

Estrategias tecnopedagógicas inclusivas para mejorar el rendimiento académico de estudiantes con necesidades educativas diversas en la asignatura de informática

Inclusive techno-pedagogical strategies to improve the academic performance of students with diverse educational needs in the computer science subject

Ríos Chichande Dolores Alexandra ^[0009-0001-3835-5486] Sinche Merchan Gilda Alexandra ^[0009-0007-2434-0359]

Mariño Acosta Henry Josué ^[0009-0009-0516-3814] Maliza Cruz Wellington Isaac ^[0009-0005-1426-583X]

Universidad Bolivariana del Ecuador, programa de Maestría en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales

dariosc@ube.edu.ec gasinchem@ube.edu.ec hjmarinoa@ube.edu.ec wimalizac@ube.edu.ec

CITA EN APA:

Ríos Chichande, D. A., Sinche Merchan, G. A., Mariño Acosta, H. J., & Maliza Cruz, W. I. (2026). Estrategias tecnopedagógicas inclusivas para mejorar el rendimiento académico de estudiantes con necesidades educativas diversas en la asignatura de informática. *Tesla Revista Científica*, 6(2). <https://tesla.puertomaderoeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/740>

Recibido: 15-09-2026

Aceptado: 22-09-2026

Publicado: 30-09-2026

TESLA
Revista Científica
ISSN: XXXX-XXXX



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen:

El artículo propone diseñar estrategias tecnopedagógicas inclusivas basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el modelo TPACK, para mejorar el rendimiento académico en informática de estudiantes con necesidades educativas diversas en la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca. Bajo un enfoque mixto, descriptivo-propositivo y de campo, se evaluó a 60 estudiantes (12 con Necesidades Educativas Específicas) mediante un cuestionario estructurado ($\alpha=0.87$), observación áulica y análisis documental. Los resultados revelaron que el 70 % percibe una nula diversificación de materiales digitales y el 75 % reporta evaluaciones rígidas, evidenciando barreras metodológicas causantes del bajo rendimiento. En respuesta, se diseñó la intervención "Aulas Informáticas Inclusivas: Conectando la Diversidad", validada mediante el Método Delphi por cinco expertos con un 95.5 % de aceptación. Se concluye que articular el DUA y el TPACK transforma la enseñanza tradicional en un ecosistema flexible que reduce barreras y democratiza el aprendizaje tecnológico.

Palabras Clave: Estrategias tecnopedagógicas, Diseño Universal para el Aprendizaje, Modelo TPACK, Educación inclusiva, Rendimiento académico.

Abstract:

This article proposes designing inclusive technopedagogical strategies based on Universal Design for Learning (UDL) and the TPACK model to improve academic performance in Computer Science for students with diverse educational needs at the Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca. Using a mixed-methods, descriptive-propositional field approach, 60 students (12 with Specific Educational Needs) were evaluated through a structured questionnaire ($\alpha=0.87$), classroom observation, and documentary analysis. Results revealed that 70% perceive a lack of diversified digital materials and 75% report rigid evaluations, evidencing methodological barriers causing low performance. In response, the intervention "Inclusive Computer Classrooms: Connecting Diversity" was designed and theoretically validated using the Delphi Method by five experts, achieving a 95.5% acceptance rate. It is concluded that articulating UDL and TPACK transforms traditional teaching into a flexible ecosystem that reduces barriers and democratizes technological learning.

Keywords: Technopedagogical strategies, Universal Design for Learning, TPACK model, Inclusive education, Academic performance.

1. INTRODUCCIÓN

El paradigma educativo del siglo XXI atraviesa una profunda metamorfosis impulsada por dos vectores fundamentales: la imperiosa necesidad de consolidar sistemas de inclusión educativa y la acelerada transformación digital de las sociedades globales. En este marco, la educación inclusiva ha dejado de ser interpretada como una simple política de inserción física de estudiantes con necesidades específicas para erigirse en un imperativo ético y metodológico que exige la reconfiguración total de los entornos virtuales y presenciales de enseñanza. La tecnopedagogía, concebida como la amalgama simbiótica entre las ciencias de la educación y el potencial de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), surge como una respuesta científica indispensable para diversificar el diseño curricular y derribar las barreras arquitectónicas del conocimiento. Sin embargo, la praxis cotidiana evidencia que la mera introducción de dispositivos digitales no se traduce linealmente en una mejora del rendimiento académico si carece de un marco metodológico estructurado que reconozca la heterogeneidad psicopedagógica de los educandos.

Para solventar esta disyuntiva, la literatura científica contemporánea acude a marcos epistémicos robustos como el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge). El DUA provee las directrices didácticas necesarias para flexibilizar los contenidos académicos desde su génesis, ofreciendo múltiples formas de representación, expresión y de implicación del estudiante. Por su parte, el constructo TPACK define la articulación tridimensional que los docentes deben dominar entre el contenido disciplinar, la pedagogía aplicada y el recurso tecnológico idóneo. Cuando estos enfoques convergen en asignaturas eminentemente técnicas, tales como la informática, se potencia la creación de aulas inclusivas capaces de revertir los históricos índices de rezago escolar. El rendimiento académico, entendido no desde una visión meramente punitiva, sino como el indicador métrico de la eficacia del proceso de andamiaje cognitivo, demanda la implementación emergente de estrategias tecnopedagógicas adaptativas para garantizar el acceso equitativo a las competencias de la era digital.

El análisis fenomenológico del problema requiere una aproximación multidimensional que parta desde el nivel Macro o global. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en consonancia con la Agenda 2030 y el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4), promulga la obligatoriedad de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Pese a estas directrices internacionales, los informes globales advierten una agudización de las brechas digitales de segundo orden, que refieren a la exclusión metodológica dentro de los entornos educativos mediados por tecnología. En este plano de la producción científica internacional, Chen et al. (2022) desarrollaron un estudio cuantitativo cuasi-experimental en España cuyo objetivo fue evaluar la influencia de los entornos multimedia accesibles basados en el DUA sobre la autoeficacia y las calificaciones de estudiantes con dificultades del aprendizaje en asignaturas tecnológicas. Su muestra abarcó 114 alumnos y los resultados evidenciaron un incremento del 22 % en las notas del grupo experimental, concluyendo que la ramificación de formatos informacionales neutraliza los déficits de atención. Este estudio aporta la fundamentación metodológica para estructurar materiales interactivos segmentados. Asimismo, Martínez y Santos (2023), en los Estados Unidos, analizaron la capacitación docente bajo el paradigma TPACK, demostrando que aquellos con altos índices de competencia pedagógico-tecnológica lograban una reducción del 35 % en la tasa de deserción en entornos virtuales, reafirmando el valor de capacitar al profesorado.

En el nivel Meso, el panorama educativo devela una brecha sustancial entre el marco doctrinario de las políticas públicas y las realidades del aula. Dentro del ámbito regional latinoamericano, Silva y Barbosa (2021) implementaron en Colombia una investigación orientada a medir el impacto de softwares de simulación gamificada sobre el rendimiento de estudiantes con discapacidades leves, determinando que el uso regular de simuladores interactivos correlacionaba directamente con el aumento de la motivación intrínseca. Por su parte, Paredes (2024), en el contexto peruano, examinó las brechas de accesibilidad en plataformas LMS, determinando que el 62 % de las aulas virtuales carecía de adaptaciones para la neurodiversidad.

Específicamente en el contexto nacional, el Estado ecuatoriano ha diseñado normativas de avanzada para robustecer la inclusión; no obstante, el Sistema Nacional de Educación enfrenta serias limitaciones. Los diagnósticos del Ministerio de Educación indican que una parte considerable del profesorado carece de destrezas para el empleo de software educativo inclusivo. Esto se evidencia en investigaciones como la de Saltos y Vera (2022) en Quito, quienes expusieron que el 70 % de los docentes empleaba metodologías homogeneizadoras debido a la escasez de recursos digitales adaptados, afectando el promedio general en computación. Paralelamente, Cevallos (2023), en Cuenca, encontró que las evaluaciones tradicionales escritas penalizaban severamente a estudiantes con TDAH, planteando la evaluación formativa digital como la ruta óptima. A nivel Micro, la problemática se concentra en los entornos locales.

