales de comunicación y espacios comunes de planificación.

Entregas y Presentaciones de Avances. Se estableció un calendario de entregas parciales donde cada grupo de estudiantes (por semestre y asignatura) presentaba avances a docentes y compañeros. Las presentaciones incluían:

- Explicación de decisiones técnicas o pedagógicas
- Demostración de funcionamiento de componentes
- Identificación de desafíos encontrados y estrategias de solución
- Solicitud de retroalimentación específica

Este mecanismo facilita reflexión metacognitiva (estudiantes

explicitan sus razonamientos) y heteroevaluación (pares proporcionan retroalimentación), componentes clave en evaluación formativa.

Informe Técnico Final y Presentación del Proyecto Integrador. Aproximadamente una semana antes del evento final, cada grupo de semestre entregaba un informe técnico integral que documentaba:

- Especificaciones de requisitos finales
- Decisiones de diseño y justificación
- Código fuente comentado y documentación técnica
- Resultados de pruebas unitarias
- Propuesta de mejoras futuras

Posteriormente, se realizaba una presentación ante la comunidad académica del programa donde explicaban el componente desarrollado, su integración en el sistema completo, y sus aprendizajes clave.

Resultados

Fase III: Presentación Final y Evaluación de Resultados (Cierre del Semestre)

La tercera fase constituye el cierre del proyecto integrador, donde convergen todos los componentes en un evento real de evaluación de competencias.

Objetivo: Ejecutar el Rally Académico-Deportivo como evento evaluativo integral que integra desafíos académicos, lógicos y deportivos en un contexto auténtico.

Actividades principales:

Ejecución del Rally Académico-Deportivo “Desafío Jaguar”. El evento se diseñó como una experiencia gamificada integral de múltiples etapas que integra experiencia concreta (participación en desafíos), observación reflexiva (reflexión sobre errores y aciertos), conceptualización abstracta (comprensión de patrones en los problemas) y experimentación activa (aplicación de estrategias en desafíos posteriores), alineándose con el ciclo de aprendizaje experiencial de Kolb.

El rally constaba de:

Etapla Académica: Diez (10) desafíos académicos integrados con nueve (9) acertijos o adivinanzas que requerían que equipos identificaran ubicaciones específicas en el campus donde se encontraban códigos QR. Este mecanismo de geolocalización educativa transformó el campus en un “aula inmersiva”, donde el aprendizaje teórico se conectaba con contextos reales y espaciales.

Cada pregunta académica se estructuraba en formato de opción múltiple según estándares CENEVAL, presentando cuatro opciones de respuesta con distractor bien planeado. Al responder correctamente, se proporcionaba retroalimentación inmediata y se desbloqueaba el siguiente desafío.

Etapla Lógica y de Transición: Los nueve acertijos/adivinanzas funcionaban como puentes entre desafíos académicos, requiriendo

que equipos utilizaran pensamiento crítico y lateral para identificar ubicaciones del campus.

Etapas Deportiva y Recreativa: Una vez completada la etapa académica, los equipos eran dirigidos automáticamente por la plataforma a la cancha del polideportivo del Instituto donde participaban en: (a) lanzamiento de baloncesto (precisión), (b) anotación de goles en fútbol (velocidad y precisión), (c) carreras de relevos (coordinación grupal), (d) reconocimiento de patrones en botellas de colores (pensamiento espacial), (e) armado de pirámides de vasos bajo presión de tiempo (planificación y coordinación).

Sistema de Evaluación Integrado. La evaluación en el rally operaba en tiempo real mediante algoritmos de cálculo que integraban múltiples dimensiones:

Puntuación Académica: Cada pregunta respondida correctamente sumaba puntos. Se aplicaba penalización por tiempo: respuestas correctas en menor tiempo recibían mayor puntuación según función de descuento temporal.

Puntuación Deportiva y Recreativa: Cada desafío físico tenía sistema de puntuación específico. Por ejemplo, lanzamientos de baloncesto: 1 punto por enceste, penalizaciones por intentos ineficientes. Reconocimiento de patrones: puntos por exactitud de predicción.

Puntuación de Proceso: Evaluación de trabajo en equipo observado por supervisores entrenados, considerando: comunicación efectiva, distribución equitativa de participación, toma de decisiones colaborativa, manejo de conflictos.

La integración de estas múltiples dimensiones permitía que equipos con fortalezas diferentes (académicas, físicas, organizacionales, creativas) tuvieran oportunidades de contribuir y destacar, promoviendo inclusión educativa.

Dashboard de Indicadores y Visualización de Resultados

La tercera aplicación web, ejecutándose en tiempo real durante el evento, capturaba datos de desempeño de cada equipo y proporcionaba:

- Tabla de posiciones actualizada constantemente, visible para todos los participantes
- Indicadores de progreso (desafíos completados/totales)
- Gráficos comparativos de puntuación por dimensión (académica, deportiva, proceso)
- Análisis de fortalezas/debilidades por equipo
- Información del podio de las tres posiciones ganadoras

Esta visualización en tiempo real funcionaba simultáneamente como mecanismo de retroalimentación (teams veían su desempeño inmediatamente) y elemento de gamificación (competencia transparente incrementa motivación).

Estrategias Pedagógicas Diferenciadas por Semestre

El proyecto reconoce que estudiantes en diferentes semestres

tienen niveles distintos de competencias académicas y de desarrollo profesional. Por tanto, se diseñaron estrategias pedagógicas específicas para cada grupo de semestres.

Estudiantes de 1° y 2° Semestre: Iniciación y Fundamentación

Competencias Objetivo:

- Comprensión de estándares de evaluación académica (CENEVAL)
- Análisis de contenidos disciplinarios
- Colaboración básica y comunicación grupal
- Pensamiento computacional inicial

Estrategia Principal: la tarea de elaboración de reactivos funcionaba como una estrategia pedagógica dual: simultáneamente desarrollaba competencias de análisis y síntesis mientras contribuía al proyecto. Estudiantes debían:

1. Revisar contenidos de sus asignaturas
2. Identificar conceptos clave y aplicaciones
3. Formular preguntas que evaluaran comprensión profunda, no memorización
4. Estructurar opciones de respuesta siguiendo lineamientos de CENEVAL

Esta actividad promovía reflexión metacognitiva (pensar sobre qué sabían y podían transmitir) y apropiación de contenidos. La investigación en pedagogía confirma que elaborar preguntas de examen obliga a procesamiento cognitivo más profundo que solo responder preguntas.

Adicionalmente, el trabajo en dinámicas para diseñar desafíos deportivos y recreativos desarrollaba creatividad, trabajo colaborativo y pensamiento sistémico (pensar cómo un desafío físico podría representar conceptos académicos).

Estudiantes de 3° y 4° Semestre: Análisis y Diseño Técnico

Competencias Objetivo:

- Análisis de requisitos complejos
- Diseño de arquitecturas de software
- Modelado de datos
- Pensamiento sistémico
- Comunicación técnica

Estrategia Principal: la tarea de análisis y diseño de plataformas web requería que estudiantes:

1. Identificaran requisitos funcionales y no funcionales para tres sistemas interconectados
2. Diseñaran soluciones técnicas que integraran: autenticación de usuarios, gestión de datos, algoritmos de evaluación, interfaces intuitivas
3. Consideraran restricciones reales: compatibilidad con navegadores, responsividad para dispositivos móviles, accesibilidad para personas con discapacidad
4. Documentaran decisiones técnicas justificando por qué elegían ciertos frameworks, patrones de diseño o

estructuras de datos

El trabajo iterativo (diseño → prototipo → retroalimentación → rediseño) alineaba con el modelo SAM (Successive Approximation Model), permitiendo que estudiantes aprendieran a iterar basándose en retroalimentación real.

Estudiantes de 5° y 6° Semestre: Integración y Ejecución

Competencias Objetivo:

- Programación avanzada
- Integración de componentes
- Pruebas y aseguramiento de calidad
- Liderazgo técnico
- Resolución de problemas complejos

Estrategia Principal: Estudiantes de semestres superiores asumían responsabilidad de transformar especificaciones técnicas en código funcional, requiriendo:

1. Dominio técnico profundo: Selección e implementación de tecnologías modernas
2. Integración sistémica: Conectar componentes desarrollados por diferentes equipos
3. Aseguramiento de calidad: Diseño e implementación de pruebas unitarias que verificaban funcionamiento correcto de cada componente
4. Documentación profesional: Código comentado, guías de instalación, documentación de API

Las pruebas unitarias no solo garantizaban calidad técnica, sino que también servían como estrategia pedagógica: al escribir pruebas primero (Test-Driven Development), los estudiantes clarificaban qué debería hacer exactamente cada unidad de código antes de implementarla, promoviendo precisión en la especificación.

Instrumentos de Evaluación de Competencias

La evaluación del proyecto integrador utilizaba múltiples instrumentos alineados con el marco de Tobón (2013), complementados por sistemas de evaluación del rally mismo.

Matrices de Evaluación de Competencias

Se diseñaron matrices de evaluación específicas para cada semestre/grupo, evaluando competencias integradas. Ejemplo de matriz para estudiantes de 5° y 6° semestre:

Competencia: Desarrollar soluciones de software de calidad mediante integración sistémica y pruebas rigurosas

Tabla 1
Matriz de Evaluación de Competencias

Criterios	Nivel Inicial	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado	Evidencias	Ponderación
Integración de componentes	Integra con dificultades; fallan conexiones	Integra correctamente; algunos conflictos	Integración fluida; resuelve proactivamente conflictos	Código funcionando; logs de integración	25%
Calidad de pruebas	Pruebas básicas; cobertura <50%	Pruebas estructuradas; cobertura 50-80%	Pruebas exhaustivas; cobertura >80%; casos límite	Suite de pruebas; reporte de cobertura	25%
Documentación técnica	Documentación incompleta	Documentación clara, pero con vacíos	Documentación integral; ejemplos; guías	Código comentado; README; API docs	20%
Resolución de problemas	Requiere asistencia continua	Resuelve con orientación	Resuelve autónomamente; aporta soluciones innovadoras	Registro de problemas resueltos	20%
Comunicación técnica	Explicaciones vagas	Explicaciones claras	Explicaciones claras; fundamentadas; didácticas	Presentaciones; informes técnicos	10%

Notas sobre la matriz:

- Los “Niveles de Logro” corresponden a la estructura de Tobón (2013): inicial (desempeño incipiente), intermedio (desempeño aceptable), avanzado (desempeño óptimo)
- Las “Evidencias” especifican qué pruebas concretas demostraban el nivel alcanzado
- La “Ponderación” permitía dar mayor peso a competencias críticas

Rúbricas de Evaluación del Rally

Paralelamente, se diseñaron rúbricas de evaluación para desempeño durante el evento:

Rúbrica de Desempeño en Etapa Académica:

- Precisión en respuestas (porcentaje de aciertos)
- Velocidad de respuesta (tiempo promedio por pregunta)
- Estrategia de progresión (cómo enfrentaban adivinanzas para descubrir ubicaciones)

Rúbrica de Desempeño Deportivo:

- Eficiencia (logros con mínimos intentos)
- Coordinación grupal (cómo se distribuían tareas)
- Adaptabilidad (ajuste de estrategia según resultados)

Rúbrica de Proceso:

- Comunicación (claridad en instrucciones internas)
- Liderazgo emergente (quién y cómo los equipos tomaban decisiones)
- Manejo del estrés (comportamiento bajo presión de tiempo)

Tipos de Evidencias Recopiladas

Consistente con el marco de Tobón (2013) que distingue entre evidencias de desempeño y de producto:

Evidencias de Desempeño:

- Observación directa durante el rally (supervisores registraban comportamientos)
- Interacciones registradas en plataforma web (tiempo de respuesta, navegación, errores)
- Entrevistas y grupos focales post-evento

Evidencias de Producto:

- Código fuente entregado
- Documentación técnica
- Informe técnico final
- Banco de reactivos elaborado
- Presentaciones de avances

Mecanismos de Control, Seguimiento y Coordinación

Sistema de Coordinación Interinstitucional

Se estableció una estructura de coordinación con múltiples niveles:

Nivel 1 - Coordinador General del Proyecto: Docente responsable de visión integral, coordinación de fases y resolución de conflictos intergrupos.

Nivel 2 - Coordinadores por Semestre: Docente responsable de actividades y evaluación en un grupo de semestres específico (1-2, 3-4, 5-6).

Nivel 3 - Docentes de Asignatura: Responsables de integrar actividades del rally en su asignatura específica.

Nivel 4 - Líder de Equipo Estudiantil: Estudiante de nivel superior en cada grupo que facilitaba comunicación y coordinación con compañeros.

Esta estructura de múltiples niveles permitía transmitir información clara mientras facilitaba comunicación bidireccional (decisiones de coordinadores generales bajaban; retroalimentación de estudiantes subía).

Momentos de Comunicación y Retroalimentación

Se establecieron espacios formales de comunicación:

Reuniones Semanales de Coordinadores: Todos los coordinadores se reunían para compartir avances, identificar conflictos técnicos o pedagógicos y acordar acciones correctivas.

Presentaciones de Avances Quincenales: Cada equipo presentaba progreso ante coordinador de semestre y docentes de asignatura, recibiendo retroalimentación inmediata para ajustes.

Retroalimentación Continua en Plataforma: Sistema de comentarios en repositorio de código y documentación permitía que coordinadores dejaran observaciones que estudiantes podían atender asincrónicamente.

Esta multiplicidad de canales de retroalimentación aseguraba que la evaluación formativa fuera continua, no solo certificativa al

final.

