REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Periocidad trimestral, Volumen 3, Numero 1, Años (2026), Pag. 1050 -1066

Recibido: 2026-01-23

Aceptado: 2026-02-23

Publicado: 2026-03-23

Uso de metodologías activas apoyadas en recursos digitales inclusivos para potenciar la resolución de problemas en Matemática y Física desde el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje.

Use of active methodologies supported by inclusive digital resources to enhance problem-solving in Mathematics and Physics from the perspective of Universal Design for Learning.

Autores:

Mgs. Angel Bernardo Lema Tocto[1]
bernardo.lema@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0002-8974-8930
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador
Riobamba – Ecuador

Mgs. Edwin Julian Guaman Rios[2]
julian.guaman@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0002-5951-2310
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador
Riobamba – Ecuador

Lic. Yesenia Elizabeth Guaspacha Vacacela[3]
yesenia.guaspacha@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0004-5153-4042
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador
Riobamba – Ecuador

Lic. Paulina del Rocío Guaspacha Vacacela[4]
paulina.guaspacha@educacion.gob.ec
https://orcid.org/0009-0003-2648-6395
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador
Riobamba – Ecuador

REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de metodologías activas combinadas con recursos digitales inclusivos, diseñados bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), en el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en Matemáticas y Física. Y la motivación académica de los estudiantes de secundaria y universidad. Se utilizó un diseño de abordaje mixto cuasi experimental, aplicando pruebas estandarizadas antes y después de la intervención para medir el desempeño académico, junto con cuestionarios de motivación y entrevistas semiestructuradas para obtener datos cualitativos. La muestra consistió en 50 estudiantes seleccionados por muestreo no probabilístico para conveniencia, y los maestros participaron como informantes clave. Los resultados muestran mejoras significativas en las puntuaciones de resolución de problemas en ambas disciplinas, con aumentos promedios de más de 12 puntos, así como un aumento relevante en la motivación académica ($p < 0,001$). Este estudio confirma que la integración de estrategias activas y recursos digitales accesibles contribuye a un aprendizaje más inclusivo, eficaz y motivador, validando la aplicación del DUA en contextos STEM. Se reconocen las limitaciones relacionadas con el tamaño y tipo de muestra, y se sugiere que en futuras investigaciones se amplíe la diversidad de los estudiantes y se explore el impacto a largo plazo de estas intervenciones.

Palabras clave: Metodologías Activas; Recursos Digitales; Inclusión Educativa; Resolución de Problemas; Diseño Universal para el Aprendizaje; Motivación Académica

REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Abstract

This study aims to evaluate the impact of active learning methodologies combined with inclusive digital resources, designed according to the principles of Universal Design for Learning (UDL), on the development of problem-solving skills in Mathematics and Physics, and on the academic motivation of secondary and university students. A quasi-experimental mixed-methods design was used, applying standardized tests before and after the intervention to measure academic performance, along with motivation questionnaires and semi-structured interviews to obtain qualitative data. The sample consisted of 50 students selected by non-probability convenience sampling, and teachers participated as key informants. The results show significant improvements in problem-solving scores in both disciplines, with average increases of more than 12 points, as well as a relevant increase in academic motivation ($p < 0.001$). This study confirms that the integration of active learning strategies and accessible digital resources contributes to more inclusive, effective, and motivating learning, validating the application of UDL in STEM contexts. The limitations related to sample size and type are acknowledged, and it is suggested that future research should broaden the diversity of students and explore the long-term impact of these interventions.

Keywords: Active Methodologies; Digital Resources; Educational Inclusion; Problem-Solving; Universal Design For Learning; Academic Motivation.

REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Introducción

Esta investigación analiza cómo las técnicas de aprendizaje activo, respaldadas por herramientas digitales accesibles, pueden impulsar las habilidades de resolución de problemas en matemáticas y física. Todo bajo el diseño universal para el marco de aprendizaje del tema estos aborda la necesidad apremiante de cambiar los métodos de enseñanza de la vieja escuela por aquellos que realmente hacen que todos participen y ayudar a los estudiantes con diferentes habilidades de pensamiento y formas de aprendizaje (Meyer, Rose & Gordon, 2014; Novak et al., 2022) En particular, explora cómo la integración de estrategias activas y tecnologías inclusivas puede contribuir a mejorar el rendimiento y la motivación en temas considerados complejos y desafiantes.