En la provincia del Guayas, Mendoza y Lindao (2023) efectuaron un diagnóstico en el cantón Milagro concluyendo que el software escolar carecía de interfaces adaptativas, marginando a los educandos con bajas capacidades visuales. Finalmente, Castro (2024), en el cantón Guayaquil, demostró que la incorporación de andamiajes visuales y tutorías automatizadas mediante plataformas Moodle aumentaba significativamente el promedio de grupos heterogéneos (de 6.2 a 8.5 sobre 10).

La base jurídica que sustenta de forma vinculante la presente investigación se fundamenta sobre la Constitución de la República del Ecuador (2008). El artículo 26 establece que la educación es un derecho ineludible de las personas a lo largo de su vida. Asimismo, el artículo 27 dictamina que la educación debe ser participativa, equitativa e incluyente. De manera sustancial, el artículo 47 reconoce a las personas con discapacidad el derecho a una educación que desarrolle sus potencialidades mediante adaptaciones curriculares y entornos accesibles. En concordancia, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2021) proporciona el marco regulatorio específico para la atención a la diversidad. Su artículo 2.2 consagra el principio de inclusión, determinando que se debe asegurar la integración eliminando las barreras metodológicas. Asimismo, faculta y obliga a las instituciones al empleo de tecnologías de la información como herramientas potenciadoras del aprendizaje.

En correspondencia con estas exigencias normativas y realidades locales, en la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca se constata un marcado y persistente bajo rendimiento académico en la asignatura de informática, evidenciado en que casi la mitad de la población estudiantil registra calificaciones en los rangos mínimos de aprobación, con recurrentes cuadros de desmotivación, deserción interna y rezago. A través de las observaciones preliminares, se determinó que esta problemática responde a una preocupante desarticulación metodológica caracterizada por la persistencia de enfoques memorísticos, la aplicación de estrategias estandarizadas y un uso sumamente limitado de recursos tecnológicos inclusivos. El origen de esta situación es multifactorial, destacando la insuficiente formación del cuerpo docente en tecnopedagogía inclusiva, la escasez de guías didácticas que operacionalicen el DUA y la subutilización de las plataformas virtuales, las cuales operan prioritariamente como repositorios estáticos de texto plano. Al omitirse la diversificación de canales de representación, esta uniformidad metodológica levanta severas barreras de aprendizaje para los educandos con necesidades educativas diversas (dificultades específicas del aprendizaje, déficit de atención, discapacidades sensoriales leves).

En consecuencia, las clases se transforman en escenarios segregadores donde estos estudiantes experimentan procesos de frustración cognitiva que deprimen sus calificaciones y limitan su alfabetización digital. De no corregirse esta tendencia urgentemente, se proyecta una agudización de los índices de reprobación escolar y la cronificación de la brecha digital, por lo que resulta de alta relevancia el desarrollo de un modelo de intervención didáctica tecnopedagógica estructurada que modifique sustancialmente las dinámicas del aula y eleve el desempeño integral de los estudiantes con necesidades diversas.

En consonancia con esta problemática, se plantea la siguiente pregunta científica: ¿De qué manera el diseño e implementación de estrategias tecnopedagógicas inclusivas fundamentadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje influye en la mejora del rendimiento académico en la asignatura de informática de los estudiantes con necesidades educativas diversas de la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca?

Para dar respuesta a esta interrogante, la investigación se plantea como objetivo general: Diseñar estrategias tecnopedagógicas inclusivas orientadas a mejorar el rendimiento académico de estos estudiantes en la asignatura de informática. Este propósito central busca trascender la enseñanza tradicional mediante la articulación metodológica de los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el modelo TPACK, configurando así un entorno educativo digital interactivo, accesible y equitativo que responda activamente a la diversidad cognitiva y sensorial del alumnado.

Para alcanzar este objetivo general, se plantearon las siguientes fases. Primero, diagnosticar el estado actual del rendimiento académico y el uso de recursos tecnológicos en los estudiantes. Segundo, diseñar los componentes metodológicos y multimedia de la estrategia basándose en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Tercero, implementar la propuesta de forma controlada en los entornos de aprendizaje. Por último, evaluar el impacto de la intervención en el rendimiento escolar y la participación mediante un análisis comparativo.

2. METODOLOGÍA O MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo, enfoque, alcance y diseño de la investigación

La investigación actual se llevó a cabo con un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión completa del fenómeno estudiado a través de la triangulación de datos. El componente cuantitativo permitió la recolección de datos empíricos numéricos y la tabulación estadística de las variables en estudio, así como la cuantificación de las valoraciones métricas en escala Likert otorgadas por el panel de especialistas.

Por su parte, el componente cualitativo facilitó el análisis de contenido de las observaciones áulicas y la sistematización de los aportes, recomendaciones y juicios de valor emitidos de manera abierta por los expertos durante el proceso de validación teórica.

Metodológicamente, la investigación se encuentra dentro del tipo de Proyecto Factible o Investigación Proyectiva, estructurándose en fases fundamentales: el diagnóstico de la realidad educativa, el diseño de la propuesta tecnopedagógica situada y la validación teórica de la misma. El alcance del estudio es descriptivo con carácter propositivo; es descriptivo porque detalla y caracteriza las condiciones iniciales del rendimiento escolar y las pautas de uso tecnológico, y es propositivo debido a que deriva en la formulación técnica, estructurada y validada de un modelo didáctico de intervención.

El diseño de la investigación fue no experimental, transversal y de campo, dado que no se manipularon deliberadamente las variables independientes y el acopio de la información empírica se ejecutó en un único momento temporal dentro del entorno natural de los sujetos. El nivel de la investigación fue de carácter aprehensivo-comprensivo, proyectándose hacia la transformación del fenómeno a través de la integración del método analítico-sintético para la revisión teórica y el método inductivo-deductivo para la interpretación de los datos de campo. En este contexto, se establecieron dos variables: la independiente, definida como estrategias tecnopedagógicas inclusivas (fundamentadas en DUA y TPACK), y la dependiente, correspondiente al rendimiento académico en la asignatura de informática.

2.2. Unidades de análisis (Población y muestra)

Dada la naturaleza proyectiva del estudio, las unidades de análisis se dividieron en dos grupos operativos:

2.2.1. Unidades de análisis para el diagnóstico: La población y muestra coincidieron en un censo poblacional constituido por la totalidad de los 60 estudiantes que cursaban la asignatura de informática durante el periodo lectivo 2025–2026 en la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca. Dentro de este grupo se identificó un subgrupo de 12 estudiantes con Necesidades Educativas Específicas (NEE): dificultades específicas de aprendizaje (41.67 %, f=5), trastorno por déficit de atención (33.33 %, f=4), discapacidad visual leve (16.67 %, f=2) y discapacidad auditiva leve (8.33 %, f=1).

2.2.2. Unidad de análisis para la validación (Panel de Expertos): Para la evaluación formativa y teórica de la propuesta, se constituyó un panel de 5 especialistas bajo un muestreo intencional para la aplicación del Método Delphi. Los criterios de selección exigieron poseer título de cuarto nivel en áreas afines a la Educación o Tecnología, contar con un mínimo de 5 años de experiencia docente y demostrar conocimientos en metodologías activas, DUA y el modelo TPACK.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para garantizar la triangulación metodológica, se seleccionaron técnicas diferenciadas según la fase del estudio:

2.3.1. Fase de Diagnóstico: Se aplicó la técnica de la encuesta mediante un cuestionario estructurado de 10 ítems, dirigido a los estudiantes (escala Likert de cinco puntos) enfocado en las dimensiones de Accesibilidad Digital, Interactividad de Recursos y Adaptación Pedagógica. Asimismo, se empleó el análisis documental a través de una matriz de registro de calificaciones oficiales.

2.3.2. Fase de Validación de la Propuesta: Se utilizó el método Delphi, que emplea la técnica de iteración estructurada. El instrumento consistió en una rúbrica de evaluación mediante la cual los 5 especialistas analizaron de forma independiente la pertinencia, coherencia y adecuación pedagógica de la estrategia.

2.4. Procesamiento y análisis de la información

2.4.1. Análisis de datos cuantitativos y cualitativos (Diagnóstico): La confiabilidad del cuestionario se validó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.87. Los datos cuantitativos derivados de la encuesta y del análisis documental de notas se procesaron utilizando estadística descriptiva (frecuencias absolutas y porcentuales) en el software SPSS v26, con el propósito de caracterizar de manera objetiva la situación inicial del rendimiento académico y el uso de recursos tecnológicos. En cuanto a los datos cualitativos de la ficha de observación en el aula, fueron analizados utilizando un análisis categórico de contenido, organizando los registros en dimensiones temáticas para interpretar las actitudes, la participación y el comportamiento de los estudiantes en su entorno natural.