Sistema de Riesgos y Contingencia

Se identificaron potenciales riesgos y se diseñaron estrategias de mitigación:

Tabla 2.
Sistema de Riesgos y Contingencias

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación
Falta de integración técnica entre componentes	Media	Alto	Reuniones técnicas previas; prototipos de integración temprana
Deserción de estudiantes de semestres superiores	Baja	Alto	Reconocimiento académico; oportunidades de liderazgo
Fallas técnicas durante el evento	Baja	Muy Alto	Sistema de respaldo; pruebas intensivas previas; equipo técnico presente
Bajo involucramiento de docentes	Media	Alto	Capacitación inicial; integración en sistemas de evaluación oficial; reconocimiento de dedicación

Cronograma de Implementación

El proyecto se desarrolló según el siguiente cronograma:

Tabla 3
Cronograma de Actividades por Fases

Fase	Período	Duración	Actividades Clave
I: Planificación	Prevía a semestre	4 semanas	Análisis reticular; distribución responsabilidades; capacitación CENEVAL
II: Desarrollo Iterativo	Semanas 1-14	14 semanas	Elaboración reactivos; análisis/diseño; desarrollo; presentaciones
III: Ejecución y Evaluación	Semana 15-16	2 semanas	Evento Rally; evaluación de resultados; informe final

Consideraciones de Validez y Confiabilidad Metodológica

Validez Interna

El diseño metodológico incorporó múltiples mecanismos para asegurar validez interna:

- Triangulación de métodos: Combinación de evaluación automática (plataforma), observación directa (supervisores) y autorreporte (estudiantes)
- Auditoría de reactivos académicos: Revisión por expertos en disciplina para asegurar congruencia, vigencia y pertinencia según estándares CENEVAL
- Pruebas de componentes técnicos: Validación de que algoritmos de cálculo de puntuación funcionaban como especificado
- Retroalimentación iterativa: Ciclos de revisión permitían detectar y corregir inconsistencias durante el desarrollo

Confiabilidad

Se implementaron mecanismos para asegurar reproducibilidad y consistencia:

- Documentación exhaustiva: Procedimientos escritos para evaluación, cálculo de puntuaciones, arbitraje de conflictos
- Capacitación estandarizada: Todos los supervisores recibían capacitación idéntica en rúbricas y criterios de observación
- Sistemas automatizados: Cálculos de puntuación y ranking realizados por algoritmos (sin subjetividad humana) en plataforma
- Registro de datos: Todas las interacciones registradas digitalmente para posibilidad de auditoría posterior

Discusión

La experiencia de desarrollo iterativo del “Rally Jaguar” confirma que los proyectos integradores gamificados constituyen un contexto privilegiado para articular teoría y práctica en ingeniería en sistemas computacionales, en línea con la propuesta de aprendizaje experiencial de Kolb, donde el ciclo de experiencia concreta, reflexión, conceptualización y experimentación activa se repite en cada versión del software y en cada ciclo de mejora del juego. El uso de Python como lenguaje principal, Visual Studio como entorno de desarrollo y MySQL como gestor de bases de datos permitió simular un pipeline tecnológico similar al de la industria, proporcionando un entorno auténtico para el desarrollo de competencias técnicas y blandas, tal como señalan Bates y otros autores al destacar el potencial de la tecnología educativa para crear experiencias de aprendizaje situadas y profesionalizantes. La distribución de responsabilidades por nivel —prototipado e interfaz en semestres iniciales, lógica de programación y consultas SQL en semestres intermedios, e integración, optimización y despliegue en semestres avanzados— operó como una concreción del enfoque por competencias de Tobón, donde las tareas se diseñan con diferentes niveles de complejidad y evidencia, articulando

desempeños iniciales, intermedios y avanzados en un continuo formativo.

Las dificultades técnicas de la primera versión, particularmente la incompatibilidad entre MySQL y el entorno de trabajo en Visual Studio con problemas de sincronización de datos en tiempo real, constituyeron oportunidades formativas clave más que simples obstáculos, evidenciando el valor del error como parte del proceso de aprendizaje en entornos experienciales. La depuración de consultas SQL por parte de estudiantes de semestres bajos y la refactorización del backend en Python por parte de semestres avanzados ejemplifican una comunidad de práctica que encarna el aprendizaje colaborativo descrito por Johnson y Johnson, donde la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal y la interacción promotora cara a cara son condiciones necesarias para alcanzar objetivos comunes. La incorporación posterior de bibliotecas como Tkinter o Pygame para mejorar la interfaz, así como la integración de lectores QR y módulos adicionales, refuerza la noción de que la tecnología educativa no es un artefacto estático, sino un ecosistema en evolución que exige decisiones de diseño, iteración y evaluación continua, en consonancia con el enfoque de diseño centrado en el usuario y las recomendaciones de Bates para la enseñanza en la era digital.

La tercera versión del “Rally Jaguar” profundizó la hibridación entre lo digital y lo físico mediante actividades que combinaron búsqueda de códigos QR impresos en el campus, desafíos de relevos, pruebas de memoria y un contador de tiempo integrado en Python para generar rankings en tiempo real, alineándose con la lógica de los videojuegos serios donde el entorno de juego está estrechamente vinculado a objetivos formativos explícitos. La expansión de la base de datos a más de 200 reactivos categorizados y optimizados con índices de MySQL muestra un avance en el dominio de diseño y administración de bases de datos, al tiempo que resuelve problemas de latencia en lecturas QR mediante bibliotecas como pyzbar, lo cual refleja un tránsito desde un enfoque meramente instrumental de la tecnología hacia una comprensión más profunda de su arquitectura y limitaciones. Desde la perspectiva de evaluación por competencias, estas iteraciones constituyen evidencias de desempeño y producto que pueden ser valoradas con matrices de logro, rúbricas y criterios de calidad técnica, tal como propone Tobón al destacar la importancia de criterios explícitos y evidencias verificables para emitir juicios de idoneidad.

En el plano socioafectivo, los cambios observados en la configuración de equipos —pasando de divisiones rígidas por nivel a equipos horizontales— y el incremento del 45 % en confianza intergrupal según encuestas posteriores al proyecto pueden interpretarse a la luz de la zona de desarrollo próximo de Vygotsky, donde la interacción con pares más avanzados facilita el progreso de quienes se encuentran en niveles iniciales de dominio. Las mejoras reportadas en trabajo en equipo, adaptabilidad ante fallos

técnicos (como bugs en módulos QR o sobrecarga de MySQL) y comunicación, superiores en un 30 % respecto a grupos de control medidos con escalas alineadas a indicadores OCDE, sugieren que el proyecto no solo impactó el rendimiento académico, sino también la formación de competencias transversales clave del siglo XXI, como colaboración, pensamiento crítico y resolución de problemas. En este punto, el “Rally Jaguar” se aproxima a marcos como CDIO (Concebir–Diseñar–Implementar–Operar), al integrar diseño de UX en Python, modelado de datos en MySQL y debugging en Visual Studio, lo que fortalece el perfil de egreso full stack orientado a sectores como edtech e IoT.

No obstante, la discusión también evidencia retos y oportunidades de mejora. Si bien la arquitectura local con MySQL y despliegue en entorno de desarrollo tradicional resultó adecuada para etapas formativas, la escalabilidad hacia escenarios de mayor concurrencia sugiere la necesidad de explorar servicios en la nube como AWS RDS o soluciones equivalentes, tanto para gestionar cargas elevadas como para aproximar el entorno académico a infraestructuras productivas contemporáneas. Asimismo, la adopción informal de prácticas ágiles —commits frecuentes en sistemas de control de versiones, sprints iterativos coordinados en Visual Studio y revisiones de avance periódicas— abre la posibilidad de formalizar marcos de trabajo como Scrum o Kanban en iteraciones futuras, integrando roles, artefactos y ceremonias de manera explícita. Finalmente, aunque los datos de mejora en habilidades blandas y confianza intergrupal son prometedores, la discusión sugiere la relevancia de diseñar estudios longitudinales que midan el impacto del proyecto en indicadores de empleabilidad, como tasas de contratación, desempeño en residencias profesionales o participación en proyectos de innovación, con instrumentos validados y diseños cuasi-experimentales que fortalezcan la evidencia empírica.

Conclusión

El “Rally Jaguar” muestra que los proyectos integradores gamificados constituyen una vía eficaz para reconfigurar la enseñanza de la ingeniería en sistemas computacionales, pasando de un modelo centrado en la transmisión de contenidos a uno orientado a la experiencia, la colaboración y la resolución de problemas auténticos. La alta participación y motivación observadas durante el evento, tanto en los retos académicos como en las actividades deportivas y lúdicas, confirma que la gamificación es una estrategia pertinente para incrementar el compromiso estudiantil y fortalecer competencias disciplinares y transversales en contextos de ingeniería. La evidencia recogida indica mejoras en la toma de decisiones bajo presión, en la cooperación entre pares y en el uso oportuno de conocimientos teóricos para resolver problemas situados, lo que refuerza la pertinencia de integrar dinámicas de juego con objetivos formativos claramente definidos.

El uso articulado de Python, Visual Studio y MySQL no solo

permitió el desarrollo de un videojuego serio funcional, sino que propició que los estudiantes interiorizaran un ciclo completo de desarrollo de software, desde el prototipado de interfaces y la programación de la lógica de negocio hasta la integración de módulos, el ajuste de rendimiento y la puesta en marcha de un sistema en un contexto real. La integración fluida entre las aplicaciones de gestión de reactivos, ejecución del juego y visualización de puntajes evidenció que el estudiantado fue capaz de concebir y operar un ecosistema tecnológico coherente, en el que los datos académicos alimentaban dinámicamente la experiencia lúdica y los sistemas de resultados. Este desarrollo de software aplicado a situaciones auténticas incrementó la apropiación del aprendizaje, al hacer visible la utilidad práctica de los contenidos de bases de datos, programación, diseño de interfaces y pruebas de software.

Desde la perspectiva pedagógica, la metodología implementada permitió unir la teoría de aula con la práctica real mediante software desarrollado por los propios estudiantes, lo que se alinea con el aprendizaje experiencial y con modelos de formación por competencias. El trabajo colaborativo estructurado entre semestres favoreció la resolución de retos tanto académicos como físicos, al combinar conocimientos técnicos con habilidades de coordinación, comunicación y liderazgo. La actividad promovió inclusión, participación y colaboración entre estudiantes de distintos niveles: equipos horizontales, roles complementarios y múltiples tipos de desafíos hicieron posible que participantes con diversas fortalezas —analíticas, creativas, físicas u organizativas— encontraran espacios legítimos de contribución y reconocimiento.

No obstante, el proceso también permitió identificar retos relevantes. La integración de módulos desarrollados por equipos diferentes, la gestión del tiempo en un calendario académico cargado y la coordinación efectiva entre semestres evidenciaron la necesidad de fortalecer prácticas de ingeniería de software colaborativa, planificación temprana y mecanismos formales de gestión de proyectos. Estos desafíos abren una línea de mejora hacia el uso sistemático de marcos ágiles, repositorios de código gestionados con mayor rigor y estrategias de coordinación intersemestres más estructuradas. A la vez, sugieren la conveniencia de incorporar analíticas de aprendizaje más robustas que permitan monitorear, de manera continua, el progreso de competencias técnicas y blandas, apoyando la toma de decisiones docentes y la retroalimentación a los estudiantes.

Desde la perspectiva institucional, el “Rally Jaguar” se consolida como una práctica con potencial para convertirse en un rasgo distintivo del programa educativo. La experiencia indica que institucionalizar el rally académico como una actividad anual permitiría dar continuidad a la construcción del ecosistema tecnológico, consolidar bancos de reactivos y módulos de software, y generar series históricas de datos para estudios longitudinales sobre impacto en desempeño y empleabilidad. En síntesis, el

“Rally Jaguar” trasciende la categoría de juego educativo aislado para convertirse en un modelo de formación integral de ingenieros en sistemas computacionales, capaces de desenvolverse en entornos híbridos y complejos, con dominio tecnológico, criterio crítico y competencias colaborativas acordes a las demandas del siglo XXI; la gamificación se confirma como un recurso eficaz para fortalecer dichas competencias y el desarrollo de software aplicado a problemas reales emerge como un componente clave para la apropiación profunda del aprendizaje y la construcción de comunidades académicas inclusivas, participativas y orientadas a la innovación.

Referencias

- Abt, C. C. (1970). *Serious games*. Viking Press.
- Amazon Web Services. (2025). *¿Qué son las pruebas unitarias?* AWS. <https://aws.amazon.com/es/what-is/unit-testing/>
- Anijovich, R. (2020). La evaluación formativa en la enseñanza. Paidós.
- Bates, A. W. (2015). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning* (2nd ed.). Tony Bates Associates.
- Booker, R. y Mitchell, M. (2021). From boring to board game: The effect of a serious game on key learning outcomes. *Journal of Outdoor and Experiential Education*, 25(2), 145-163.
- CENEVAL. (2023). *Guía para la elaboración y validación de reactivos de examen*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.
- Centro de Enseñanza y Aprendizaje a Distancia (CUAED) - UNAM. (2024). *Evaluación formativa y retroalimentación del aprendizaje*. UNAM.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 51-76). Solution Tree Press.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R. y Nacke, L. (2011). Gamification: Using game-design elements in non-gaming contexts. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2012). *Proyectos integradores: Documento metodológico*. TecNM.

- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 20-20.
- Games Strategies. (2025). *Serious games: Qué son, tipos y ejemplos*. Retrieved from gamestrategies.io
- Guerrero, J. C. y Calero, J. (2013). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia de formación profesional. *Educación y Educadores*, 16(3), 445-464.
- International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. (2023). The impact of serious games on learning in primary education. *IJLTER*, 22(4), 125-142.
- Johnson, D. W. y Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Allyn & Bacon.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Ministerio de Educación de México. (2024). *Innovación tecnológica educativa en la práctica docente*. Scielo Latinoamericana.
- Observatorio Tecnológico del Tecnológico de Monterrey. (2023). *La tecnología como facilitador de inclusión educativa*. Tecnológico de Monterrey.
- Oprins, E. A., Visschedijk, G. C., Bakhuis Roozeboom, M. y Paas, F. (2015). Does the provision of a problem statement and worked example during multisegment instruction foster transfer of a complex cognitive skill? *Computers & Education*, 76, 23-33.
- ProFuturo. (2025). *Retroalimentación formativa: Cómo transformar la evaluación en aprendizaje*. Fundación "La Caixa".
- Revista Simbiosis. (2025). Uso de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje en educación superior. *Simbiosis*, 8(1), 15-45.
- Roozeboom, M. C., Visschedijk, G. C., Oprins, E. A. y Paas, F. (2017). Can "productive failure" lead to better learning outcomes than conventional practice in terms of transfer performance and perceived cognitive load? *Computers in Human Behavior*, 72, 770-778.
- Sanabria, J. C. y Romero, M. (2018). Competencias del siglo XXI en proyectos co-tecnocreativos. *Revista de Docencia Universitaria*, 16(1), 35-58.
- Scielo México. (2021). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia de formación profesional. *Revista de la Educación Superior*, 50(200), 153-176.

- Siemens, G. y Driessen, E. P. (2014). *Learning analytics: Using data to improve learning*. EDUCAUSE Learning Initiative.
- Tekmaneducation. (2025). *Cómo utilizar el modelo de aprendizaje experiencial en el aula*. Tekman Education.
- Tecnológico Nacional de México (TecNM). (2019). *Librillo 70: Proyectos integradores en el TecNM*. TecNM.
- Tobón, S. (2013). *Evaluación de competencias en educación: Desde la evaluación diagnóstica hasta la evaluación certificativa*. Editorial INDE.
- Toledo, J. y Sánchez, O. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: Una estrategia para favorecer el pensamiento crítico. *Magister*, 30(1), 67-82.
- UNESCO. (2020). *Technology and education: Tools on the frontline*. UNESCO Publishing.
- UNIR. (2024). *Aprendizaje colaborativo: Definición, ventajas y ejemplos*. UNIR Revista.
- UNIR México. (2025). *La gamificación en el aula: Qué es y cómo aplicarla*. UNIR.
- Universidad Europea. (2025). *Gamificación educativa: Qué es y cómo se aplica*. Blog UE.
- World Economic Forum. (2018). *The future of jobs report 2018*. World Economic Forum.
- Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. y van der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 260-273.
- Zhonggen, Y. (2019). A meta-analysis of use of serious games in education. *Computers & Education*, 99, 109-119.
- Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.