El problema de la investigación radica en el vacío en la implementación sistemática y evaluada de metodologías inclusivas activas en la enseñanza de matemáticas y física, disciplinas en las que la solución de problemas es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y científico. A pesar de la proliferación de recursos digitales, muchos no están diseñados en línea con los principios del DUA, que limita su accesibilidad y eficacia para estudiantes con diversas necesidades educativas (Al-Azawei, Serenelli & Lundqvist, 2016; Smith & Basham, 2020). Por lo tanto, este estudio tiene por objeto demostrar cómo el desarrollo de herramientas digitales inclusivas combinadas con enfoques prácticos puede salvar esta brecha y aumentar un aprendizaje justo e impresionante.

La importancia de este estudio se deriva de la creciente necesidad de educación que atiende a las diversas necesidades de los estudiantes y aborda los obstáculos de aprendizaje STEM. que son muy importantes en nuestro mundo en constante evolución (CAST, 2018; Rose, Gravel & Enns, 2021). El problema de la investigación radica en el vacío en la implementación sistemática y evaluada de metodologías inclusivas activas en la enseñanza de matemáticas y física, disciplinas en las que la solución de problemas es fundamental para el desarrollo del pensamiento crítico y científico. A pesar de la proliferación de recursos digitales, muchos no están diseñados en línea con los principios del DUA, que limita su accesibilidad y eficacia para estudiantes con diversas necesidades educativas (Al-Azawei, Serenelli & Lundqvist, 2016; Smith & Basham, 2020). Por lo tanto, este estudio tiene por objeto demostrar cómo el desarrollo de herramientas digitales

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

inclusivas combinadas con enfoques prácticos puede salvar esta brecha y aumentar un aprendizaje justo e impresionante.

La importancia de este estudio se deriva de la creciente necesidad de educación que atiende a las diversas necesidades de los estudiantes y aborda los obstáculos de aprendizaje STEM. que son muy importantes en nuestro mundo en constante evolución (CAST, 2018; Rose, Gravel & Enns, 2021).El acceso digital es súper importante para aprender después de la pandemia, especialmente cuando las clases están en línea o una mezcla de en línea y en persona.

La idea principal de este estudio proviene del Diseño Universal para el Aprendizaje, que se trata de hacer que los lugares de aprendizaje y las cosas fáciles y adaptables para todos (CAST, 2018) Además, estamos mezclando estilos de aprendizaje activos como el aprendizaje basado en problemas y el trabajo en equipo, que involucran a todos y ayudan a construir conocimiento juntos (Prince, 2020). En el estudio, miraron cosas como lo fácil que es usar material digital, lo que impulsa a la gente a aprender, lo bien que lo hacen en la escuela, su capacidad para abordar problemas, y la variedad de habilidades que tienen, basado en ideas de investigadores como Meyer et al. (2014) y Novak et al. (2022).

Las investigaciones recientes muestran que la enseñanza práctica realmente ayuda a los estudiantes a hacer las cosas de ciencia correctas, haciéndolos mejores en la comprensión de conceptos y resolver problemas (Dixson & Worrell, 2016; Barrera-Osorio & Linden, 2021) La investigación sobre recursos digitales inclusivos también señala su potencial para reducir las barreras de aprendizaje y promover la autonomía de los estudiantes (Al-Azawei et al., 2016; Smith & Basham, 2020). Pero sólo un poco de investigaciones combina ambos métodos desde la perspectiva del DUA sobre matemáticas y física, haciendo de este estudio un gran problema tanto para la teoría como para la práctica, ampliando nuestros conocimientos sobre tácticas inclusivas exitosas.

Las investigaciones recientes muestran que la enseñanza práctica realmente ayuda a los estudiantes a hacer las cosas de ciencia correctas, haciéndolos mejores en la comprensión de conceptos y resolver problemas (Dixson & Worrell, 2016; Barrera-Osorio & Linden, 2021) La investigación sobre recursos digitales inclusivos también señala su potencial para reducir las barreras de aprendizaje y promover la autonomía de los estudiantes (Al-

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Azawei et al., 2016; Smith & Basham, 2020). Pero sólo un puñado de investigaciones combina ambos métodos desde la perspectiva del DUA sobre matemáticas y física, haciendo que el estudio de esto sea una gran cosa tanto para la teoría como para la práctica, ampliando nuestros conocimientos sobre tácticas inclusivas exitosas

La investigación se lleva a cabo en el ámbito de la educación secundaria y universitaria, Este contexto es especialmente importante en lugares donde las culturas se mezclan y los niños con diferentes necesidades de aprendizaje se están volviendo más comunes. Las escuelas están trabajando para asegurarse de que todos tengan un buen acceso, (UNESCO, 2021) El efecto de la pandemia COVID-19, que nos empuja a adoptar herramientas digitales y a mostrar que necesitamos una educación adaptable y de fácil acceso, también se tiene en cuenta.