2.4.2. Análisis de la validación por expertos (Método Delphi): Se aplicó una estrategia mixta para procesar el juicio de los 5 especialistas. Cuantitativamente, se evaluó el nivel de aceptación en una matriz tipo Likert; cualitativamente, se

sistematizaron las observaciones y recomendaciones textuales de mejora aportadas por el panel para optimizar la estructura de la propuesta.

2.5. Propuesta

2.5.1. Modelación de la estrategia didáctica: La propuesta metodológica denominada "*Aulas Informáticas Inclusivas: Conectando la Diversidad*" se concibe como un modelo de intervención tecnopedagógica estructurado para transformar integralmente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de informática. Su arquitectura operativa se fundamenta en la articulación sinérgica del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), operando como un nexo articulador entre el contenido disciplinar de la computación, la mediación pedagógica adaptativa y el uso estratégico de recursos digitales accesibles. El modelo abandona los esquemas tradicionales de transmisión pasiva para configurar un ecosistema de aprendizaje flexible que se anticipa a las barreras instructivas desde su diseño génesis, flexibilizando las rutas de acceso al conocimiento para todo el estudiantado.

2.5.2. Justificación de la propuesta: La formulación de esta estrategia se justifica de manera rigurosa ante la apremiante necesidad de revertir los indicadores de vulnerabilidad pedagógica evidenciados en el diagnóstico institucional, donde casi la mitad del alumnado (48 %) registra un rendimiento bajo y un tercio carece de un uso óptimo de herramientas tecnológicas inclusivas. Desde una perspectiva epistémica y social, la propuesta parte de la premisa de que la mera introducción de dispositivos digitales en el aula no genera mejoras cognitivas si carece de un marco metodológico que reconozca la heterogeneidad psicopedagógica. Al diversificar los canales de representación mediante formatos multimodales, ofrecer vías alternas de expresión procedimental y fomentar la motivación intrínseca a través de la gamificación y el trabajo cooperativo, la propuesta mitiga la frustración cognitiva del subgrupo de educandos con necesidades educativas específicas (NEE), garantizando una alfabetización digital equitativa, inclusiva y exenta de exclusiones metodológicas.

2.5.3. Objetivo de la propuesta: Diseñar y estructurar un sistema de estrategias tecnopedagógicas inclusivas sustentadas en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el modelo TPACK, orientadas a minimizar las barreras de accesibilidad, participación y demostración del aprendizaje, con el propósito fundamental de elevar el rendimiento académico y optimizar el desarrollo

de competencias informáticas en los estudiantes de la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca.

2.6. Estructura de la estrategia (Adaptación operativa basada en TPACK y DUA)

La intervención metodológica se organiza sistémicamente en cuatro fases operativas adaptadas al contexto institucional:

Tabla 1. Fase 1: Preparación, Infraestructura y Capacitación (Semanas 1 y 2)

Actividad y Tiempo	Objetivo Específico	Procedimiento y Descripción	Articulación TPACK / DUA	Producto Esperado
1. Diagnóstico de accesibilidad (Semana 1)	Identificar barreras tecnológicas, didácticas y comunicativas.	Revisión de Moodle con lista de cotejo, encuestas breves a actores educativos y elaboración de línea base de accesibilidad.	TPACK: Relación de necesidades con la tecnología disponible. DUA: Anticipar variabilidad y barreras.	Informe de diagnóstico y línea base.
2. Configuración de Moodle (Semanas 1-2)	Adecuar el aula virtual para facilitar percepción y autonomía.	Organizar contenidos en rutas breves, aplicar contraste, tipografía legible, texto alternativo y subtítulos.	TPACK: Selección tecnológica congruente con la mediación. DUA: Múltiples formas de representación y acceso.	Aula virtual configurada y accesible.
3. Seminario Docente (40h, Semanas 1-2)	Fortalecer competencias para planificar con tecnología inclusiva.	Desarrollo de módulos sobre DUA, TPACK y evaluación flexible, analizando casos de aula y diseñando recursos.	TPACK: Integración explícita de contenido, pedagogía y TIC. DUA: Diseño flexible desde el inicio.	Planificaciones y recursos validados.

Nota: Elaboración Propia

Tabla 2. Fase 2: Intervención Didáctica Mediada por Proyectos (Semanas 3 a 10)

Actividad y Tiempo	Objetivo Específico	Procedimiento y Descripción	Articulación TPACK / DUA	Producto Esperado
1. Recursos multimodales	Diversificar la presentación de conceptos y procedimientos	Creación de videoresúmenes subtítulos, mapas interactivos y guías paso	TPACK: Transformación didáctica mediante recursos	Banco organizado de recursos accesibles.

(Semanas 2-3)	informáticos.	a paso segmentadas por niveles de complejidad.	pertinentes. DUA: Múltiples formas de representación.	
2. Micro-retos guiados (Semanas 3-10)	Desarrollar competencias mediante tareas graduadas y retroalimentadas.	Modelar procedimientos, dividir la tarea en pasos observables, ejecutar práctica guiada y reducir ayudas gradualmente.	TPACK: Tecnología al servicio de la práctica disciplinar. DUA: Apoyos graduados y funciones ejecutivas.	Registros de ejecución y nivel de ayuda.
3. Gamificación y Simulación (Semanas 3-10)	Incrementar la práctica segura, motivación y persistencia.	Uso de simuladores libres con niveles de dificultad ajustados, permitiendo reintentos y retroalimentación inmediata.	TPACK: Simulación vinculada con competencias curriculares. DUA: Implicación, desafío y tolerancia al error.	Historial de intentos en simulaciones.
4. Proyecto Cooperativo (Semanas 4-10)	Favorecer la interacción, corresponsabilidad y aplicación de saberes.	Formación de equipos heterogéneos, asignación de roles rotativos y desarrollo de un producto contextualizado con coevaluación.	TPACK: Producción auténtica mediada por TIC. DUA: Colaboración y múltiples formas de expresión.	Portafolio y producto cooperativo.

Nota: Elaboración Propia

Tabla 3. Fase 3: Acompañamiento y Mentoría Personalizada (Transversal, Semanas)

Actividad y Tiempo	Objetivo Específico	Procedimiento y Descripción	Articulación TPACK / DUA	Producto Esperado
1. Mentoría digital (Semanas 3-12)	Atender dificultades persistentes mediante acompañamiento oportuno.	Revisar barreras específicas, acordar metas breves, reenseñar procedimientos y verificar avances individuales.	TPACK: Canal y recurso según necesidad pedagógica. DUA:	Bitácora individual de mentoría.

			Autorregulación y retroalimentación a metas.	
2. Alerta Temprana <i>(Quincenal)</i>	Detectar inactividad o fallos reiterados antes de que se consolide el rezago.	Revisar analíticas de Moodle, triangular accesos y calificaciones, contactar al estudiante y reajustar la consigna.	TPACK: Analíticas para decisiones pedagógicas efectivas. DUA: Seguimiento de participación y persistencia.	Reporte de alertas, acciones y resultados.

Nota: Elaboración Propia

Tabla 4. Fase 4: Evaluación y Mejora (Semanas 11 y 12)

Actividad y Tiempo	Objetivo Específico	Procedimiento y Descripción	Articulación TPACK / DUA	Producto Esperado
1. Evaluación Tridimensional <i>(Semanas 11-12)</i>	Valorar producto, proceso y colaboración mediante alternativas equivalentes.	Emplear portafolios, simulaciones o proyectos con rúbricas analíticas comunes, autoevaluación y coevaluación.	TPACK: Evaluación digital alineada al contenido y estrategia. DUA: Múltiples formas de acción y expresión.	Rúbricas y registro de calificaciones.
2. Análisis Comparativo <i>(Semana 12)</i>	Determinar cambios iniciales, documentar limitaciones y ajustar la propuesta.	Consolidar base de datos, comparar línea base vs. medición final, contrastar subgrupo con NEE y formular mejoras.	TPACK: Revisión de coherencia pedagógica-tecnológica. DUA: Mejora iterativa basada en evidencias.	Informe comparativo y plan de mejora.