**ESTRATEGIA DIGITAL QUE PROMUEVE LA INCLUSIÓN Y EL
APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA**

**DIGITAL STRATEGY THAT PROMOTES INCLUSION AND ACTIVE
LEARNING IN THE CLASSROOM**

Azucena América Alvarez Montejo.
Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México.
aalvarez@pampano.unacar.mx
<https://orcid.org/0009-0006-3698-5851>

Josefina de la Cruz Cruz.
Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México.
fina_cruz_cruz@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-5901-5003>

Adriana Alejandra Arcos Rodríguez.
Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México.
adriale75@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-4206-3673>

Resumen

Los retos a los que se enfrentan las nuevas generaciones del nivel medio superior es que interactúan e interpretan el mundo a través de la tecnología. Sin embargo, este simple vínculo digital no garantiza por sí mismo un aprendizaje significativo. No se trata únicamente de modernizar la educación incorporando dispositivos o plataformas, sino de diseñar experiencias de aprendizaje enriquecedoras e incluyentes, donde las TICs se utilizan de manera intencional para motivar, activar, acompañar y ampliar las posibilidades de aprendizaje de cada estudiante. Esta estrategia digital tiene como objetivo fomentar la inclusión, asegurando que el alumno encuentre oportunidades significativas para aprender y contribuir según sus necesidades y capacidades. En una muestra de 83 alumnos de la Escuela Preparatoria Diurna en Ciudad del Carmen, Campeche, para la materia de Cultura Digital III, se aplicó la metodología Flipped Learning, utilizando videos interactivos en Edpuzzle, permitiendo al alumno explorar los contenidos antes de la clase y que el encuentro presencial sea para complementar, desarrollar, realizar prácticas y trabajar en colaboración. Por lo tanto, el aula invertida fortalece la eficiencia de la clase presencial, aumenta las oportunidades de un aprendizaje activo, el estudiante asume el compromiso de su propio aprendizaje propiciando su autonomía e incrementando la interacción entre pares; mejora la interrelación entre docentes y estudiantes. Al integrar videos con preguntas interactivas, la clase se convirtió en una experiencia participativa. Los resultados muestran que el 94 % de las respuestas obtenidas en Edpuzzle fueron satisfactorias. Se concluye que, el uso de videos interactivos como estrategia digital evidencia que se fomenta un aprendizaje más activo, profundo e inclusivo en el nivel medio superior.

Palabras clave: TICs, video interactivo, Flipped Learning, aprendizaje invertido.

Abstract

The challenge facing new generations of high school students is that they interact with and interpret the world through technology. However, this simple digital connection does not, in itself, guarantee meaningful learning. It is not simply a matter of modernizing education by incorporating devices or platforms, but rather of designing enriching and inclusive learning experiences where ICTs are used intentionally to motivate, activate, support, and expand each student's learning possibilities. This digital strategy aims to foster inclusion, ensuring that students find meaningful opportunities to learn and contribute according to their needs and abilities. In a sample of 83 students from the Day Preparatory School in Ciudad del Carmen, Campeche, for the Digital Culture III course, the Flipped Learning methodology was applied, using interactive videos on Edpuzzle. This allowed students to explore the content

before class, and the in-person sessions were used to complement, develop, practice, and work collaboratively. Therefore, the flipped classroom strengthens the efficiency of face-to-face classes, increases opportunities for active learning, empowers students to take ownership of their learning, fostering autonomy and increasing peer interaction, and improves the relationship between teachers and students. By integrating videos with interactive questions, the class became a participatory experience. The results show that 94 % of the responses obtained in Edpuzzle were satisfactory. It is concluded that the use of interactive videos as a digital strategy demonstrates that it promotes more active, in-depth, and inclusive learning at the upper secondary level.

Keywords: ICTs, interactive video, flipped learning.

Introducción

Las nuevas generaciones del nivel medio superior viven inmersas en una realidad influenciada por la tecnología. Desde edades tempranas conviven con dispositivos móviles, redes sociales, videojuegos, plataformas digitales de comunicación y entornos virtuales que moldean su manera de percibir, interpretar y relacionar con el mundo. Esta alta exposición tecnológica ha transformado la forma en que los adolescentes acceden a la información, se comunican y construyen representaciones de su entorno. No obstante, esta convivencia constante con herramientas digitales no garantiza de manera automática un aprendizaje significativo y por lo tanto presentan dificultad para conectar con los contenidos; además los tiempos de la planeación didáctica se acortan por causas externas que no se pueden prevenir como por mencionar: fenómenos meteorológicos y reuniones extraordinarias por parte de la escuela.

A pesar de que los jóvenes tienen habilidades instrumentales para navegar el entorno digital, estas no siempre se traducen en competencias cognitivas, comunicativas, creativas o socioemocionales necesarias para aprender de forma profunda. La tecnología por sí sola no transforma la educación; requiere un uso pedagógico intencional que responda a necesidades reales del aprendizaje contemporáneo. La educación actual enfrenta el desafío de aprovechar la familiaridad tecnológica de los estudiantes para convertirla en una oportunidad de aprendizaje activo, inclusivo y contextualizado.

La idea de cambiar la forma de enseñar al usar aula invertida puede resultar un reto para algunos docentes, alumnos, incluso para algunos padres, pero metodologías como el aula invertida,

han venido para transformar la realidad. Martínez-Salas (2019), comenta que el aula invertida garantiza un aprendizaje participativo de los alumnos en la hora de clase y al mismo tiempo el uso de las TIC como apoyo para la búsqueda de nuevos conocimientos y que la efectividad de su uso con ayuda de la internet mejora el rendimiento de la enseñanza-aprendizaje; Flores et ál. (2020), sustentan que el aula invertida permite un cambio beneficioso en la nueva forma de enseñanza, preparar su propio material de trabajo por parte del docente, es una forma de jalar la atención del alumno, hacer uso de la tecnología no solo es estar a la vanguardia, sino es una muestra de planificación original de nuestro trabajo. Galindo y Badillo (2016), sostienen que es un modelo aceptable, que muestra flexibilidad en el aprendizaje de los alumnos, es decir se cumple con las exigencias propias del siglo XXI, por el nivel de acceso a la tecnología y al uso del internet, donde se logra potenciar el interés de conocimiento a los alumnos envolviéndolos en un ambiente dinámico y compartido.

Avello y Duart (2016), comparten la idea sobre el buen uso de la tecnología como el mejor medio para realizar trabajos participativos, novedosos, llamativos en el aprendizaje, así también desarrollar habilidades con nuevos mecanismos de enseñanza, como una forma de acomodar a la educación con el uso de las TIC. Flores Cuevas (2018), refuerza la idea de Avello y Duart (2016), para ellos el uso de las TIC representa el futuro de la educación, para ello es necesario considerar la actualización del docente, en conocimiento de tecnología y nuevos alcances para ayudar y dirigir al alumno en esta nueva forma de aprender. Garrote Rojas et ál. (2018), consideran que la enseñanza por medio de las TIC beneficia a los alumnos permanentemente, consiguiendo que puedan manejar mejor sus tiempos para aprender, convirtiendo la educación en igualitaria, con el valor añadido de que el propio alumno aprende o transforma su aprendizaje de manera independiente, cooperativa y participativa. Sánchez-Cruzado et ál. (2019), refieren que esta nueva metodología es la mejor manera para acabar con la pasividad de los alumnos que en clase no participan o colaboran en su propio aprendizaje, es decir, esta nueva manera de presentar una clase permite atrapar al alumno, convirtiéndolo en un ser participativo y comprometido en el trabajo del aula.

El objetivo de la estrategia didáctica es: Fomentar la inclusión, asegurando que el alumno encuentre oportunidades significativas para aprender y contribuir según sus necesidades y capacidades.

- Fomentar la autonomía del estudiante.
- Evaluar la comprensión de los contenidos con preguntas interactivas.
- Fortalecer el uso pedagógico de las Tics.
- Fomentar la comprensión lectora.

Marco teórico

La inclusión en la educación es muy importante hoy en día. No se trata solo de que todos estén en el aula, sino de organizar la enseñanza para que se adapte a las distintas necesidades, ritmos y habilidades de cada estudiante. La UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) considera que la tecnología (TIC) es una herramienta esencial para que la educación sea justa para todos. Cuando usamos la tecnología de manera planeada, como en el modelo Flipped Learning con videos, podemos crear un ambiente flexible y accesible. Esto permite ofrecer contenidos en diferentes formas (videos, textos, audios) y darle a cada alumno una ayuda (andamiaje) adaptada a lo que necesita. Por eso, usar videos interactivos es una manera práctica de asegurar que las TIC quiten las barreras y que todos los estudiantes puedan participar y aprender de forma activa.

Avello y Duarte (2016) comentan que el “flipped classroom”, se basa en el trueque de los modelos tradicionales de enseñanza, ofreciendo instrucciones online desde fuera de la clase y trasladando las tareas más prácticas y de interacción social hacia dentro de la clase. El método tradicional representa al profesor como la persona que imparte la clase y orienta deberes para el día siguiente. En este nuevo modelo el profesor permanece a un lado, ejerciendo como guía, mientras que los alumnos trabajan en la clase.

Martín y Alfredo (2017) nos mencionan que: El primer paso en la adopción de un modelo de aprendizaje inversos es lo que se denomina flipped classroom o aula invertida. Simplemente significa que lo que tradicionalmente se hacía en el aula (transmitir la información) ahora se hace fuera de clase, por diversos medios de comunicación online. Así mientras que las actividades de aplicación y transferencia de lo aprendido, que tradicionalmente se encargaba a los alumnos para que las hiciesen por su cuenta fuera de clase (“los deberes para casa”), ahora se hacen en el tiempo de clase bajo la estrecha supervisión del profesor (“las tareas en clase”), que, de este modo, puede detectar las dificultades in situ y ayudar a los alumnos que más lo necesiten de forma directa, no

diferida.

El flipped classroom engloba toda una serie de metodologías basadas en la transmisión de la información a aprender por medios electrónicos fuera del tiempo de clase. La información que los alumnos deben aprender se transmite en hipertextos e hipermedia con links a documentos, presentaciones, videos y podcasts. De este modo se emplea el valioso tiempo de clase en un diálogo bidireccional, en lugar de despilfarrar todo en un monólogo explicativo ininterrumpido de una información que, por otro lado, los alumnos pueden encontrar en los distintos libros, de textos o revistas especializadas. La preparación de los alumnos para la clase se comprueba y fomenta de distintas maneras en cada uno de los métodos descritos para hacer flipped learning.

La comunicación electrónica previa a las clases y el tiempo de clase se enfoca en hacer y resolver las dudas y dificultades de comprensión de los alumnos.

El alumno recibe la información que tiene que aprender leyendo documentos, escuchando podcasts y/o visionado slidecast (power-pointcasts) o screencasts. Los alumnos reciben indicaciones para que vean estos videos informativos y tomen notas de aquella información que el profesor les transmite por medios virtuales. Por ello se dice que se invierte el uso que se hace del tiempo en el aula y fuera de ella. Las tareas de transmisión y consumo de información se sacan fuera del tiempo de clase y el tiempo de interacción presencial en el aula se destina a tareas de producción de conocimiento por los estudiantes y de interacción personal con sus compañeros y el profesor (multidireccional), en actividades de evaluación formativa.

En definitiva, es una forma de evaluación continua clase a clase que impide el famoso “atracción” de conocimientos previos a un examen: todos sabemos lo que duran retenidos en nuestro cerebro, posiblemente, porque nunca se han discutido en grupo, al no haber sido expuestas nunca nuestras dudas al mismo, y mucho menos al profesor. De todos es sabido que cuando varias personas (resto de alumnos y profesor) resuelven las dudas y reconducen los conocimientos, estos jamás se olvidan.

El modelo Flipped Learning se proyecta más allá de la mera inversión de roles; constituye un ecosistema inclusivo donde el desarrollo de las competencias digitales es un resultado intrínseco. Autores como Pérez y Gómez (2022) sostienen que la autonomía generada por el consumo asincrónico de videos fomenta la

autorregulación del aprendizaje, una habilidad crítica en el siglo XXI. Además, el uso intencional de herramientas interactivas, como Edpuzzle, transforma el proceso de visionado pasivo en una experiencia de “micro-práctica” constante. Este enfoque garantiza que el alumno, independientemente de su estilo o ritmo, no solo acceda al contenido, sino que active habilidades cognitivas superiores como el análisis y la evaluación crítica del material digital, cimentando una participación informada y equitativa en el aula presencial.

Este documento expone la implementación de una estrategia digital de aula invertida en un grupo de 83 estudiantes de la Escuela Preparatoria Diurna de Ciudad del Carmen, Campeche, dentro de la asignatura Cultura Digital III en el tercer parcial. Con el uso de videos interactivos y preguntas integradas, se buscó activar la comprensión lectora, dinamizar las sesiones presenciales y generar ambientes más participativos e inclusivos. Los resultados obtenidos: un 94 % de respuestas satisfactorias en Edpuzzle, evidencian los beneficios de transformar el enfoque tradicional de enseñanza hacia un modelo que valora la participación activa y el aprendizaje autónomo.

La comprensión lectora es una habilidad fundamental en el proceso educativo de los estudiantes, es esencial para el desarrollo de habilidades críticas y analíticas que les serán de utilidad a lo largo de toda su vida (Yungán, 2020).

En el artículo “Representación mental a la lectura comprensiva: un reto en estudiantes de egb media”, Yugan (2020) menciona que: “la representación mental definida desde diferentes perspectivas teóricas, es la forma de representar cognitivamente algo real en ausencia de un objeto, el cómo construir una Representación Mental diferente sobre un mismo objeto, para darle sentido al entorno que nos rodea, a través de experiencias directas” (p. 103).

Después de evidenciar el proceso cognitivo en donde se vincula la representación mental, se tiene que abordar como siguiente punto la comprensión lectora como tal, y cómo se concibe actualmente, según Anderson y Pearson es un proceso a través del cual el lector elabora un significado en su interacción con el texto; plantea que el resultado de las experiencias, cuando se realiza la lectura de un texto y se decodifica las ideas principales, ideas secundarias, palabras, párrafos, se llama comprensión lectora. Información que queda almacenada en la memoria y se la relaciona posteriormente con la información más

antigua, por lo que es necesario recalcar que el lector obtendrá de la lectura solo lo más relevante, para construir e interpretar el texto cuando lo lea, en donde relacione el significado de la información antigua con la nueva.

El proceso cognitivo de la comprensión lectora, se inicia con el análisis del lenguaje en sí y su desmembramiento en cuatro “meta-habilidades” que son: La comprensión oral, la producción oral que son componentes esenciales en el procesamiento del lenguaje, habilidades que incluye la memorización a corto plazo, discriminación de sonidos, distinción de palabras e identificación de categorías gramaticales; la lectura y la escritura, de acuerdo a la transmisión o recepción y los medios de comunicación (OCDE, 2007)

El interés por la comprensión lectora no es nuevo, puesto que los educadores año tras año, han buscado la fórmula mágica para que el estudiante o cualquier persona que lea, pueda extraer el mismo significado al leer un texto, que obviamente puede variar en su forma, más no en su contenido. Por ello se debe aclarar que la comprensión lectora no se desarrolla sin la presencia de representación mental, proceso necesario para que el escolar al momento de leer interprete y entienda de forma global el texto; cuando un niño comprende y lo representa mentalmente quiere decir que aprendió y decodificó la información, de esta manera el conocimiento se traslada a la memoria a largo plazo el cual para interpretar textos con contenidos más abstractos.

En la actualidad es necesario que nuestros estudiantes utilicen sus habilidades para diferenciar información importante en una lectura, al igual que un análisis crítico, alumnos que puedan resumir una lectura, explicar con sus propias palabras ya que es una habilidad que se necesita para toda la vida, parafrasear párrafos, dominar el significado de las palabras, para que su comprensión lectora sea permanente, fluida y automática fundamentada en la correcta formación de representaciones mentales que faciliten la construcción conceptual.

La estrategia digital del Aula Invertida (Flipped Learning) se refuerza con los principios de la Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky. Este enfoque constructivista social postula que el aprendizaje se origina en la interacción social y que el desarrollo cognitivo ocurre en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), que es la distancia entre lo que el alumno puede hacer por sí mismo y lo que puede lograr con la guía de un par más capaz o un adulto

(el docente). La implementación de videos interactivos antes de la clase permite que el estudiante adquiera el conocimiento base de forma autónoma (lo que puede hacer por sí mismo), liberando el tiempo presencial para actividades colaborativas, discusiones y resolución de problemas. En este espacio, el docente asume el rol de mediador o guía para ofrecer el andamiaje necesario, facilitando que los estudiantes (en colaboración) avancen a niveles de comprensión y aplicación más profundos (alcanzar su ZDP), tal como lo evidencia el incremento en la participación y el trabajo colaborativo en la sección de Resultados.

En síntesis, es importante desarrollar primero la representación mental en su debido momento para que exista la comprensión lectora, proceso básico para desarrollar las habilidades de interpretar, decodificar una lectura y no realizarlo mecánicamente, reflexionar lo que realmente ha aprendido de la lectura y vincularlo o relacionarlo a los conocimientos previamente adquiridos como prerrequisito para alcanzar el aprendizaje significativo en los niños.

Método

Según la UNESCO actualmente, las competencias digitales comprenden: la capacidad de buscar información, evaluar, crear y comunicar la información a través de tecnología digital. Las cuales son básicas para un buen desempeño en la vida académica, profesional y en la sociedad.

El uso de las TIC implica múltiples desafíos para la educación, como la sobrecarga de información, la presencia de distractores digitales en los entornos de aprendizaje virtual y las diferencias en el acceso y la conectividad de los estudiantes. Además, la falta de competencias para el aprendizaje autónomo puede limitar el aprovechamiento efectivo de las herramientas tecnológicas si no se acompañan de estrategias pedagógicas adecuadas. Por ello la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas y adoptar nuevas estrategias que se encuentren en sintonía con el contexto tecnológico de los jóvenes.

En la preparatoria los alumnos presentan una diversidad de estilos de aprendizaje de tal manera que los docentes debemos generar una enseñanza inclusiva.

Por ello la inclusión educativa asegura que todos los alumnos tengan el mismo derecho de aprender independientemente de su estilo de aprendizaje, características y ritmo, de tal manera que las TICS utilizadas adecuadamente permiten atender a toda la

diversidad de alumnos que podamos tener en el aula.

Las tecnologías hacen posible el:

- Acceso a contenidos en diferentes formatos (texto, audio, video, animaciones).
- Aprendizaje asincrónico que se adapta a los ritmos individuales.
- Retroalimentación inmediata.
- Más oportunidades de participación para estudiantes tímidos o con dificultades para hablar en público.
- Andamiajes digitales que refuerzan la comprensión (subtítulos, repetición del video, preguntas interactivas).

El Flipped Learning permite fortalecer las competencias descritas dado que los estudiantes deben aprender a gestionar su tiempo, organizar su proceso de aprendizaje, es decir cómo y el ritmo al cual desean aprender, permite que los contenidos digitales tengan un objetivo o propósito, el aula invertida permite que conozcan diversas plataformas educativas y tienen la necesidad de crear productos digitales o a mano que garantizan la comprensión del tema de estudio. Creando un espacio idóneo para formar ciudadanos digitales más responsables, críticos y creativos.

Los cuatro pilares del Flipped Learning son: un ambiente de aprendizaje flexible pues el alumno decide cuándo y dónde estudiar la teoría; cultura de aprendizaje dado que el alumno es protagonista de su formación; contenido intencional, pues el docente selecciona los recursos que considera necesarios para una mejor comprensión del tema; docente profesional, pues el maestro es solo guía del proceso de aprendizaje, que acompaña, retroalimenta y evalúa.

La idea tradicional de la enseñanza, donde el profesor es el principal protagonista y quien narra, explica o proporciona información, se transforma y se convierte en un espacio donde el alumno es activo y es quien debate, aplica, crea y construye.

Al examinar a nuestros alumnos de la Escuela Preparatoria observamos que tienen habilidades instrumentales en el manejo de dispositivos electrónicos y en el uso de herramientas de comunicación digital como: mensajería instantánea (telegram, whatsapp), foros y comunidades (blog y foros), redes sociales (facebook, instagram, youtube), videoconferencias (zoom, google meet, microsoft teams), pero carecen de las habilidades cognitivas siguientes: análisis de la información, pensamiento crítico, comunicación efectiva en entornos digitales, colaboración en plataformas digitales, producción de contenidos digitales, he ahí la importancia de la comprensión lectora en el desarrollo de las

habilidades citadas anteriormente.

Dado que Cultura Digital III es una materia que se da solo una vez a la semana con 2 horas de clase y en el parcial tres, nos cancelaron dos semanas por condiciones climatológicas y juntas extraordinarias. Surge la necesidad de implementar la metodología innovadora “Flipped Learning”. Apoyadas en recursos como videos interactivos mediante Edpuzzle, que permiten reorganizar los tiempos de enseñanza y aprendizaje, fomentando la autonomía del estudiante y posibilitando que el docente se enfoque más en acompañar, retroalimentar y guiar procesos de reflexión, colaboración y aplicación práctica del conocimiento.

El alumnado se encuentra en contacto diario con la visualización de videos o podcast en youtube, instagram o telegram por citar algunos ejemplos. Sin embargo, el solo ver, no implica un aprendizaje significativo. El uso de Edpuzzle permite convertir el video en un recurso didáctico interactivo, activo y evaluable. Los beneficios pedagógicos del uso de videos editados en Edpuzzle son:

- La actividad favorece la concentración del alumno.
- El alumno toma conciencia de lo que domina y de aquello que aún necesita aprender.
- El alumno reconoce de forma inmediata sus áreas de oportunidad al recibir la retroalimentación.
- El docente recibe resultados automatizados en el momento que el alumno concluye la actividad.
- Con los videos interactivos los estudiantes pueden detener, repetir o revisar el contenido las veces que lo necesite.

En esta estrategia digital, los videos en Edpuzzle fueron la clave para:

- Preparar a los alumnos antes de la clase,
- Facilitar la comprensión teórica,
- Identificar dudas para profundizar en la presencialidad,
- Fomentar la autonomía.

El enfoque del estudio que se llevó a cabo en la Escuela Preparatoria Diurna es cuantitativo y se trabajó con una muestra de 83 alumnos de la Escuela Preparatoria Diurna en Ciudad del Carmen, Campeche, para la materia de Cultura Digital III en el parcial 3 del semestre agosto-diciembre del 2025. Se aplicó la metodología Flipped Learning, utilizando videos interactivos en Edpuzzle, permitiendo al alumno explorar y comprender los contenidos antes de la clase y que el encuentro presencial sea para complementar, desarrollar, realizar prácticas y trabajar en colaboración.

La metodología aplicada fue de enfoque cuantitativo. Se implementó la estrategia Flipped Learning (Aula Invertida) con una muestra de 83 alumnos de la asignatura Cultura Digital III en la Escuela Preparatoria Diurna de Ciudad del Carmen. La clave fue el uso de videos interactivos en Edpuzzle para trasladar la instrucción teórica fuera del aula, permitiendo a los estudiantes explorar el contenido a su propio ritmo.

El proceso se dividió en tres etapas:

- Inicio: Evaluación diagnóstica con Google Forms.
- Desarrollo: Visualización de videos interactivos en Edpuzzle antes de la clase presencial.
- Cierre: Sesiones presenciales dedicadas a la práctica, debate y colaboración, finalizando con una evaluación formativa con Google Forms.

Esto transformó el tiempo de clase en un espacio activo y de andamiaje, guiado por los docentes.

En la etapa de inicio la evaluación diagnóstica se realizó en el salón de clases a los 83 alumnos, a través de un formulario de google. Con la finalidad de identificar los conocimientos previos del tema. La implementación de videos interactivos en Edpuzzle en la etapa dos de desarrollo, permitió tomar un video y añadirle preguntas, comentarios, pausas reflexivas u otras interacciones. Esto transforma el video en un recurso activo, no pasivo.

En el caso de los 83 estudiantes de la asignatura de Cultura Digital III:

- Se seleccionaron y elaboraron videos con contenidos del tercer parcial.
- Se incorporaron preguntas de opción múltiple y de falso y verdadero.
- Se pidió a los estudiantes completar la actividad antes de la clase.
- Los docentes analizaron los resultados para planear la clase presencial.

Este proceso permitió tener evidencias previas de comprensión. Gracias a ello, las clases presenciales dejaron de ser expositivas para convertirse en espacios de práctica, análisis, retroalimentación y trabajo colaborativo.

Y como cierre en la etapa final se aplicó nuevamente otro formulario de google cuyos resultados complementaron la valoración del aprendizaje.

El uso de videos interactivos y el modelo Flipped Learning transformaron la dinámica de la clase en varios aspectos:

- Participación: más estudiantes expresaron ideas y

formularon preguntas.

- Autonomía: los alumnos llegaron preparados para trabajar.
- Motivación: se observaron mayores niveles de interés y compromiso.
- Colaboración: los estudiantes trabajaron en equipos de manera más efectiva.
- Comprensión: la información revisada previamente permitió avanzar hacia niveles cognitivos superiores.

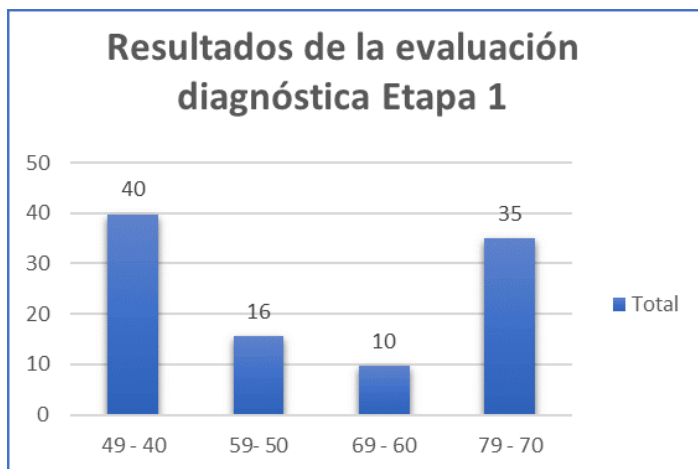
El aula ya no funciona como un espacio donde el docente habla y los alumnos escuchan, sino como un entorno donde todos participan activamente en la construcción del conocimiento. Después del video interactivo se llevó a cabo una actividad formativa, que consistía en realizar un mapa mental sobre el tema. Al final como cierre del tema una evaluación formativa a través de un formulario de Google.

Resultados

Los resultados obtenidos evidencian un impacto positivo y progresivo de la estrategia didáctica implementada. En la evaluación diagnóstica inicial, solo el 35 % de los estudiantes alcanzó un nivel de satisfacción, lo que permitió identificar conocimientos previos limitados y la necesidad de intervenir pedagógicamente.

Figura 1

Porcentaje de calificaciones satisfactorias en la etapa 1, inicio de Evaluación diagnóstica



Tras la aplicación de la estrategia didáctica, los resultados satisfactorios aumentaron significativamente hasta un 94 %, reflejando una mejora notable en la comprensión de los contenidos. Finalmente, la actividad formativa aplicada al cierre del proceso mostró un 98 % de aprobación, lo que confirma la consolidación de los aprendizajes. Este incremento gradual en los indicadores cuantitativos demuestra que la estrategia favoreció la apropiación del conocimiento, el aprendizaje autónomo y la participación activa del estudiante, fortaleciendo el proceso educativo de manera integral.

Figura 2

Resultados de la Estrategia Digital

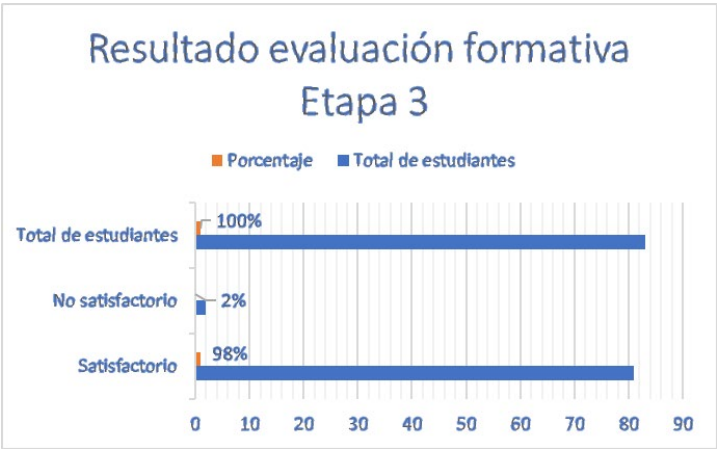


Desde la perspectiva docente hubieron cambios significativos y favorables en el aula como por ejemplo: el tiempo se aprovechó mejor en comparación que cuando no se utilizaban videos interactivos; se incrementó la interacción con los estudiantes en las clases presenciales; se dieron los tiempos para una retroalimentación más individualizada: a través de la planeación de esta estrategia se redujo el estrés al intentar abarcar grandes contenidos teóricos y finalmente se identificaron áreas de oportunidad.