Nota: Elaboración Propia

Actividades gamificadas para la asignatura de Informática

Se presentan dos actividades gamificadas aplicables en la asignatura de Informática. Están diseñadas para todo el grupo e incorporan apoyos específicos para estudiantes con Necesidades Educativas Específicas (NEE), conforme a los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje.

H5P es una herramienta para crear contenidos, actividades y juegos educativos interactivos que pueden incorporarse en Moodle. Permite elaborar juegos de memoria, ejercicios de arrastrar y soltar, cuestionarios con retroalimentación, videos interactivos, imágenes con puntos seleccionables y escenarios con rutas de decisión. También facilita el

uso de instrucciones en audio, pistas y reintentos. Su utilización requiere que H5P esté habilitado en el aula virtual institucional; si no estuviera disponible, las actividades podrán adaptarse en Genially, Wordwall o Educaplay. Para la demostración de esta propuesta se desarrolló una versión web funcional de acceso público, con pistas, lectura del enunciado, retroalimentación y reintentos.

Página pública de las actividades. [Abrir los dos juegos de Informática](#)

Nota de transparencia sobre el uso de inteligencia artificial. La versión web interactiva de los juegos Arma el Equipo y Detectives del Error fue desarrollada con el apoyo de ChatGPT, herramienta de inteligencia artificial generativa de OpenAI, para organizar las preguntas, apoyar la programación de la interfaz, generar las ilustraciones educativas y revisar aspectos de accesibilidad. La autora definió los objetivos pedagógicos, seleccionó y contextualizó los contenidos de Informática, incorporó los apoyos basados en el DUA, verificó las respuestas y revisó el producto final. La inteligencia artificial se utilizó como recurso de apoyo y no sustituyó el criterio académico ni la responsabilidad autoral.

Actividad 1 Misión Arma el Equipo

Contenido de Informática. Componentes internos y externos del computador, funciones básicas y secuencia elemental de conexión o ensamblaje

Objetivo. Reconocer los componentes básicos del computador, relacionarlos con su función y aplicar una secuencia elemental de selección, conexión o ensamblaje

Herramienta digital. Versión web interactiva de acceso público, diseñada con funciones equivalentes a las actividades Arrastrar y soltar y Presentación interactiva de H5P; puede adaptarse posteriormente al aula Moodle

Enlace directo al Juego 1. [Ejecutar Arma el Equipo](#)

Duración y organización. 40 minutos; trabajo individual con opción de apoyo de un compañero tutor; cuatro misiones graduadas y una demostración final

Mecánica de gamificación. Cada misión superada entrega una pieza de una insignia digital. Se reconoce el logro, la solicitud adecuada de ayuda y la perseverancia. Los errores activan pistas y no restan puntos.

Juegos incluidos

- Memoria de componentes: emparejar la imagen de cada pieza del computador con su nombre o función mediante el juego Memory Game de H5P.
- Arma el computador: arrastrar la memoria RAM, la unidad SSD, el procesador y los periféricos hacia el lugar que les corresponde.
- Ordena la conexión: colocar en la secuencia correcta los pasos para conectar de forma segura el monitor, el teclado y el ratón.

- Reto Técnico Junior: responder un caso final y completar la insignia digital. El juego no utilizará cronómetro y permitirá volver a intentarlo.

Desarrollo

- Inicio: presentar la meta mediante texto breve, pictogramas y lectura en voz alta.
- Misión 1: identificar el componente a partir de su función, por ejemplo, memoria RAM, unidad SSD, procesador, teclado o monitor.
- Misión 2: relacionar el nombre de cada componente con su imagen y utilidad.
- Misión 3: ordenar una secuencia básica de conexión de periféricos o ensamblaje.
- Misión 4: seleccionar el componente o procedimiento apropiado ante un caso informático sencillo.
- Cierre: demostrar un procedimiento y explicar, oralmente o mediante imágenes, qué apoyo resultó útil.

Apoyos para estudiantes con Necesidades Educativas Específicas (NEE)

- Instrucciones de un solo paso y anticipación de la secuencia. Aclaratoria sobre accesibilidad: Para los estudiantes con discapacidad visual leve, la 'anticipación visual' de las secuencias se complementa obligatoriamente con el uso de lectores de pantalla integrados, descripciones de texto alternativo (alt text) para todas las imágenes y la provisión de instrucciones por canal auditivo (lectura en voz alta), garantizando que la información nunca dependa de un único canal sensorial, funcionalidades ya configuradas en las actividades H5P.
- Enunciados compatibles con lector de pantalla y disponibles en texto y audio; imágenes ampliadas y de alto contraste; vocabulario directo; pistas graduadas, modelado inicial, pausas y reintentos ilimitados.
- Pistas graduadas, modelado inicial, pausas y reintentos ilimitados.
- Ausencia de cronómetro y reducción de estímulos visuales innecesarios.

Evaluación. Lista de cotejo para valorar la identificación de componentes, la relación entre componente y función y la secuenciación del procedimiento. Se espera completar al menos tres de las cuatro misiones, considerando el progreso respecto de la línea base y el nivel de ayuda requerido.

Figura 1. Vista actualizada del juego *Misión Arma el Equipo* con ilustración educativa, pregunta, opciones y apoyos accesibles. Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial.



Nota: Elaboración Propia

Actividad 2 Detectives del Error

Contenido de Informática. Identificación y solución de problemas básicos de audio, visualización, conexión de periféricos y funcionamiento de archivos o programas

Objetivo. Analizar problemas informáticos cotidianos, seleccionar una solución funcional y justificar la decisión mediante el formato de comunicación elegido

Herramienta digital. Versión web interactiva de acceso público, diseñada con funciones equivalentes al Escenario ramificado y Conjunto de preguntas de H5P; puede adaptarse posteriormente al aula Moodle

Enlace directo al Juego 2. [Ejecutar Detectives del Error](#)

Duración y organización. 45 minutos; tres casos individuales y un caso final cooperativo en parejas, con roles de detective y verificador

Mecánica de gamificación. Los estudiantes reúnen tres pistas para resolver un caso final. Se otorgan insignias por argumentación, colaboración y uso estratégico de apoyos. Las respuestas pueden corregirse después de recibir retroalimentación

Juegos incluidos

- Detective de pistas: observar una situación informática, escoger una pista y decidir cuál puede ser la causa del problema.
- Encuentra la falla: seleccionar en una imagen interactiva el cable, puerto, control o periférico que ocasiona el inconveniente.
- Ruta de decisiones: elegir entre varias acciones y comprobar las consecuencias mediante un Escenario ramificado de H5P.

- Escape digital Laboratorio bloqueado: resolver tres fallas básicas para obtener claves visuales y abrir el laboratorio virtual. Se permitirá pedir ayuda, pausar y repetir cada reto sin penalización.

Desarrollo

- Inicio: modelar un caso con la secuencia observar, identificar, elegir, comprobar y explicar.
- Caso 1: resolver una dificultad de audio o visualización, como volumen en cero o pantalla sin imagen.
- Caso 2: identificar un error de conexión de teclado, ratón, monitor, impresora u otro periférico.
- Caso 3: decidir qué acción segura realizar ante un archivo o programa que no responde.
- Reto cooperativo: resolver un caso integrador distribuyendo los roles de detective y verificador.
- Cierre: registrar la solución y explicar qué pista permitió identificar y corregir el error.

Apoyos para estudiantes con Necesidades Educativas Específicas (NEE)

- Casos disponibles en texto, audio e imagen, con palabras clave destacadas.
- Tres opciones funcionales y posibilidad de justificar oralmente, por escrito o mediante una secuencia visual.
- Pistas progresivas, pausas, reintentos y ausencia de penalización por tiempo.
- Roles cooperativos previsibles, tarjeta de autorregulación y acompañamiento individual cuando sea necesario.

Evaluación. Rúbrica breve para valorar la identificación del problema, la selección de la solución, la justificación y la colaboración. Se espera resolver al menos dos de los tres casos individuales y participar en la solución del caso cooperativo.

Figura 2. *Vista actualizada del juego Detectives del Error con ilustración educativa, caso, opciones y apoyos accesibles. Elaboración propia con apoyo de inteligencia artificial.*

MISIÓN 2 · DETECTIVES DEL ERROR

Progreso 1 de 3



CASO 1 DE 3

Ana no escucha el video y el volumen está en 0 %. ¿Qué debe probar primero?

A

Subir el volumen

B

Cerrar la actividad

C

Cambiar la contraseña

Pista visual

Observa qué control está configurado en cero antes de elegir.

Apoyos disponibles

Escuchar · Pista · Pausa

Sin límite de tiempo · Reintentos permitidos · La velocidad no otorga puntos

Nota: Elaboración Propia

3. RESULTADOS

3.1 Resultados del diagnóstico (Encuesta a estudiantes)

Se aplicó el cuestionario a la población total de 60 estudiantes de la asignatura de Informática. Es importante destacar que los resultados porcentuales expuestos en las siguientes tablas reflejan las respuestas consolidadas de toda la muestra ($n = 60$), dentro de la cual se encuentran integradas de manera transversal las respuestas del subgrupo de 12 estudiantes con Necesidades Educativas Específicas (NEE), quienes representan el 20% de la población de estudio.

Dado el alcance descriptivo de esta fase, la presentación conjunta de los datos permite evidenciar cómo las barreras del entorno virtual (falta de diversificación de formatos, problemas de accesibilidad y rigidez evaluativa) afectan de forma generalizada a todo el colectivo estudiantil y, de manera crítica, agravan la vulnerabilidad del subgrupo con NEE. Esta radiografía integral del aula justifica la necesidad de aplicar los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje de manera inclusiva para todos:

Dimensión 1: Accesibilidad Digital.

Tabla 5. *Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia los materiales digitales utilizados en las clases de informática (textos, presentaciones) son fáciles de leer y comprender de forma autónoma?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	6	10.0 %
Rara vez	12	20.0 %
A veces	24	40.0 %
Casi siempre	12	20.0 %
Siempre	6	10.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

El 30 % de los estudiantes (Nunca y Rara vez) manifiesta dificultades frecuentes para comprender los materiales proporcionados, mientras que un 40 % indica que solo "A veces" son accesibles. Esto evidencia que los recursos actuales, mayoritariamente estáticos y basados en texto plano, levantan una primera barrera de comprensión lectora, afectando de entrada a la neurodiversidad del aula. Esta dependencia de formatos unidimensionales incrementa la carga cognitiva y genera desmotivación temprana. Desde la perspectiva del DUA, la ausencia de múltiples formas de representación impide que la información se transforme en conocimiento utilizable, marginando a quienes requieren estímulos visuales o auditivos complementarios para procesar los conceptos técnicos de la informática de manera efectiva.

Tabla 6. *Pregunta 2: ¿Con qué frecuencia el docente utiliza herramientas que faciliten el acceso a la información (lectores de pantalla, subtítulos, audios o contrastes adecuados)?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	24	40.0 %
Rara vez	18	30.0 %
A veces	12	20.0 %
Casi siempre	3	5.0 %
Siempre	3	5.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

Un alarmante 70 % de la población encuestada señala que las herramientas de accesibilidad básica nunca o rara vez se utilizan. Este indicador confirma la subutilización de la tecnología en su potencial inclusivo, afectando severamente a los estudiantes con discapacidades sensoriales leves o dificultades específicas de aprendizaje. Esta carencia subraya una brecha significativa en el dominio del modelo TPACK por parte del

profesorado, donde el conocimiento tecnológico instrumental no se está aplicando con un fin pedagógico inclusivo. La omisión de estos ajustes razonables perpetúa un entorno de aprendizaje excluyente, obligando a los estudiantes con diversidad funcional a adaptarse a un sistema rígido en lugar de que el sistema se flexibilice para atender sus requerimientos.

Tabla 7. *Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia la plataforma virtual (Moodle) resulta intuitiva y te permite interactuar fácilmente con los contenidos de la asignatura?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	12	20.0 %
Rara vez	18	30.0 %
A veces	15	25.0 %
Casi siempre	9	15.0 %
Siempre	6	10.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

La mitad de los educandos (50 % sumando Nunca y Rara vez) experimenta barreras de usabilidad en la plataforma institucional. Esto corrobora el diagnóstico de que Moodle está operando prioritariamente como un repositorio estático de texto plano en lugar de un entorno virtual adaptativo. Cuando una plataforma LMS se subutiliza de esta manera, se desaprovecha su enorme potencial para ofrecer trayectorias de aprendizaje personalizadas. Esta deficiencia de diseño tecnopedagógico obliga a los estudiantes a invertir un esfuerzo cognitivo adicional y desgastante solo para intentar navegar por el entorno, restando energía vital, atención y motivación a la asimilación real de las competencias informáticas.

Dimensión 2: Interactividad de Recursos

Tabla 8. *Pregunta 4: ¿Con qué frecuencia se utilizan recursos tecnológicos interactivos (simuladores, juegos educativos o mapas interactivos) para aprender los conceptos informáticos?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	21	35.0 %
Rara vez	15	25.0 %
A veces	12	20.0 %
Casi siempre	9	15.0 %
Siempre	3	5.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

El 60 % del aula percibe una carencia crítica de recursos interactivos. La falta de simulaciones y gamificación impide que los estudiantes procedimentalicen el aprendizaje, manteniendo la clase en un enfoque netamente memorístico y tradicional. En asignaturas eminentemente procedimentales como la computación, el aprendizaje pasivo resulta ineficaz

y contraproducente. La ausencia de estos entornos lúdicos y de experimentación segura limita el desarrollo del pensamiento crítico, el ensayo-error y la resolución de problemas. Esto corrobora la urgencia de transitar hacia metodologías activas que ofrezcan múltiples vías de acción y expresión, permitiendo a los alumnos interactuar directamente con el objeto de estudio.

Tabla 9. *Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia las actividades con recursos tecnológicos logran mantener tu atención y motivación durante toda la clase?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	15	25.0 %
Rara vez	18	30.0 %
A veces	15	25.0 %
Casi siempre	9	15.0 %
Siempre	3	5.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

El 55 % de los encuestados reporta una baja motivación atencional frente a las actividades propuestas. Este resultado ratifica los cuadros recurrentes de desmotivación observados preliminarmente, evidenciando que el uso estandarizado de la TIC no logra captar el interés, impactando fuertemente a los alumnos con trastorno por déficit de atención (TDAH). Queda demostrado que la mera exposición a pantallas no garantiza el compromiso cognitivo si carece de un diseño didáctico estimulante. Incorporar elementos de gamificación, simulaciones o micro-retos resulta vital para sostener la implicación activa del grupo (tercer principio del DUA), transformando la instrucción pasiva en una experiencia formativa inmersiva y de alta significación conceptual.

Tabla 10. *Pregunta 6: ¿Con qué frecuencia participas activamente en dinámicas de trabajo colaborativo mediante herramientas digitales (pizarras virtuales, foros, proyectos grupales)?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	18	30.0 %
Rara vez	21	35.0 %
A veces	12	20.0 %
Casi siempre	6	10.0 %
Siempre	3	5.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

El 65 % afirma que el trabajo colaborativo digital es nulo o escaso. Esta falta de "Múltiples formas de implicación" (principio del DUA) fomenta el trabajo aislado, limitando la corresponsabilidad y marginando la interacción social como vehículo de aprendizaje. El

conocimiento en la era digital es un proceso intrínsecamente socio-constructivista, y suprimir la interacción mediada por TIC equivale a despojar al estudiante de redes de apoyo entre pares. Al limitar las actividades a dinámicas estrictamente individuales, la institución desaprovecha el gran potencial del aprendizaje cooperativo para fortalecer tanto habilidades socioemocionales como operativas, elementos centrales para mitigar las barreras de exclusión.

Dimensión 3: Adaptación Pedagógica

Tabla 11. *Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia el docente presenta un mismo tema utilizando diferentes formatos (ejemplo: combinando videos, esquemas gráficos y audio) para facilitar tu comprensión?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	18	30.0 %
Rara vez	24	40.0 %
A veces	9	15.0 %
Casi siempre	6	10.0 %
Siempre	3	5.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

Un contundente 70 % indica que no existe diversificación en los canales de representación. Al predominar un canal único (generalmente visual-textual), el sistema penaliza a quienes poseen ritmos y estilos de asimilación cognitiva divergentes, transformando el aula en un escenario homogeneizador y segregador. Esta uniformidad metodológica asume, de manera errónea, que todos los educandos procesan la información a la misma velocidad y por la misma vía sensorial. Al ignorar la heterogeneidad psicopedagógica del aula, se levantan barreras instructivas invisibles que perjudican directamente a la neurodiversidad, justificando plenamente la necesidad de integrar redes de aprendizaje multimodales que democratizen el acceso al saber técnico.