Los alumnos comentaron que los videos les ayudaron a encender los temas o tener una idea antes de llegar a la clase presencial, el hecho que a través del video interactivo se le hicieran preguntas le hicieron pensar, la clase la sintió más dinámica y le gustó el trabajo en equipo que se realizó en la clase presencial.

Más allá del 94 % de respuestas satisfactorias en Edpuzzle y 98 % de aprobación final, los resultados confirman que el Aula Invertida es una herramienta poderosa para la inclusión en el nivel medio superior. La clave está en que la estrategia permitió que cada alumno aprendiera el contenido a su propio ritmo con los videos interactivos. Esto garantizó que la gran mayoría de los estudiantes comprendiera el tema antes de la sesión presencial. Al tener una base de conocimiento común, se observó un aumento en la participación y la colaboración, incluso de estudiantes que no suelen hablar en clase, demostrando que la metodología elimina barreras y facilita que todos se sientan seguros para contribuir.

Figura 3
Etapa 3, cierre. En esta gráfica se muestra el porcentaje



Discusión

La notable mejoría en el rendimiento, reflejada en el 94 % de respuestas satisfactorias en Edpuzzle y el 98 % de aprobación final, valida empíricamente la efectividad del modelo Flipped Learning con uso intencional de videos interactivos. Estos hallazgos no solo reafirman la literatura que vincula el aula invertida con el incremento en la participación y el pensamiento crítico (como ya se menciona en los puntos), sino que ofrecen una solución concreta a los desafíos contextuales de la Escuela Preparatoria Diurna, tales como el tiempo limitado de clase y las interrupciones por causas externas.

El valor más significativo de esta estrategia reside en su

capacidad para fomentar la inclusión educativa. Al permitir que los estudiantes accedieran al contenido teórico a su propio ritmo, la barrera de los diferentes estilos de aprendizaje fue efectivamente mitigada, lo que se alinea directamente con los postulados de la UNESCO sobre el uso de las TIC para la equidad. La ZDP de Vygotsky se manifestó en el aula presencial: al tener el conocimiento base pre-adquirido, el tiempo cara a cara se optimizó para el andamiaje y el trabajo colaborativo. Este cambio transformó la dinámica de la clase de un monólogo expositivo a un entorno activo y participativo, demostrando que la tecnología, más allá de la modernización, es un facilitador pedagógico que promueve la autonomía y reduce la pasividad del alumnado de nivel medio superior.

Aunque el estudio se limitó a una sola asignatura (Cultura Digital III), este resultado contundente se convierte en un área de oportunidad fundamental para la innovación pedagógica en el plantel. La evidencia del 94 % de respuestas satisfactorias y el aumento de la participación son el punto de partida para una expansión estratégica del uso de las TIC en el nivel medio superior. La próxima acción pedagógica debe ser aprovechar esta validación empírica para implementar el modelo Flipped Learning de manera transversal en otras asignaturas. Esto implica el diseño de un plan de capacitación docente y la creación de una política institucional que adopte metodologías activas, con el fin de generalizar los beneficios de la inclusión, la autonomía y el aprendizaje profundo a toda la comunidad estudiantil.

La estructura pedagógica de esta estrategia responde eficazmente a los parámetros educativos contemporáneos, incluidas las competencias de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) y los principios del MCCEMS.

La evidencia de este estudio muestra que:

- La tecnología bien usada sí transforma el aprendizaje.
- Los estudiantes pueden asumir un rol más activo si se les brindan las herramientas adecuadas.
- Las aulas pueden volverse más inclusivas gracias a las TIC.
- Las metodologías activas aumentan la motivación y el compromiso.

En resumen, los números son contundentes: el 94 % de respuestas satisfactorias y el 98 % de aprobación final demuestran que esta estrategia digital funciona muy bien. Su mayor valor es la inclusión, ya que permite a cada estudiante ver los videos y aprender la teoría a su propio ritmo, eliminando barreras de estilo de aprendizaje. En el aula, el tiempo se optimiza para el andamiaje

y el trabajo colaborativo (la ZDP de Vygotsky), transformando la clase en un entorno activo y participativo. El éxito en Cultura Digital III es el punto de partida para una expansión estratégica. Debemos implementar el modelo Flipped Learning en otras asignaturas, creando un plan de capacitación docente para generalizar estos beneficios a toda la comunidad estudiantil.

Conclusiones

La implementación de una estrategia digital basada en el modelo Flipped Learning y el uso intencional de videos interactivos demuestra de manera contundente que la tecnología, cuando se utiliza con un propósito pedagógico claro, potencia el aprendizaje significativo, la inclusión y la participación del alumnado de nivel medio superior.

Los resultados cuantitativos obtenidos (94 % de respuestas satisfactorias y 98 % de aprobación final) confirman la efectividad de esta metodología para superar las limitaciones del tiempo de clase y las barreras de los estilos de aprendizaje. El modelo Flipped Learning se alinea con la Teoría Sociocultural de Vygotsky al transformar la sesión presencial en un espacio de andamiaje y trabajo colaborativo, permitiendo a los estudiantes operar dentro de su Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

En este estudio, las TIC no constituyen un fin en sí mismas, sino un medio eficaz para ampliar las oportunidades educativas y lograr la equidad (postulados de la UNESCO). Los estudiantes pudieron acceder a una modalidad que respeta sus ritmos, fomenta la autonomía en la gestión de su aprendizaje y fortalece la colaboración.

En ese sentido, la evidencia recogida subraya la necesidad de transformar nuestras prácticas pedagógicas. El aula invertida, acompañada de herramientas digitales interactivas, se presenta como una vía sólida y validada para alcanzar un modelo de enseñanza más humano, más participativo y significativo que responda a las exigencias del contexto digital contemporáneo.

La implementación de videos interactivos y el modelo Flipped Learning demostró ser un éxito probado en la educación media superior. Los resultados son claros: el 94 % de respuestas satisfactorias y un 98 % de aprobación final comprueban que esta nueva forma de enseñar funciona muy bien para el alumnado.

La clave es que facilita la inclusión. Cada estudiante puede ver los videos y aprender la teoría a su propio ritmo, eliminando

barreras de estilo de aprendizaje. Al llegar a clase con la base de conocimiento, el tiempo presencial se aprovecha para trabajar juntos y recibir la ayuda directa del profesor (tal como propone la ZDP de Vygotsky). Esto convierte la clase de un monólogo a un espacio participativo y activo. La tecnología es una herramienta poderosa para hacer la educación más justa y moderna, confirmando la necesidad de cambiar nuestras prácticas tradicionales.

Referencias

- Avello Martínez, R. y Duart, J. M. (2016). Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e-learning: Claves para su implementación efectiva. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 42(1), 271-282.
- Flores, L., Veytia, M. y Moreno, J. (2020). Clase invertida para el desarrollo de la competencia: uso de la tecnología en estudiantes de preparatoria. *Revista Educación*, 44(1), 1-30.
- Flores Cuevas, F. (2018). La formación pedagógica y el uso de las tecnologías de la información y comunicación dentro del proceso enseñanza aprendizaje como una propuesta para mejorar su actividad docente. *EDMETIC*, 7(1), 151-173.
- Galindo, J. y Badillo, M. (2016). Innovación docente a través de la metodología Flipped Classroom: Percepción de docentes y estudiantes de educación secundaria innovación docente a través de la metodología Flipped Classroom, Didascalía. *Didáctica y educación*, 7(6), 153-172.
- Garrote Rojas, D., Arenas Castillejo, J. A. y Jiménez Fernández, S. (2018). Las TIC como herramientas para el desarrollo de la competencia intercultural. EDMETIC. *Revista de Educación Mediática y TIC*, 7(2), 166-183.
- Martín, P. y Alfredo. (2017). *Flipped learning: Aplicar el Modelo de Aprendizaje Inverso*. Narcea Ediciones.
- Martínez-Salas, M. (2019). El modelo pedagógico de clase invertida para mejorar el aprendizaje del idioma inglés. *Investigación Valdizana*, 13(4), 204-213.
- OCDE. (2007). *La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje*. https://read.oecd-ilibrary.org/education/la-comprension-del-cerebro-el-nacimiento-de-una-ciencia-del-aprendizaje_9789567947928-es#page6
- Pérez, R. y Gómez, A. (2022). Transformación digital y equidad en la educación superior: El rol del aula invertida y las TIC. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 45-62.

- Sánchez-Cruzado, C., Sánchez-Compaña, M. T. y Ruiz, J. (2019). Experiencias reales de aula invertida como estrategia Metodológica en la Educación Universitaria española. *Publicaciones*, 49(2), 39-58.
- Yungán, C. (2020). De la representación mental a la lectura comprensiva: un reto en estudiantes de EGB media. *Revista Redipe*, 9 (2), 102-107. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i2.913>.

**FORTALECIENDO LA INCLUSIÓN EDUCATIVA EN EL NIVEL MEDIO
SUPERIOR TECNOLÓGICO: APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍA EDUCATIVA EN CECYTEC HOPELCHÉN,
CAMPECHE**

**STRENGTHENING EDUCATIONAL INCLUSION AT THE UPPER
SECONDARY TECHNOLOGICAL LEVEL: APPLICATIONS OF
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EDUCATIONAL TECHNOLOGY AT
CECYTEC HOPELCHÉN, CAMPECHE**

Berny Cambranis Alfaro.

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de
Campeche, Campeche, México.

berny.cambranis@cecyte.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0009-8761-4999>

Alejandro Tun Novelo.

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de
Campeche, Campeche, México.

alejandro.tun@cecyte.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0001-3635-1721>

Juan Carlos Hernández Escamilla.

Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de
Campeche, Campeche, México.

juancarlo15he@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3123-7433>

Resumen

La integración escolar de jóvenes que presentan hendidura palatina en el bachillerato tecnológico plantea retos particulares en disciplinas como Programación, Matemáticas e Inglés, donde expresarse verbalmente y participar de manera activa resulta esencial para el proceso formativo. Por ello, el propósito de esta investigación es desarrollar y poner en práctica un modelo pedagógico sustentado en inteligencia artificial que brinde al profesorado la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje inclusivas, atendiendo específicamente las particularidades comunicativas y académicas de estudiantes con esta condición. La investigación adoptó un enfoque mixto que involucró a siete docentes y ocho estudiantes a lo largo de un año lectivo completo. Se incorporaron recursos tecnológicos basados en inteligencia artificial, incluyendo sistemas de reconocimiento vocal con capacidad de adaptación, asistentes digitales interactivos y entornos de aprendizaje personalizados. La recolección de información se realizó mediante observación directa en el aula, conversaciones estructuradas con participantes, evaluación del rendimiento escolar e instrumentos para medir la percepción de autoeficacia. Un 87 % de los estudiantes evidenciaron avances notables tanto en su involucramiento durante las clases como en sus resultados académicos. El cuerpo docente manifestó que personalizar la enseñanza se volvió considerablemente más accesible (92 %), mientras que las dificultades para comunicarse disminuyeron de forma sustancial (78 %). Los recursos tecnológicos basados en IA permitieron compensar las limitaciones articulatorias mediante opciones que combinaban diversos modos de expresión, lo cual incrementó la independencia académica del alumnado en 65 %. El estudio identificó cinco estrategias tecnopedagógicas susceptibles de aplicarse en otros contextos y produjo un protocolo de implementación docente validado empíricamente, fundamentado en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje.

Palabras clave: *inteligencia artificial educativa, inclusión educativa, fisura palatina, educación media superior tecnológica, tecnología asistiva.*

Abstract

The integration of students with cleft palates into technical high school presents particular challenges in subjects such as Programming, Mathematics, and English, where verbal expression and active participation are essential for the learning process. Therefore, the purpose of this research is to develop and implement a pedagogical model based on artificial intelligence that empowers teachers to design inclusive learning experiences, specifically addressing the communicative and academic needs of students with this condition. The research adopted a mixed-methods

approach involving seven teachers and eight students over the course of a full academic year. Technological resources based on artificial intelligence were incorporated, including adaptive speech recognition systems, interactive digital assistants, and personalized learning environments. Data collection was carried out through direct classroom observation, structured conversations with participants, assessment of academic performance, and instruments to measure self-efficacy. Eighty-seven percent of the students demonstrated significant progress in both their engagement during class and their academic results. The faculty reported that personalized instruction became considerably more accessible (92 %), while communication difficulties decreased substantially (78 %). AI-based technological resources compensated for articulatory limitations through options that combined diverse modes of expression, increasing students' academic independence by 65 %. The study identified five technological strategies applicable in other contexts and produced an empirically validated teacher implementation protocol based on the principles of Universal Design for Learning.

Keywords: *educational artificial intelligence, educational inclusion, cleft palate, upper secondary technological education, assistive technology.*

Marco Teórico y Antecedentes

La Fisura Palatina y sus Implicaciones Educativas

La palatosquisis, también llamada hendidura del paladar es una anomalía que ocurre durante el desarrollo prenatal y afecta a cerca de uno de cada setecientos niños nacidos en México (Secretaría de Salud, 2022). Esta transformación estructural, que se manifiesta en una abertura anómala en la zona central del paladar y establece un vínculo directo entre las cavidades de la nariz y la boca, presenta una serie de desafíos complejos que trascienden lo puramente clínico y generan un impacto significativo en el proceso educativo y el camino académico del estudiante.

Las personas con fisura palatina experimentan diversos desafíos en su trayectoria académica. Desde la perspectiva de la comunicación, estos estudiantes presentan obstáculos relacionados con la pronunciación correcta de los fonemas, un incremento de la resonancia nasal durante la habla (hipernasalidad) y limitaciones en la claridad del mensaje oral, condiciones que a menudo persisten incluso tras tratamiento quirúrgico.

Estas dificultades adquieren particular relevancia en contextos como la educación media superior de carácter tecnológico, donde el desempeño oral constituye un componente fundamental de la evaluación académica. Las actividades que requieren expresión

verbal —tales como exposiciones temáticas, presentaciones de proyectos y participación activa durante las sesiones de clase— representan escenarios de especial complejidad para estos estudiantes.