Tabla 12. *Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia se te permite demostrar lo que has aprendido en informática utilizando distintos medios (proyectos prácticos, portafolios, exposiciones) en lugar de un examen escrito tradicional?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
--------	----------------	----------------

Nunca	18	30.0 %
Rara vez	24	40.0 %
A veces	9	15.0 %
Casi siempre	6	10.0 %
Siempre	3	5.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

El 75 % de la población confirma la rigidez del sistema de evaluación. La dependencia casi exclusiva de pruebas escritas tradicionales carece del principio DUA de "Múltiples formas de acción y expresión", siendo una de las causas directas del 48 % de bajo rendimiento detectado en los registros académicos. Las evaluaciones escritas convencionales suelen medir la capacidad de memorización a corto plazo más que el dominio procedimental real de las herramientas computacionales, generando altos niveles de ansiedad. Por el contrario, transitar hacia una evaluación formativa y digital a través de proyectos o simulaciones permite medir el andamiaje cognitivo de manera justa, equitativa y plenamente adaptada a las potencialidades de cada individuo.

Tabla 13. *Pregunta 9: ¿Con qué frecuencia recibes apoyo, retroalimentación o tutorías digitales personalizadas cuando tienes dificultades para resolver una tarea informática?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	24	40.0 %
Rara vez	15	25.0 %
A veces	12	20.0 %
Casi siempre	6	10.0 %
Siempre	3	5.0 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

El 65 % de los estudiantes no recibe andamiaje ni acompañamiento oportuno. La ausencia de mentorías personalizadas impide corregir el rezago a tiempo, derivando en frustración y deserción interna, particularmente en el subgrupo de 12 estudiantes con dictámenes de NEE. El andamiaje cognitivo es un componente fundamental para evitar que las dificultades iniciales se conviertan en vacíos de conocimiento insalvables a largo plazo. Cuando el estudiante no encuentra canales de comunicación asíncrona ni retroalimentación constructiva, su proceso formativo se estanca. Implementar tutorías digitales garantiza que las alertas tempranas se identifiquen y desarticulen de forma proactiva, asegurando la permanencia escolar.

Tabla 14. *Pregunta 10: En general, ¿con qué frecuencia consideras que el uso actual de la tecnología en la clase de informática se adapta a tus necesidades y ritmo de aprendizaje?*

Escala	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Nunca	20	33.3 %
Rara vez	16	26.7 %
A veces	12	20.0 %
Casi siempre	8	13.3 %
Siempre	4	6.7 %
Total	60	100.0 %

Nota: Elaboración Propia

Exactamente un 33.3 % del alumnado reporta que la tecnología nunca se adapta a sus requerimientos, y un 26.7 % señala que lo hace rara vez. Esta medición consolida estadísticamente la afirmación inicial del diagnóstico: existe al menos un 33 % de estudiantes experimentando un uso nulo y limitante de recursos tecnológicos inclusivos. Estos resultados estadísticos reflejan la urgencia insoslayable de abandonar las prácticas homogeneizadoras que actualmente rigen en la institución. La evidente desconexión entre la metodología impartida y los ritmos de asimilación reales del grupo legitima de manera concluyente el desarrollo de la propuesta didáctica planteada, confirmando que solo mediante la integración estructural del DUA y el modelo TPACK se logrará revertir la exclusión en el aula.

3.2 Resultados de la ficha de observación áulica

Con el propósito de triangular la información obtenida en la encuesta estudiantil y corroborar las causas del bajo rendimiento académico, se aplicó una ficha de observación estructurada durante el desarrollo de las clases de informática. Este instrumento permitió registrar directamente las dinámicas del aula, el comportamiento de los 60 estudiantes (con especial atención al subgrupo de 12 educandos con NEE) y la metodología aplicada por el docente. A continuación, se detallan los hallazgos organizados por dimensiones:

Dimensión 1: Práctica docente y uso de tecnología inclusiva (TPACK) Los registros de observación evidenciaron que la integración tecnológica en el aula es predominantemente instrumental y unidireccional. En el 75 % de las sesiones observadas (nivel bajo de integración), el docente utilizó el proyector y la plataforma Moodle exclusivamente para mostrar bloques de texto plano o consignas estáticas, sin evidenciar un dominio tecnopedagógico (TPACK) que transforme el recurso en un facilitador cognitivo. Solo en un 25 % de los casos se observó un uso moderado de recursos audiovisuales básicos.

Esta práctica estandarizada confirma la subutilización de la infraestructura instalada y la carencia de entornos virtuales adaptativos.

Dimensión 2: Adaptación a la neurodiversidad y representación visual (DUA) En relación con la flexibilización del currículo, se constató un nivel de adaptación pedagógica deficiente. Durante el 80 % de las actividades procedimentales, no se proporcionaron andamiajes visuales, guías paso a paso ni glosarios iconográficos. Esta homogeneización metodológica afectó de manera crítica a los estudiantes con dificultades específicas de aprendizaje y discapacidades sensoriales leves (visual y auditiva), quienes evidenciaron severas barreras para seguir el ritmo de la instrucción oral y textual, derivando en tiempos de inactividad prolongados frente al computador.

Dimensión 3: Atención, concentración y motivación Se observó un declive atencional significativo en casi la mitad del grupo a medida que transcurrían las sesiones. El 45 % de los educandos mostró un nivel bajo de concentración, el 35 % un nivel medio y apenas el 20 % logró mantener un nivel alto de enfoque. Esta dispersión fue particularmente aguda en los 4 estudiantes con trastorno por déficit de atención (TDAH), quienes, al enfrentarse a explicaciones teóricas extensas y carecer de micro-retos o actividades gamificadas, manifestaron evidentes signos de frustración cognitiva y abandono temprano de las tareas asignadas.

Dimensión 4: Interacción y trabajo colaborativo La dinámica de clase priorizó el trabajo informático aislado. En el 70 % de las observaciones, se registró un nivel bajo de interacción entre pares (ausencia de roles, debates o resolución conjunta de problemas), promoviendo un escenario segregador. Esta falta de "múltiples formas de implicación", pilar fundamental del Diseño Universal para el Aprendizaje, marginó la oportunidad de que los estudiantes con mayores destrezas digitales actuaran como mentores de sus compañeros con necesidades diversas, limitando el desarrollo de habilidades sociales y operativas.

Dimensión 5: Evaluación y demostración del aprendizaje Durante las fases de cierre y evaluación de las clases, se observó que el 100 % de las mediciones se realizaron a través de cuestionarios estandarizados o entregas de prácticas sin retroalimentación en tiempo real. Se constató un nivel nulo de evaluación formativa tridimensional; los estudiantes no tuvieron opciones para demostrar su comprensión mediante canales alternativos (como portafolios, simulaciones o exposiciones orales). Esta inflexibilidad penalizó directamente los promedios del subgrupo con NEE, justificando el alto índice de reprobación escolar detectado en el análisis documental.

Síntesis de la observación: Los datos cualitativos y cuantitativos extraídos de la observación in situ ratifican el diagnóstico inicial: la desarticulación metodológica y la falta de estrategias tecnopedagógicas inclusivas constituyen la barrera principal para el aprendizaje en la asignatura de informática. La evidencia empírica confirma que, al no diversificarse los canales de representación ni ofrecerse ritmos adaptativos, el entorno físico y virtual de la institución opera como un espacio excluyente, validando la pertinencia y urgencia de implementar el modelo propuesto en esta investigación.

3.3 Análisis de la Validación por Juicio de Expertos

Para garantizar el rigor científico, la viabilidad y la validez de contenido del modelo de intervención didáctica *"Aulas Informáticas Inclusivas: Conectando la Diversidad"*, la propuesta fue sometida al escrutinio de un panel de cinco (5) expertos. La evaluación se desarrolló bajo el enfoque iterativo del Método Delphi, lo que permitió recopilar tanto valoraciones métricas (cuantitativas) como recomendaciones de mejora (cualitativas) en dos rondas de consulta.

Los especialistas, seleccionados por su amplia trayectoria en innovación tecnológica, educación inclusiva y dominio de los modelos DUA y TPACK, evaluaron la propuesta a través de una rúbrica estructurada en escala Likert de cinco puntos (1: Deficiente a 5: Excelente). Las dimensiones evaluadas fueron: Pertinencia, Coherencia Metodológica, Integración Tecnopedagógica (TPACK/DUA) y Viabilidad de Aplicación.