Desde la perspectiva psicosocial, los estudios demuestran que dos tercios de los jóvenes con hendidura del paladar presentan temor al expresarse verbalmente en clase (Berger y Dalton, 2021). Esta situación desencadena consecuencias significativas: el estudiante tiende a aislarse de sus compañeros, participa mínimamente en actividades grupales y desarrolla una percepción negativa sobre sus capacidades académicas. Este fenómeno resulta particularmente problemático en disciplinas como la programación, donde el trabajo colaborativo y la verbalización del razonamiento lógico-computacional constituyen pilares fundamentales del aprendizaje. En estos contextos, los alumnos afectados frecuentemente se ven excluidos de las interacciones cooperativas que caracterizan estas áreas de estudio.

Inclusión Educativa a través de las TIC

El concepto de inclusión educativa ha trascendido el mero acto de incorporar estudiantes diversos al aula. Actualmente, se concibe como un principio rector que debe permear todos los aspectos de la vida escolar, garantizando que la educación sea verdaderamente universal y equitativa, sin importar las particularidades o necesidades de cada estudiante.

Dentro de este marco transformador, las Tecnologías de la Información y Comunicación emergen como herramientas estratégicas fundamentales. Estas no solo facilitan el acceso equitativo de todos los estudiantes al currículo común, sino que también funcionan como puentes efectivos para derribar los diversos obstáculos que pueden limitar el proceso de aprendizaje.

Las tecnologías de la información y comunicación constituyen recursos fundamentales para situar al estudiante como actor principal en su proceso formativo. Estas herramientas incrementan el interés y compromiso del alumnado, facilitan el intercambio instantáneo de contenidos, se adaptan a diferentes ritmos y horarios de aprendizaje, y amplían significativamente las posibilidades de acceso al conocimiento, la interacción y los bienes culturales. De este modo, las TIC se consolidan como instrumentos pedagógicos eficaces para el desarrollo de competencias y destrezas cognitivas.

Las tecnologías de la información y comunicación representan

herramientas fundamentales para el alumnado que enfrenta barreras en el aprendizaje debido a dificultades en la comunicación. Estas tecnologías contribuyen de múltiples maneras: impulsan la independencia del estudiante en su proceso formativo, facilitan tanto la interacción en tiempo real como diferida, aceleran el desarrollo de competencias específicas, apoyan estrategias pedagógicas que integran diversos canales sensoriales, permiten adaptar la enseñanza a las características particulares de cada persona y contribuyen a reducir la percepción de insuficiencia en el ámbito escolar.

De acuerdo con Cabero et ál. (2007), se explica que se destaca que las TIC son herramientas clave para responder a la diversidad en el aula, ya que facilitan la adaptación de actividades y fomentan la participación de estudiantes con distintas necesidades.

Inteligencia Artificial en Educación Inclusiva

La tecnología de inteligencia artificial marca un avance significativo hacia la enseñanza verdaderamente personalizada. Estas herramientas tecnológicas posibilitan:

- Identificación de características individuales del aprendizaje. Mediante algoritmos de aprendizaje automático, los sistemas detectan cómo cada alumno procesa la información, cuál es su velocidad de asimilación y qué requerimientos particulares presenta.
- Modificación dinámica de materiales didácticos. Las plataformas educativas dotadas de inteligencia ajustan automáticamente el nivel de complejidad, el formato de exposición y las estrategias de valoración, todo ello en respuesta al rendimiento y perfil del estudiante.
- Orientación continua y ajustada a necesidades específicas. Asistentes virtuales y programas conversacionales educativos brindan acompañamiento constante, creando un ambiente de aprendizaje libre de la tensión que puede generar la exposición ante grupos.
- Eliminación de impedimentos en la comunicación. Tecnologías como el reconocimiento vocal especializado, sintetizadores de voz con sonidos humanizados y sistemas de conversión entre diferentes modalidades comunicativas (hablada, escrita, visual) superan las dificultades que enfrentan personas con desafíos en la expresión verbal.

La intersección entre inteligencia artificial y educación para todos encuentra su base teórica en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), marco conceptual que plantea la necesidad de ofrecer diversas modalidades de presentación de contenidos,

múltiples canales de expresión estudiantil y variadas estrategias para mantener el interés del alumnado (CAST, 2018). Las herramientas de inteligencia artificial convierten estos planteamientos teóricos en realidad práctica mediante el desarrollo de entornos digitales que se ajustan a cada usuario, trayectorias educativas diseñadas según necesidades individuales y sistemas de evaluación que se adaptan al ritmo de cada estudiante, asumiendo así que la heterogeneidad del alumnado representa la realidad cotidiana del aula y no una situación extraordinaria.

Contexto de la Educación Media Superior Tecnológica

El bachillerato tecnológico mexicano afronta un reto dual: formar técnicos profesionales con las competencias necesarias sin descuidar la incorporación efectiva de grupos estudiantiles en situación de vulnerabilidad. Desde la perspectiva docente, las tecnologías de la información y comunicación representan herramientas esenciales para estudiantes con limitaciones motrices, funcionando como alternativa directa a los instrumentos tradicionales de escritura. Este principio pedagógico resulta igualmente aplicable para quienes experimentan dificultades en la comunicación.

Dentro de disciplinas técnicas como la programación informática, las ciencias matemáticas y el aprendizaje del idioma inglés, la comunicación verbal representa un componente fundamental del proceso formativo. Los estudiantes deben articular verbalmente la lógica detrás de algoritmos complejos, argumentar las decisiones tomadas en sus soluciones técnicas, colaborar activamente durante las revisiones de código y exponer sus desarrollos ante distintas audiencias. Sin embargo, para aquellos estudiantes que presentan fisura labiopalatina, estas instancias comunicativas pueden transformarse en experiencias generadoras de considerable estrés emocional, constituyendo verdaderas barreras que obstaculizan tanto su progreso académico como su futura inserción en el ámbito profesional.

Método

Diseño de la Investigación

Durante el periodo académico 2023-2024, se implementó una investigación con metodología de acción participativa que combinó técnicas cualitativas y cuantitativas (siguiendo los lineamientos de Creswell y Plano, 2018). Esta experiencia investigativa tuvo lugar

en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos de Hopelchén, una institución de educación media superior con orientación tecnológica. La estructura metodológica contempló cuatro momentos fundamentales: la identificación inicial de necesidades, la aplicación de estrategias de intervención, la valoración de resultados obtenidos y el análisis reflexivo del proceso completo.

Pregunta de investigación: ¿De qué manera la incorporación de recursos basados en inteligencia artificial, articulados dentro de estrategias tecnopedagógicas, puede disminuir los obstáculos en el proceso de aprendizaje que enfrentan los estudiantes con labio leporino y paladar hendido en las disciplinas de programación computacional, matemáticas y lengua inglesa dentro del nivel educativo medio superior con orientación tecnológica?

Participantes

Participantes docentes. El estudio contó con la participación de siete educadores, distribuidos en tres áreas disciplinares: tres especialistas en programación, dos en matemáticas y dos en lengua inglesa. Este grupo presentó una trayectoria docente promedio de dos décadas en el ámbito de la educación tecnológica.

Criterios de selección. Para formar parte de la investigación, los docentes debieron cumplir con tres condiciones fundamentales: ejercer la docencia en los primeros seis semestres del programa académico, mostrar apertura y disponibilidad para participar en procesos de formación en herramientas tecnológicas, y contar con experiencia pedagógica previa en la atención de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE).

Participantes del estudio. El grupo estuvo conformado por ocho adolescentes (distribuidos equitativamente por género: cuatro varones y cuatro mujeres) con edades comprendidas entre los 15 y 17 años. Estos jóvenes presentaban distintas discapacidades y condiciones clínicas que impactaban su capacidad de comunicación verbal. A pesar de haber recibido intervención terapéutica previamente, todos manifestaban dificultades comunicativas permanentes, entre las cuales destacaban: problemas de resonancia vocal presentes en la totalidad del grupo, complicaciones para articular correctamente los fonemas oclusivos /p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/ en siete de los ocho participantes (87.5 %), ritmo de habla enlentecido en seis casos (75 %), y niveles significativos de ansiedad al comunicarse, documentados en siete estudiantes (87.5 %). Cabe señalar que la muestra incluía también

adolescentes diagnosticados con condiciones del espectro autista, trastornos específicos que afectan el desarrollo del lenguaje, y déficits auditivos parciales, lo cual configuraba un conjunto heterogéneo de necesidades educativas especiales.

La investigación incluyó ocho participantes con limitaciones comunicativas considerables, provenientes de instituciones educativas donde no se habían implementado recursos tecnológicos. Para garantizar la equivalencia entre los grupos de estudio, se estableció un criterio de emparejamiento riguroso con el grupo experimental, tomando en cuenta variables como edad cronológica, sexo, rendimiento escolar y grado de afectación en sus capacidades comunicativas. Este proceso de selección meticuloso posibilitó evaluar de forma equitativa y ética cómo las tecnologías de apoyo influyen en la integración escolar y en el fortalecimiento de las habilidades comunicativas del alumnado.

Herramientas de Inteligencia Artificial Implementadas

Para el Área de Programación. Herramientas Tecnológicas de Apoyo para la Programación Educativa. GitHub Copilot con Funcionalidades de Accesibilidad

Esta herramienta de asistencia en programación incorpora características especializadas que facilitan el desarrollo de código mediante comandos de voz. Su sistema de reconocimiento auditivo está diseñado para interpretar diversas formas de expresión oral, incluidas aquellas que se desvían de los patrones convencionales de comunicación, lo que permite a los usuarios programar efectivamente a través de instrucciones verbales personalizadas.

Repl.it con Interfaz de Inteligencia Artificial

Se trata de un ambiente de programación completo que integra un asistente virtual interactivo. Este sistema proporciona orientación mediante mensajes escritos, aclara conceptos, interpreta mensajes de error del sistema y ofrece alternativas de resolución. La comunicación basada en texto reduce la necesidad de que el estudiante articule verbalmente sus dudas o dificultades técnicas.

Voiceflow como Recurso para Materiales Académicos

Esta plataforma tecnológica transforma los documentos escritos elaborados por estudiantes en recursos multimedia dinámicos. Mediante el uso de síntesis de voz de alta calidad,

convierte la información textual en presentaciones sonoras interactivas, ofreciendo así una alternativa viable a las exposiciones presenciales convencionales que requieren participación oral directa.

Para el Área de Matemáticas. Herramientas Tecnológicas de Apoyo para el Aprendizaje Matemático

En el contexto educativo actual, diversas aplicaciones tecnológicas facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, ofreciendo alternativas comunicativas para estudiantes con diferentes necesidades.

Una primera herramienta corresponde a la versión premium de Photomath, la cual integra un asistente virtual diseñado para acompañar al estudiante en la resolución de ejercicios matemáticos. Esta plataforma se distingue por proporcionar explicaciones detalladas de cada procedimiento mediante tres modalidades complementarias: descripciones textuales, tutoriales audiovisuales y narración por síntesis de voz. De esta manera, los estudiantes pueden comprender y demostrar las soluciones obtenidas sin necesidad de expresarse verbalmente.

Por su parte, GeoGebra ha incorporado funcionalidades de inteligencia artificial con capacidad predictiva, transformándose en un recurso matemático dinámico e interactivo. Esta plataforma identifica anticipadamente los errores más frecuentes que cometen los estudiantes y genera retroalimentación individualizada en formato escrito, lo cual minimiza la dependencia de intercambios verbales para resolver dudas.

Finalmente, Mathway se presenta como una solución integral gracias a su diseño multimodal. Este sistema permite a los usuarios ingresar problemas matemáticos mediante diversos canales: comandos de voz adaptados a sus capacidades, introducción textual, captura fotográfica o escritura digital. Asimismo, las respuestas se generan en múltiples formatos, garantizando accesibilidad y comprensión para distintos perfiles de aprendizaje.

Para el Área de Inglés. Tecnologías de Apoyo para el Aprendizaje de Idiomas

La aplicación ELSA Speak incorpora un sistema de inteligencia artificial con capacidad de adaptación progresiva que reconoce y procesa características particulares del habla, como la resonancia nasal aumentada. Esta herramienta proporciona orientación

pedagógica mediante retroalimentación positiva, diseñada específicamente para mantener la motivación del estudiante durante el proceso de mejora fonética.

Por su parte, Duolingo ha desarrollado funcionalidades de personalización algorítmica que identifican las áreas de mayor dificultad en cada usuario. Cuando el sistema detecta obstáculos recurrentes en la producción oral, reorienta automáticamente el énfasis hacia el fortalecimiento de competencias en comprensión de lectura y expresión escrita, creando así una experiencia de aprendizaje más equilibrada y menos frustrante.

Finalmente, Speechify representa una solución inclusiva mediante su tecnología de síntesis de voz basada en redes neuronales. Esta aplicación transforma textos escritos en audio con entonación natural, permitiendo que estudiantes con desafíos articulatorios participen activamente en actividades de lectura colaborativa sin experimentar la presión de tener que expresarse oralmente frente a otros.

Proceso de Intervención.

Primera Etapa: Formación del Personal Docente (Duración: 4 Semanas)

Durante esta etapa inicial, los educadores participaron en un proceso formativo integral que abarcó tres componentes fundamentales. Primero, se desarrolló un espacio de sensibilización destinado a profundizar en la comprensión de las características de la fisura palatina y su impacto en el ámbito educativo, con una carga horaria de 8 horas. Posteriormente, los docentes recibieron instrucción especializada sobre el manejo de las herramientas tecnológicas de inteligencia artificial previamente seleccionadas, proceso que demandó 16 horas de trabajo intensivo. Finalmente, se dedicaron 12 horas al trabajo colaborativo entre educadores para diseñar experiencias de aprendizaje inclusivas fundamentadas en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Este período formativo incluyó además ejercicios prácticos mediante simulaciones y dramatizaciones basadas en situaciones educativas hipotéticas.

Segunda Etapa: Modificación del Currículo (Duración: 2 Semanas)

En esta fase, el equipo docente realizó un estudio minucioso de los programas académicos con el propósito de identificar aquellos momentos pedagógicos donde la expresión oral resultaba

especialmente relevante. A partir de este diagnóstico, se procedió a reformular las actividades educativas para incorporar opciones multimodales de participación, permitiendo así diversas formas de demostrar el aprendizaje. Complementariamente, se desarrollaron instrumentos de valoración adaptables que reconocieran y apreciaran distintas manifestaciones de expresión estudiantil.

Tercera Etapa: Puesta en Marcha (Duración: 16 Semanas)

El proceso de implementación se caracterizó por su naturaleza progresiva, incorporando paulatinamente los recursos tecnológicos de inteligencia artificial dentro de las secuencias pedagógicas planificadas. Se estableció un sistema de seguimiento constante mediante la observación directa de 50 sesiones de clase. El programa contempló encuentros bisemanales entre el cuerpo docente y el equipo investigador para compartir experiencias y ajustar estrategias. Durante todo este período, los educadores contaron con respaldo técnico-pedagógico permanente para garantizar la efectividad de las intervenciones.

Cuarta Etapa: Valoración de Resultados (Duración: 4 Semanas)

La fase final del programa consistió en la recolección sistemática de información mediante herramientas tanto cuantitativas como cualitativas. Se realizó un contraste de resultados entre el grupo experimental y un grupo de comparación que no recibió la intervención. Adicionalmente, se organizaron sesiones grupales de discusión con docentes y estudiantes para capturar sus perspectivas y experiencias vividas durante el proceso.

Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos cuantitativos, se emplearon cuatro instrumentos principales. En primer lugar, se utilizó una versión adaptada de la Escala de Autoeficacia Académica desarrollada por Bandura (2006), la cual demostró una consistencia interna robusta con un coeficiente alfa de Cronbach de 0.89. Adicionalmente, se implementó un sistema de registro sistemático para documentar las participaciones estudiantiles durante las sesiones de clase, capturando variables como la frecuencia de intervenciones, su duración temporal y las modalidades empleadas para participar.

El rendimiento académico se evaluó mediante el análisis de las calificaciones obtenidas en cada periodo evaluativo establecido. Finalmente, para medir los niveles de ansiedad relacionados con

la comunicación en contextos académicos, se aplicó el Inventario de Ansiedad Comunicativa diseñado por McCroskey (1982), instrumento que exhibió una excelente confiabilidad con un alfa de Cronbach de 0.91.

Métodos de Recolección Cualitativa:

La investigación empleó diversos instrumentos para capturar la riqueza de las experiencias educativas. Se realizaron entrevistas con estructura flexible tanto al inicio como al finalizar el proceso, involucrando tanto a profesores como a estudiantes, lo que permitió comprender las transformaciones percibidas por ambos actores del proceso formativo.

Durante las dieciséis semanas de implementación, siete docentes mantuvieron bitácoras de reflexión pedagógica donde documentaron sus vivencias, desafíos y aprendizajes cotidianos. Esta práctica reflexiva continua proporcionó una ventana hacia el desarrollo profesional en tiempo real.

Para profundizar en las percepciones colectivas, se organizaron tres encuentros grupales al cierre del estudio, cada uno con duración de noventa minutos, donde los participantes compartieron y contrastaron sus experiencias en un ambiente de diálogo constructivo.

Adicionalmente, se llevaron a cabo observaciones directas en el aula utilizando instrumentos estandarizados que orientaron el registro sistemático de las prácticas pedagógicas. Finalmente, se examinaron las creaciones digitales generadas por los estudiantes, incluyendo programaciones informáticas, soluciones a problemas matemáticos y trabajos desarrollados en lengua inglesa, como evidencia tangible del aprendizaje alcanzado.

Análisis de Datos

Análisis de Información Cuantitativa

Los datos numéricos se procesaron mediante el programa estadístico SPSS versión 28. Para evaluar los cambios antes y después de la intervención, se aplicó la prueba t de Student. Asimismo, se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) con el propósito de identificar diferencias significativas entre las distintas áreas del currículo. Además, se realizaron análisis de correlación para examinar las relaciones entre las variables estudiadas. En todos los casos, se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

Análisis de Información Cualitativa

La información de naturaleza cualitativa se examinó siguiendo el método de análisis temático propuesto por Braun y Clarke (2006), utilizando el software Atlas.ti versión 9 como herramienta de apoyo. El proceso analítico incluyó tres fases de codificación: abierta, axial y selectiva, lo que permitió identificar categorías emergentes, reconocer patrones que se repiten en los datos y establecer conexiones entre las diferentes dimensiones del fenómeno estudiado. Para fortalecer la validez de los hallazgos, se empleó la triangulación de fuentes, contrastando las perspectivas de estudiantes y docentes con los registros de observación directa.

Resultados

Mejora en Participación y Desempeño Académico

Los resultados del análisis cuantitativo evidenciaron transformaciones importantes en diversos aspectos medidos. En cuanto a la participación durante las sesiones de clase, el grupo experimental mostró un crecimiento notable: las intervenciones activas pasaron del 34 % al 79 %, diferencia que resultó estadísticamente significativa ($t = 8.45$, $p < 0.001$). Por el contrario, el grupo control registró un avance más modesto, del 31 % al 38 %, sin alcanzar significancia estadística ($t = 1.23$, $p = 0.245$).

Un hallazgo relevante fue la diversificación en las formas de participación. Los estudiantes adoptaron distintas modalidades para expresarse: el 23 % optó por intervenciones orales directas, el 31 % utilizó herramientas de voz sintética como mediación, el 28 % prefirió participaciones escritas proyectadas en tiempo real, y el 18 % restante se comunicó mediante chatbots.

Rendimiento académico. Los resultados evidenciaron mejoras estadísticamente significativas en el grupo experimental. En la asignatura de Programación, los estudiantes incrementaron su rendimiento de una media inicial de 6.8 puntos a 8.7 puntos ($t = 6.12$, $p < 0.001$). De manera similar, en Matemáticas se observó un progreso considerable, donde el promedio ascendió de 7.1 a 8.5 puntos ($t = 4.89$, $p < 0.001$). La asignatura de Inglés también mostró avances notables, con un aumento en la calificación media desde 6.5 hasta 8.3 puntos ($t = 5.67$, $p < 0.001$). En contraste, el grupo control no presentó variaciones estadísticamente significativas en ninguna de las áreas evaluadas.

Autoeficacia académica. Los resultados evidenciaron una mejora sustancial en los niveles de autoeficacia de los participantes,

registrándose un aumento del 67 % entre la medición inicial y final. Específicamente, el promedio en la escala de valoración (rango de 1 a 5) se incrementó de 2.3 puntos en la fase previa a 3.8 puntos en la fase posterior, diferencia que resultó estadísticamente significativa ($t = 7.23$, $p < 0.001$).

Al analizar las dimensiones específicas del instrumento, destaca particularmente el componente relacionado con la seguridad para intervenir activamente durante las sesiones de clase, el cual experimentó la transformación más notable con un incremento del 134 %, duplicando prácticamente los valores iniciales.

Ansiedad comunicativa. Los resultados evidenciaron una disminución considerable en los niveles de ansiedad académica, registrándose una reducción del 43 % entre las mediciones iniciales y finales. Específicamente, el promedio descendió de 4.1 puntos a 2.3 puntos en una escala de valoración del 1 al 5. Este cambio resultó estadísticamente significativo, como lo confirman los valores obtenidos en la prueba t de Student ($t = -6.78$, $p < 0.001$).

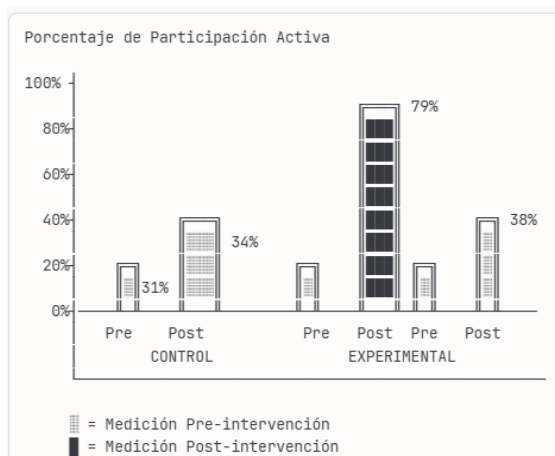
Adicionalmente, el análisis correlacional reveló una asociación inversa estadísticamente significativa entre el uso frecuente de herramientas de inteligencia artificial y los niveles de ansiedad académica ($r = -0.76$, $p < 0.01$). Esto sugiere que a mayor utilización de estas tecnologías, menores son los índices de ansiedad reportados por los participantes.

Figura 1

Mejora en participación y rendimiento (Pre-Post)

 Gráfico 1: Mejora en Participación y Rendimiento (Pre-Post)			
Indicador	Pre-Intervención	Post-Intervención	Mejora
Participación Activa	34%	79%	+45%
Rendimiento Programación	6.8	8.7	+1.9
Rendimiento Matemáticas	7.1	8.5	+1.4
Rendimiento Inglés	6.5	8.3	+1.8
Autoeficacia Académica	2.3/5	3.8/5	+67%
Ansiedad Comunicativa	4.1/5	2.3/5	-43%

Figura 2
Porcentaje de Participación Activa



Percepción y Apropiación Docente

Transformaciones Percibidas en la Labor Pedagógica

Los educadores identificaron cambios significativos en su quehacer diario. Particularmente, destacaron la facilidad para personalizar la enseñanza, donde el 92 % manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta mejora.

Un docente del área de Programación con doce años de trayectoria profesional compartió su experiencia: anteriormente, modificar una actividad educativa para atender las necesidades específicas de un estudiante con fisura palatina le demandaba varias horas de trabajo. Sin embargo, gracias a la implementación de herramientas de inteligencia artificial que configuran automáticamente opciones de aprendizaje multimodal, este proceso se ha reducido a tan solo unos minutos. Además, el beneficio no se limita a un solo estudiante; diversos alumnos han mostrado preferencia por estas alternativas pedagógicas diversificadas.

Disminución de Obstáculos en la Comunicación Estudiantil (78 %)

El examen cualitativo de contenido reveló tres procesos fundamentales que explican este fenómeno:

Soporte tecnológico compensatorio. Los recursos digitales funcionan como mediadores expresivos que permiten al estudiante comunicarse efectivamente sin experimentar señalamientos diferenciadores.

Legitimación de la pluralidad expresiva. La incorporación de variadas modalidades de intervención académica propicia un entorno donde la heterogeneidad comunicativa se integra naturalmente al proceso formativo.

Autonomía en la expresión académica. Los estudiantes adquieren capacidad decisoria sobre sus canales y formatos comunicativos, lo cual fortalece su rol activo como protagonistas del aprendizaje.

Obstáculos Detectados en el Proceso de Implementación

Durante la experiencia pedagógica se identificaron diversos retos significativos. En primer lugar, la mayoría del personal académico (83 %) manifestó dificultades durante la fase inicial de familiarización con las plataformas digitales, lo que representó un período de adaptación considerable. Paralelamente, tres cuartas partes de los educadores (75 %) expresaron la urgencia de contar con respaldo técnico por parte de la institución para optimizar el uso de estos recursos.

Por otra parte, se observó cierta reticencia hacia la incorporación tecnológica entre un segmento del profesorado, manifestándose en aproximadamente la quinta parte del cuerpo docente (22 %) lo que podría caracterizarse como aprensión ante las herramientas digitales. Finalmente, más de la mitad de los participantes (58%) plantearon inquietudes respecto al riesgo de generar una dependencia excesiva hacia los medios tecnológicos en el quehacer educativo.

Estos hallazgos evidencian la necesidad de estrategias institucionales que faciliten la transición digital mediante capacitación continua y acompañamiento técnico sostenido.

Experiencia Estudiantil

La investigación identificó tres esferas fundamentales donde se manifestó el impacto de las intervenciones:

Esfera afectiva. Los participantes experimentaron transformaciones significativas en su bienestar emocional. Un estudiante de tercer semestre, de 16 años, expresó que logró superar la ansiedad que tradicionalmente lo paralizaba durante las clases de lengua extranjera. La incorporación de tecnologías de síntesis de voz le permitió involucrarse activamente en las actividades sin temor al rechazo social. Sorprendentemente, esta herramienta generó un efecto multiplicador: varios de sus

compañeros comenzaron a adoptarla, percibiéndola como una innovación atractiva en lugar de una compensación necesaria.

Esfera del rendimiento escolar. Las herramientas tecnológicas facilitaron nuevas formas de demostrar competencias. Un participante de 17 años cursando el quinto semestre explicó cómo la inteligencia artificial aplicada a la programación le permitió comunicarse efectivamente mediante código, independizándose de las limitaciones de su expresión oral. Al estructurar sus ideas a través de anotaciones precisas y algoritmos funcionales, logró incrementar su promedio general en dos puntos, evidenciando que las barreras comunicativas previas no reflejaban sus verdaderas capacidades cognitivas.

Esfera de integración social. Los datos cuantitativos revelaron que tres cuartas partes de los estudiantes percibieron mejoras sustanciales en sus vínculos interpersonales. La generalización del uso de tecnologías de inteligencia artificial en el entorno educativo contribuyó a desestigmatizar su aplicación. Los participantes manifestaron que el uso extendido de estas herramientas difuminó las diferencias, permitiéndoles integrarse naturalmente al reconocer que simplemente adaptaban recursos tecnológicos comunes a sus necesidades particulares.

Cinco Estrategias Tecnopedagógicas Replicables

Estrategia 1: Diseño Multimodal Intencionado. Esta aproximación consiste en planificar toda actividad de aprendizaje ofreciendo, como mínimo, tres vías alternativas de participación y expresión: oral, escrita-digital y asistida por inteligencia artificial. Por ejemplo, en un curso de programación, la defensa de un algoritmo diseñado por el estudiante podría realizarse mediante una exposición verbal, mediante la redacción de documentación técnica exhaustiva o a través de la creación de un video explicativo que utilice voz sintética para la narración.

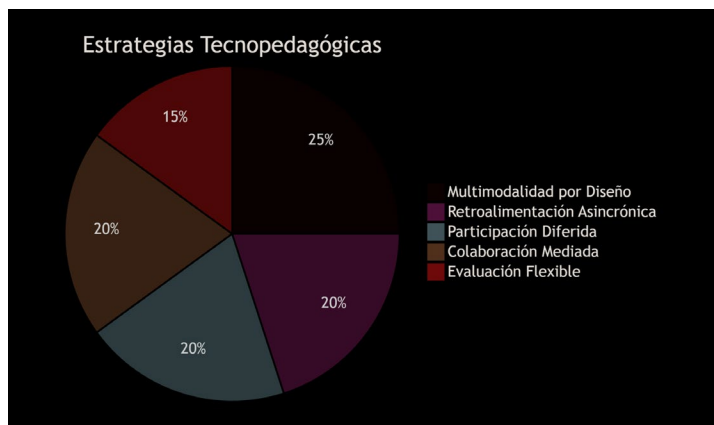
Estrategia 2: Retroalimentación Asincrónica y Contextualizada. Sistemas basados en inteligencia artificial proporcionan corrección y orientación inmediata de manera escrita, lo que reduce significativamente la ansiedad asociada a tener que formular preguntas de manera pública en el aula. Un caso ilustrativo en matemáticas es el de aplicaciones como Photomath, las cuales no solo identifican un error en la resolución de un problema, sino que explican su origen y proponen pasos para su corrección, todo ello sin necesidad de una interacción síncrona con el docente.