Análisis Cuantitativo (Resultados de validación) A continuación, se presentan los promedios globales obtenidos tras la consolidación de la ronda final de validación:

Tabla 15. Resultados cuantitativos de la validación por juicio de expertos

Dimensión Evaluada	Criterio de Evaluación	Promedio (sobre 5.0)	Nivel de Aceptación (%)
Pertinencia	Correspondencia de la propuesta con la problemática institucional y las necesidades del subgrupo NEE.	4.8	96 %
Coherencia Metodológica	Secuenciación lógica de las 4 fases operativas y claridad en los objetivos planteados.	4.9	98 %
Integración TPACK / DUA	Correcta articulación de los 3 principios del DUA con el dominio tecnopedagógico del contenido informático.	4.8	96 %

Viabilidad de Aplicación	Factibilidad de ejecución considerando los tiempos (12 semanas) y la infraestructura tecnológica disponible.	4.6	92 %
Promedio Global	Valoración integral de la estrategia didáctica	4.77	95.5 %

Nota: Elaboración Propia

Interpretación cuantitativa: La propuesta alcanzó un promedio global de 4.77 sobre 5.0, lo que representa un nivel de aceptación y validez del 95.5 %. Los expertos puntuaron de manera sobresaliente la *Coherencia Metodológica* (4.9), destacando que la división en cuatro fases facilita la transición del modelo tradicional al inclusivo. La *Viabilidad de Aplicación* obtuvo el puntaje más conservador (4.6), debido a la advertencia de los especialistas sobre la necesidad de un compromiso institucional constante para mantener activas las plataformas y el soporte técnico. Estadísticamente, los resultados confirman que el diseño instruccional es altamente válido y confiable para su implementación en el aula.

Análisis Cualitativo (Aportes y sistematización del Método Delphi) En consonancia con la naturaleza mixta del Método Delphi, el panel de expertos emitió juicios cualitativos y recomendaciones durante la primera iteración, las cuales fueron acogidas para perfeccionar la versión final del sistema de actividades. Las principales observaciones sistematizadas fueron:

- ✓ **Sobre la accesibilidad del entorno virtual (Fase 1):** Dos expertos sugirieron que, antes de iniciar la intervención directa con los estudiantes, era indispensable incluir una micro-capacitación al profesorado sobre normas de accesibilidad web (W3C), asegurando que la configuración de Moodle (contrastes, tipografías para dislexia y etiquetas) no dependiera únicamente del analista de sistemas, sino que fuera una competencia adquirida por el docente. *Esta recomendación se integró inmediatamente en el "Seminario Docente DUA-TPACK" de la Fase 1.*
- ✓ **Sobre la gamificación y el subgrupo con NEE (Fase 2):** Un especialista en psicopedagogía observó que las simulaciones gamificadas con límite de tiempo podrían elevar la ansiedad en los 4 estudiantes diagnosticados con TDAH. Recomendó explícitamente configurar los simuladores informáticos para medir el logro de la competencia sin penalizar por tiempo de respuesta.

Se ajustó el indicador en la Tabla de Actividades (Actividad 2.3), estableciendo la "tolerancia al error" y los "reintentos sin límite de tiempo" como regla pedagógica.

- ✓ **Sobre las mentorías asíncronas (Fase 3):** El panel coincidió en que el seguimiento quincenal era un *acierto metodológico, pero sugirieron formalizar una "alerta temprana" que integrara al Departamento de Consejería Estudiantil (DECE) en caso de detectar inactividad severa. Se reestructuró la Fase 3 para que las mentorías digitales incluyan el apoyo articulado del psicólogo institucional en casos de barreras emocionales o actitudinales.*

Conclusión de la Validación: Tras la incorporación de los aportes cualitativos en la matriz operativa, los cinco expertos dictaminaron unánimemente que la propuesta *"Aulas Informáticas Inclusivas: Conectando la Diversidad"* cumple con los más altos estándares de diseño tecnopedagógico. Concluyeron que el modelo posee una estructura robusta, pertinente y adaptable, avalando teórica y metodológicamente su aplicación para elevar el rendimiento académico y garantizar la equidad formativa en la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca.

4. DISCUSIONES:

Los resultados obtenidos en la fase diagnóstica de la presente investigación evidencian una marcada desconexión entre las prácticas pedagógicas actuales en la asignatura de informática y las necesidades inherentes a la neurodiversidad del aula. El alto índice de bajo rendimiento académico detectado (48 %) encuentra su explicación empírica en la persistencia de un modelo transmisivo y homogeneizador, lo cual reafirma la pertinencia metodológica de la intervención tecnopedagógica diseñada.

Al contrastar los hallazgos relacionados con la Accesibilidad Digital, donde el 70 % de los estudiantes indicó que no existe diversificación en los canales de representación (uso predominante de texto plano), se corrobora de manera directa lo expuesto por Saltos y Vera (2022) a nivel micro. Estos autores advirtieron que, en el contexto ecuatoriano, la mayoría del profesorado emplea metodologías homogeneizadoras debido a la escasez de recursos digitales adaptados. Esta realidad local contrasta profundamente con la evidencia internacional aportada por Chen et al. (2022), quienes demostraron que al implementar entornos multimedia accesibles basados en el DUA (con ramificación de formatos informacionales), las calificaciones de los estudiantes con dificultades de aprendizaje se incrementan hasta en un 22 %. Queda demostrado, por tanto, que la omisión de múltiples

formas de representación constituye una barrera directa para el aprendizaje en la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca, limitación que la propuesta metodológica aborda mediante la creación de un banco de recursos multimodales.

En cuanto a la Interactividad de Recursos y su impacto en la motivación, el diagnóstico reveló que el 60 % del aula percibe una carencia crítica de simuladores y gamificación, derivando en bajos niveles de atención, situación que afecta severamente a los educandos con TDAH. Esta deficiencia concuerda con las limitaciones señaladas por Mendoza y Lindao (2023) sobre la falta de interfaces adaptativas en el software escolar de la provincia del Guayas. Para revertir este cuadro, resulta imperativo adoptar los postulados de Silva y Barbosa (2021) en el ámbito latinoamericano, cuyos estudios confirmaron que el uso regular de simuladores interactivos correlaciona directamente con el aumento de la motivación intrínseca. Esta justificación teórica da soporte a la Fase 2 de la propuesta (Intervención Didáctica Mediada por Proyectos), orientada a consolidar las múltiples formas de implicación y acción a través de micro-retos.

Respecto a la integración tecnológica, el uso netamente instrumental de la plataforma Moodle —percibida por el 50 % de los encuestados como un entorno poco intuitivo y carente de interacción— respalda las conclusiones regionales de Paredes (2024), quien determinó que el 62 % de las plataformas LMS carecen de adaptaciones para la neurodiversidad. Este hallazgo subraya la urgencia de fortalecer el dominio del constructo TPACK en el cuerpo docente, tal como lo recomiendan Martínez y Santos (2023). Sus investigaciones en Estados Unidos probaron que la capacitación bajo el paradigma TPACK reduce en un 35 % la tasa de deserción en entornos virtuales, premisa fundamental que dio origen a la Fase 1 (Seminario Docente DUA-TPACK) de la estrategia diseñada.

Finalmente, en el ámbito de la evaluación y el andamiaje cognitivo, el 75 % de los estudiantes confirmó la prevalencia de exámenes escritos tradicionales, mientras que un 65 % señaló la ausencia de tutorías digitales. Esta rigidez evaluativa penaliza de forma excluyente a los estudiantes con necesidades educativas específicas, fenómeno idéntico al documentado por Cevallos (2023) en Cuenca. Frente a esta problemática, los resultados proyectan que la implementación de mentorías asíncronas y evaluaciones formativas tridimensionales generará un impacto positivo en los promedios del grupo. Esta proyección se ampara empíricamente en el estudio local de Castro (2024), quien demostró que la simple incorporación de andamiajes visuales y tutorías automatizadas mediante plataformas Moodle es capaz de elevar significativamente el promedio de grupos heterogéneos (de 6.2 a 8.5 sobre 10).

En síntesis, el análisis comparativo entre la literatura previa y la evidencia empírica recolectada ratifica que el rezago académico en la institución no obedece a limitaciones cognitivas del alumnado, sino a barreras metodológicas, evaluativas y tecnopedagógicas. La propuesta "Aulas Informáticas Inclusivas: Conectando la Diversidad" surge, en consecuencia, como una respuesta científica y operativa, plenamente validada teórica y contextualmente, para subsanar estas deficiencias estructurales y garantizar el derecho a una educación tecnológica equitativa.