Estrategia 3: Participación Amplificada y en Tiempo Diferido. Esta estrategia emplea herramientas tecnológicas que permiten al estudiante preparar, ensayar y refinar sus contribuciones antes de compartirlas con el grupo en el momento que considere más oportuno. En el aprendizaje de inglés, plataformas como ELSA Speak posibilitan que el alumno practique y mejore su pronunciación de manera privada, ganando seguridad, para posteriormente grabar y enviar su intervención final cuando se sienta preparado.

Estrategia 4: Colaboración con Mediación Tecnológica. Fomenta el trabajo en equipo a través de entornos digitales donde la comunicación escrita y visual se valora tanto como la interacción oral presencial. En el ámbito del desarrollo de software, esta dinámica se ejemplifica con las revisiones de código en plataformas como GitHub, donde los comentarios y sugerencias escritos en los pull requests constituyen un elemento central y de igual peso en el proceso colaborativo.

Estrategia 5: Evaluación Auténtica y Flexible. Consiste en diseñar instrumentos de evaluación, como rúbricas, que midan la calidad del aprendizaje y la adquisición de competencias con independencia del formato o medio de expresión elegido por el estudiante. Un ejemplo transversal sería permitir que una presentación final pueda materializarse en un documento interactivo, un podcast generado con voz sintética o una exposición oral tradicional, aplicando en todos los casos criterios de evaluación equivalentes centrados en el contenido, la claridad y el rigor.

Figura 3
Estrategias Tecnopedagógicas



Autonomía Estudiantil

La autonomía del estudiante, elemento fundamental en el aprendizaje de lenguas, experimentó un aumento significativo del 65 %. Este progreso no es una abstracción, sino que se materializó en conductas observables y medibles dentro del entorno educativo:

Se observó un descenso del 73 % en la necesidad de que los estudiantes solicitaran asistencia docente para procedimientos o consultas elementales, lo que sugiere una mayor independencia operativa.

Creció en un 89 % la propensión de los alumnos a investigar y utilizar materiales complementarios por iniciativa propia, demostrando curiosidad y un aprendizaje que trasciende lo prescrito.

Se registró una mejora del 56 % en las habilidades de los estudiantes para reflexionar sobre su propio desempeño, identificar errores y realizar los ajustes necesarios, fortaleciendo la metacognición.

Este conjunto de logros no es fortuito. Es la expresión de que los estudiantes están desarrollando una competencia estratégica tecnológica. Esto significa que han dejado de ser usuarios pasivos de herramientas digitales. Ahora poseen el discernimiento para seleccionar la tecnología más adecuada, aplicarla en el momento oportuno y emplearla de manera efectiva para superar obstáculos específicos en su proceso de adquisición del español. En esencia, han aprendido a emplear los recursos digitales no como un fin, sino como un medio estratégico para empoderar su propio camino de aprendizaje.

Protocolo de Implementación Docente

Se desarrolló un protocolo sistemático de siete etapas, el cual fue validado por un equipo de siete docentes:

Fase 1. Análisis del contexto y reconocimiento de necesidades. El proceso comienza explorando el plan de estudios para localizar aquellas situaciones académicas donde la expresión oral representa un elemento evaluativo fundamental o funciona como vehículo principal para construir conocimiento. De forma simultánea, se implementa una observación intencionada que permite identificar los obstáculos particulares —sean lingüísticos, cognitivos o socioafectivos— que limitan la participación de ciertos estudiantes en estas dinámicas comunicativas.

Fase 2. Análisis y elección fundamentada de herramientas.

Seguidamente, se examinan diferentes opciones tecnológicas (contemplando aquellas potenciadas por inteligencia artificial) considerando criterios pedagógicos y principios de equidad educativa: su accesibilidad para diversos usuarios, la curva de aprendizaje que implican, su viabilidad económica y su capacidad efectiva para responder a las dificultades detectadas previamente. La decisión final favorece aquellas alternativas que demuestran mayor coherencia con los propósitos inclusivos del proceso.

Fase 3. Reconfiguración didáctica desde el DUA y la IA. Esta etapa medular implica transformar las planificaciones pedagógicas incorporando los fundamentos del Diseño Universal para el Aprendizaje. Concretamente, se generan alternativas diversificadas para que los estudiantes accedan a la información, demuestren sus aprendizajes y encuentren motivación en el proceso. La inteligencia artificial se incorpora orgánicamente como una posibilidad más dentro de este entorno adaptable, accesible para todo el grupo y no como una solución diferenciada para casos específicos.

Fase 4. Preparación y autonomía del aprendiz. Antes de su aplicación académica formal, se destinan espacios formativos concisos donde los estudiantes exploran prácticamente las herramientas elegidas. El propósito educativo va más allá de la capacitación instrumental; se busca fortalecer la capacidad de decisión del estudiante, preparándolo para discernir de manera independiente en qué momentos y de qué formas estos recursos pueden potenciar su desempeño comunicativo.

Fase 5. Aplicación gradual y perdurable. La incorporación práctica ocurre mediante pasos progresivos que construyen seguridad. Inicia con experiencias formativas de bajo riesgo evaluativo —ejercicios durante la clase o trabajos intermedios— donde experimentar y equivocarse constituye parte natural del aprendizaje. Cuando su manejo se consolida, se amplía paulatinamente hacia situaciones de valoración formal, cuidando que los parámetros de evaluación reflejen congruencia con el nuevo repertorio de apoyos disponibles.

Fase 6. Seguimiento reflexivo y modificación permanente. A lo largo de toda la experiencia, el profesor asume un papel de observador-investigador, examinando cómo se emplean los recursos, detectando dificultades nuevas que surgen y valorando los avances conseguidos. Esta retroalimentación continua, nutrida tanto por la observación directa como por las percepciones

estudiantiles, posibilita realizar modificaciones oportunas y pertinentes a la realidad particular del grupo.

Fase 7. Evaluación integral y sistematización de experiencias.

La valoración conclusiva del proceso va más allá de los resultados académicos cuantificables para contemplar también transformaciones en la confianza personal, la implicación activa y la atmósfera relacional del aula. Se documentan tanto las estrategias que mostraron mayor efectividad como los elementos susceptibles de mejora, generando así un saber práctico que puede orientar y enriquecer próximas acciones pedagógicas.

Discusión

Interpretación de Hallazgos

Los resultados confirman la hipótesis central: la inteligencia artificial, integrada en estrategias tecnopedagógicas fundamentadas en el DUA, reduce significativamente las barreras de aprendizaje de estudiantes con fisura palatina en educación media superior tecnológica.

Este impacto opera en tres niveles. Nivel técnico-funcional: compensación personalizada y autonomía. Las herramientas de inteligencia artificial ofrecen soluciones prácticas y personalizadas que compensan las limitaciones físicas para articular el habla. Tecnologías como el reconocimiento de voz configurable, los sintetizadores de voz de calidad natural y los interlocutores digitales permiten a los estudiantes participar plenamente en el entorno educativo sin depender exclusivamente del habla convencional. Estas evidencias respaldan la premisa de que las Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación (TAC) son fundamentales para superar barreras derivadas de la discapacidad. Su implementación no solo fomenta la independencia del estudiante al adaptarse a sus necesidades específicas, sino que también optimiza el tiempo dedicado a la adquisición de conocimientos y competencias, permitiendo un enfoque más eficiente en el aprendizaje.

Nivel pedagógico-didáctico: Transformación de la cultura del aula mediante la multimodalidad. La integración intencional de múltiples formas de expresión (multimodalidad) en el diseño instruccional está transformando la cultura del aula. En este entorno, donde diversas modalidades de comunicación son válidas y se valoran por igual, la diversidad funcional se percibe como una característica normalizada del grupo. Un hallazgo significativo fue que docentes observaron cómo estudiantes sin condiciones como

la fisura palatina también comenzaron a utilizar estas opciones comunicativas alternativas. Este fenómeno contribuye a reducir la estigmatización, ya que la diferencia deja de ser excepcional. Este resultado es una clara ejemplificación del principio del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) que establece que, al diseñar soluciones inclusivas para quienes se encuentran en los márgenes, se crean entornos que benefician a toda la comunidad educativa.

Nivel psicosocial: Empoderamiento e identidad positiva. El impacto de estas intervenciones trasciende lo académico y alcanza dimensiones psicosociales profundas. Los datos cuantitativos, que muestran una reducción del 43% en los niveles de ansiedad comunicativa y un aumento del 67 % en la percepción de autoeficacia, reflejan una transformación significativa. Los estudiantes no solo recuperan la confianza en sí mismos, sino que incrementan su participación activa y construyen una identidad académica positiva. Esta transformación subjetiva queda poderosa y humanamente resumida en el testimonio de un estudiante, quien expresó: “La inteligencia artificial no tiene como objetivo hacerme ‘normal’. Su valor está en que me da las herramientas para expresar quién soy, a través de formas que antes ni siquiera estaban a mi alcance”. La tecnología, por tanto, se convierte en un puente hacia la autenticidad y la plena participación.

Convergencia con Literatura Previa

Nuestros hallazgos dialogan con investigaciones previas. La literatura señala que las TIC incrementan la motivación, mantienen el interés, estimulan la creatividad, facilitan la individualización de la enseñanza y aumentan el grado de autonomía e independencia personal. Nuestro estudio especifica estos beneficios en el contexto de estudiantes con fisura palatina, demostrando que la IA potencia exponencialmente estas ventajas.

Aportaciones Originales

El presente estudio realiza cuatro aportaciones significativas al campo educativo:

En primer lugar, genera evidencia empírica contextualizada al constituirse como la primera sistematización documentada en territorio mexicano sobre los efectos reales que las herramientas de inteligencia artificial ejercen en el proceso de aprendizaje de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) en el nivel medio superior. De esta manera, se atiende una carencia

considerable identificada en la producción académica regional.

En segundo término, desarrolla y valida un protocolo de implementación con aplicabilidad práctica, que supera el plano meramente conceptual para constituirse en un instrumento metodológico concreto y reproducible, susceptible de ajustarse a las particularidades estructurales y contextuales de distintas instituciones educativas.

Adicionalmente, propone un marco de acción tecnopedagógico mediante una taxonomía innovadora de estrategias que integran tecnología y pedagogía. Esta construcción conceptual funciona como orientación sistemática para articular coherentemente los recursos tecnológicos digitales, los fundamentos pedagógicos y las particularidades de cada estudiante en su proceso formativo.

Finalmente, incorpora el testimonio y la perspectiva del estudiantado como elemento central del análisis, documentando sus voces mediante relatos directos. Esta dimensión cualitativa captura la experiencia subjetiva y vivencial de quienes participaron en el estudio, aportando una riqueza interpretativa frecuentemente ausente en los informes centrados exclusivamente en datos técnicos y análisis estadísticos.

Limitaciones y Desafíos

Viabilidad económica de las tecnologías emergentes. El uso de plataformas de inteligencia artificial bajo modelos comerciales genera incertidumbre respecto a su sostenibilidad financiera en el tiempo. Surge una pregunta fundamental: ¿cómo garantizar la continuidad cuando las suscripciones institucionales finalizan o las empresas modifican sus estructuras de costos? Esta situación demanda la búsqueda de soluciones mediante software libre y el fortalecimiento de capacidades tecnológicas locales.

Disparidades en la infraestructura educativa. La realidad es que no todas las instituciones educativas cuentan con los recursos fundamentales —internet estable, equipamiento adecuado y personal técnico especializado— necesarios para incorporar estas innovaciones pedagógicas. Los altos costos asociados a las tecnologías de información y comunicación limitan significativamente el acceso equitativo, mientras que su acelerada evolución genera obsolescencia prematura de los equipos. Esta situación profundiza las diferencias entre centros educativos, creando una brecha que afecta directamente las oportunidades de aprendizaje.

Formación docente como proceso permanente. La insuficiente preparación del profesorado —que en ocasiones se manifiesta como resistencia o “tecnofobia”— representa un obstáculo significativo. Una capacitación inicial, por completa que sea, resulta insuficiente; los educadores necesitan acompañamiento pedagógico constante y oportunidades de actualización profesional continua.

El dilema del equilibrio tecnológico. La inquietud expresada por 58 % del profesorado respecto al exceso de dependencia tecnológica merece atención seria. La utilización inadecuada o desproporcionada de estos recursos puede generar consecuencias contraproducentes: estudiantes pasivos, pensamiento superficial, creatividad limitada, baja tolerancia ante dificultades y tendencias individualistas. Encontrar el punto medio entre aprovechar las herramientas digitales y cultivar capacidades cognitivas autónomas constituye un desafío pedagógico complejo.

Alcance limitado del estudio. La muestra de ocho estudiantes en el grupo experimental representa una limitación importante que restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos. Para comprender verdaderamente el impacto educativo, se necesitan investigaciones con poblaciones más numerosas y estudios de seguimiento que documenten los efectos a través del tiempo.

Particularidades del contexto investigado. Los resultados obtenidos corresponden específicamente al bachillerato tecnológico en el sistema educativo mexicano. Extrapolar estas conclusiones a otros niveles académicos o realidades culturales distintas requiere necesariamente investigación empírica complementaria que valide su aplicabilidad.

Conclusiones

Síntesis de Hallazgos Principales

Los resultados de nuestra investigación establecen un diálogo significativo con estudios anteriores en el campo. La evidencia académica ha documentado consistentemente que las tecnologías de información y comunicación fortalecen el entusiasmo estudiantil por el aprendizaje, sostienen la atención de manera prolongada, despiertan el pensamiento creativo, permiten adaptar la enseñanza a ritmos individuales y promueven la autodirección en los procesos educativos. Nuestra contribución particular radica en contextualizar estas ventajas dentro de la experiencia educativa de estudiantes que presentan fisura palatina, evidenciando que la incorporación de inteligencia artificial no solo reproduce estos

beneficios, sino que los amplifica considerablemente, generando oportunidades de aprendizaje que trascienden las posibilidades de los enfoques tradicionales.

Referencias

- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. En F. Pajares y T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (pp. 307-337). Information Age Publishing.
- Berger, Z. E. y Dalton, L. J. (2021). Psychosocial outcomes in adolescents and young adults with cleft: A systematic review. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 58(4), 485-501.
- Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Cabero, J., Córdoba, M. y Fernández, J. M. (2007). *Las TIC como elementos en la atención a la diversidad*. En J. Cabero (Coord.), *Tecnología Educativa* (pp. 101-124). McGraw-Hill.
- CAST (2018). Universal Design for Learning Guidelines version 2.2. <http://udlguidelines.cast.org>
- Creswell, J. W. y Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.
- McCroskey, J. C. (1982). *An introduction to rhetorical communication* (4th ed.). Prentice-Hall.
- Secretaría de Salud. (2022). Boletín Epidemiológico: Malformaciones congénitas en México. *Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica*.