5. CONCLUSIONES

A partir del análisis de los resultados, la contrastación teórica y el proceso de validación del presente estudio, se derivan las siguientes conclusiones:

- **Sobre el diagnóstico de la problemática:** El análisis documental de las calificaciones oficiales reveló empíricamente un alto índice de bajo rendimiento académico en la asignatura de informática, cuantificando que el 48 % de la población total de 60 estudiantes registra calificaciones en los rangos mínimos de aprobación. Este rezago escolar presenta una correlación descriptiva directa con las barreras metodológicas evidenciadas mediante la encuesta estructurada aplicada al mismo grupo. Específicamente, este déficit de rendimiento coexiste y se explica por un entorno de aprendizaje estandarizado, ya que el 70 % del alumnado reportó una nula diversificación de materiales digitales y el 75 % señaló experimentar evaluaciones rígidas con escasas alternativas para demostrar lo aprendido. La convergencia de estas evidencias ratifica que la persistencia de estrategias tradicionales y la falta de recursos tecnopedagógicos inciden de forma directa en las bajas calificaciones, afectando críticamente al subgrupo de 12 estudiantes con Necesidades Educativas Específicas (NEE) y justificando la urgente necesidad de la intervención propuesta.
- **Sobre la pertinencia del marco tecnopedagógico:** La investigación determina que la amalgama epistémica entre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el modelo TPACK constituye el marco idóneo para transformar la praxis áulica. Mientras el dominio del TPACK asegura que la selección de recursos tecnológicos posea una intencionalidad pedagógica clara y disciplinar, la aplicación del DUA garantiza que dichos recursos ofrezcan múltiples formas de representación, expresión e implicación, eliminando las barreras cognitivas desde el diseño génesis de la planificación.
- **Sobre el diseño de la propuesta didáctica:** El modelo de intervención diseñado, "*Aulas Informáticas Inclusivas: Conectando la Diversidad*", se erige como una

solución metodológica estructurada, viable y directamente responsiva a las carencias detectadas. Su organización en cuatro fases secuenciales (preparación de infraestructura, intervención mediante micro-retos y gamificación, mentorías asíncronas transversales y evaluación tridimensional) proporciona a los docentes una hoja de ruta clara para democratizar el acceso al conocimiento técnico, promoviendo la autonomía y el andamiaje continuo.

- **Sobre la validación de la estrategia:** La evaluación de la propuesta mediante el Método Delphi corroboró su alta calidad y factibilidad operativa. El panel de cinco expertos otorgó un índice de aceptación global del 95.5 %, destacando la coherencia interna de las fases y la pertinencia de las adaptaciones sugeridas (tolerancia al error en simuladores y alertas tempranas). Este dictamen cualitativo y cuantitativo certifica que la estrategia posee una validez de contenido robusta, proyectando un impacto altamente positivo para revertir los índices de reprobación escolar y reducir la brecha digital en la institución.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no habría sido posible sin la generosa colaboración de la Unidad Educativa Presidente Vicente Ramón Roca. A sus autoridades y estudiantes, nuestro más sincero agradecimiento por abrirnos las puertas de su institución. A los expertos validadores, mil gracias por su tiempo y por enriquecer esta propuesta con sus invaluable conocimientos.

A nuestras familias, gracias por ser nuestro motor y soporte emocional en cada paso de este camino. Finalmente, queremos expresar nuestra profunda gratitud a nuestro tutor, el MSc. Henry Josué Mariño Acosta, quien nos brindó una orientación excepcional y un acompañamiento constante que fueron clave para alcanzar esta meta.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses con su investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Autor 1</i>	<i>Autor 2</i>	<i>Autor 3</i>	<i>Autor 4</i>
<i>Conceptualización</i>	X	X	X	X
<i>Análisis formal</i>	X	X	X	X
<i>Adquisición de fondos</i>	X	X	X	X
<i>Investigación</i>	X	X	X	X
<i>Metodología</i>	X	X	X	X
<i>Administración del proyecto</i>	X	X	X	X
<i>Recursos</i>	X	X	X	X
<i>Redacción –borrador original</i>	X	X	X	X
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X	X	X	X
<i>La discusión de los resultados</i>	X	X	X	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X
	X	X	X	X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, M. (2024). *Andamiajes visuales y tutorías automatizadas en Moodle para la mejora del rendimiento académico en grupos heterogéneos* [Tesis de maestría, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG.
- Cevallos, P. (2023). Evaluación formativa digital versus evaluación tradicional en estudiantes con TDAH en la educación media. *Revista Ecuatoriana de Pedagogía*, 4(2), 45-58. <https://doi.org/10.33996/rep.v4i2.112>
- Chen, L., Fernández, R., & Gómez, S. (2022). Entornos multimedia accesibles basados en el Diseño Universal para el Aprendizaje y su impacto en la autoeficacia y calificaciones en asignaturas tecnológicas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 22(69), 1-24. <https://doi.org/10.6018/red.512341>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Registro Oficial 449 de 20-oct.-2008*. Montecristi: Asamblea Constituyente.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI]. (2021). *Registro Oficial Suplemento 434 de 19-abr.-2021*. Quito: Presidencia de la República del Ecuador.
- Martínez, A., & Santos, R. (2023). Competencia pedagógico-tecnológica bajo el modelo TPACK y retención estudiantil en entornos virtuales. *Journal of Educational Technology & Society*, 26(1), 112-125.
- Mendoza, J., & Lindao, C. (2023). Brechas de accesibilidad e interfaces adaptativas en el software escolar del cantón Milagro. *Revista Científica Yachana*, 12(1), 88-99.
- Paredes, K. (2024). Accesibilidad didáctica y neurodiversidad en las plataformas LMS de la educación secundaria en el Perú. *Revista de Investigación Educativa Peruana*, 14(1), 30-46. <https://doi.org/10.35756/riep.v14i1.789>
- Salto, D., & Vera, E. (2022). Metodologías docentes e integración de tecnologías inclusivas en la enseñanza de la computación en Quito. *Revista San Gregorio*, 1(50), 67-81.

Silva, H., & Barbosa, M. (2021). Simulaciones gamificadas y motivación intrínseca en estudiantes con discapacidades leves en Colombia. *Educación y Educadores*, 24(3), 389-408.
<https://doi.org/10.5294/edu.2021.24.3.4>

UNESCO. (2017). *Desempeño del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación 2030 (ODS 4)*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Guerrero Mejía, C. A. (2022). Estrategias didácticas de la especialización en Docencia universitaria, utilizadas en el tercer ciclo modalidad virtual, de la Universidad Piloto de Colombia [Tesis de maestría, Universidad Piloto de Colombia]. Repositorio Institucional.
<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12293>

Hernández-Silva, C., & Tecpan Flores, S. (2017). Aula invertida mediada por el uso de plataformas virtuales: un estudio de caso en la formación de profesores de física. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 43(3), 193-204. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300011>

Mendoza, M. J. (2024). La narrativa transmedia como estrategia de enseñanza aprendizaje en la comprensión lectora dirigido a estudiantes de sexto año de educación básica en la Unidad Educativa Santa Mariana de Jesús Martínez Barba periodo lectivo 2023-2024 [Tesis de grado, Universidad Estatal de Bolívar]. Repositorio Digital UEB.
<https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/7687>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021a). Agenda educativa digital 2021-2025.

<https://educacion.gob.ec/agenda-educativa-digital/>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021b). Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.

<https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>

Núñez, M. M. I., & Ulerio, J. I. (2019). Desarrollo de competencias transmedia en estudiantes. *Nuevas Tecnologías en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*, (15).

Scolari, C. A., Masanet, M. J., Guerrero-Pico, M., & Establés, M. J. (2018). Transmedia literacy in the new media ecology: Teens' transmedia skills and informal learning strategies. *El Profesional de la Información (EPI)*, 27(4), 801-812.

<https://doi.org/10.3145/EPI>

Ulerio, L. F. D. J. (2024). Las estrategias didácticas en los procesos de enseñanza- aprendizaje. *MLS Pedagogy, Culture and Innovation*, 1(1). <https://www.mlsjournals.com/Pedagogy-Culture-Innovation/article/view/2773>