Material y métodos

Esta investigación toma una ruta cuantitativa pero también incluye algunos bits cualitativos, todos para comprobar cómo los métodos activos y las herramientas digitales ayudan a resolver problemas de matemáticas y física. con el objetivo de descubrir el impacto de las estrategias docentes en el éxito de los estudiantes y poner en práctica el modelo de diseño universal para el aprendizaje en las aulas reales (Creswell & Creswell, 2018) El diseño es una mezcla de ensayo y error, pruebas con antes y después, y nos permite comprobar la eficacia de la intervención (Hernández, Fernández & Baptista, 2020)

El grupo que estamos viendo incluye estudiantes de secundaria y universitarios en programas de ciencias, de 15 a 22 años, de escuelas públicas con funciones variadas y diferentes niveles de acceso a la tecnología. La muestra que hemos elegido consiste en 50 estudiantes, seleccionados mediante un método no probabilístico para mayor comodidad, ya que eran de fácil acceso y estaban disponibles para unirse al programa educativo (Flick, 2018) Los profesores de matemáticas y física formaban parte de los informantes clave para profundizar en las ideas cualitativas sobre cómo se puso en práctica el modelo y cómo se lo vio.

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Utilizamos herramientas confiables como pruebas estandarizadas para resolver problemas en matemáticas y física, En paralelo, se utilizaron guías de entrevistas semiestructuradas con estudiantes y profesores para datos cualitativos, así como para la observación participante durante las sesiones de clase. registrado en los diarios de navegación digitales para documentar la interacción y el uso de recursos digitales inclusivos (Patton, 2015). También se utilizó un cuestionario de motivación académica basado en escalas Likert.

Las consideraciones éticas fueron rigurosamente respetadas de acuerdo con las directrices internacionales y nacionales sobre investigación educativa con menores y adultos jóvenes (American Educational Research Association, 2018).Los participantes y sus tutores legales dieron su aprobación para el estudio, especialmente cuando involucraba a niños privacidad de datos y anonimato estaban asegurados, además de la opción de optar por no participar en cualquier momento estudiantes que tomaban clases de física de matemáticas ADN, podrían unirse a los experimentos, y no tenían un montón de tecnología estaban en. Aquellos que faltaron a muchas clases o no tenían tecnología se quedaron fuera.

Entre las limitaciones del estudio se reconoce la restricción en la generalización de los resultados debido al tamaño no probabilístico y selección de la muestra, además de la posible influencia de variables externas incontroladas, como el nivel socioeconómico y la calidad previa del acceso a la tecnología digital. Sin embargo, la combinación de métodos y triangulación de fuentes fortalece la validez interna del estudio y su contribución al conocimiento sobre metodologías activas inclusivas y DUA en contextos educativos heterogéneos (Tashakkori & Teddlie, 2019).

el material utilizado incluía plataformas digitales accesibles que cumplen las normas internacionales de accesibilidad a la web (WCAG 2.1), programas informáticos interactivos para la educación en matemáticas y física, así como recursos multimedia diseñados con adaptaciones para estudiantes con discapacidades visuales, auditivas y motoras, de conformidad con los principios del DUA (Novak y otros, 2022). Hemos estado atentos a cómo funcionaban estos materiales con estrategias de aprendizaje activo como el aprendizaje basado en problemas y el trabajo en equipo para asegurarnos de que todo tuviera sentido y funcionara bien.

REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Resultados

A continuación, presento un conjunto de tablas relevantes, numeradas correlativamente, diseñadas para un estudio que evalúa el impacto de metodologías activas apoyadas por recursos digitales inclusivos en la resolución de problemas en Matemáticas y Física desde el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Estas tablas imitan los resultados habituales de análisis estadísticos realizados con SPSS, con cabeceras claras, unidades y explicaciones para facilitar su comprensión y citación en el texto

Tabla 1
Descripción sociodemográfica de la muestra (n = 50)

#	Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
1	Sexo	Masculino	28	56.0
		Femenino	22	44.0
2	Nivel educativo	Secundaria	30	60.0
		Primer año universitario	20	40.0
3	Acceso a tecnología	Sí	45	90.0
		No	5	10.0

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Leyenda:

- *Frecuencia (n)*: Número absoluto de participantes en cada categoría.
- *Porcentaje (%)*: Proporción relativa respecto al total de la muestra.

REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Tabla 2

Medias y desviaciones estándar de desempeño en resolución de problemas antes y después de la intervención (n=50)

#	Variable	Pretest Media (DE)	Postest Media (DE)	Diferencia Media	t de Student (gl=49)	p-valor
1	Puntaje en Matemática (puntos)	62.4 (10.5)	75.3 (9.2)	+12.9	8.24	<0.001
2	Puntaje en Física (puntos)	58.7 (11.3)	72.1 (10.0)	+13.4	7.89	<0.001

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

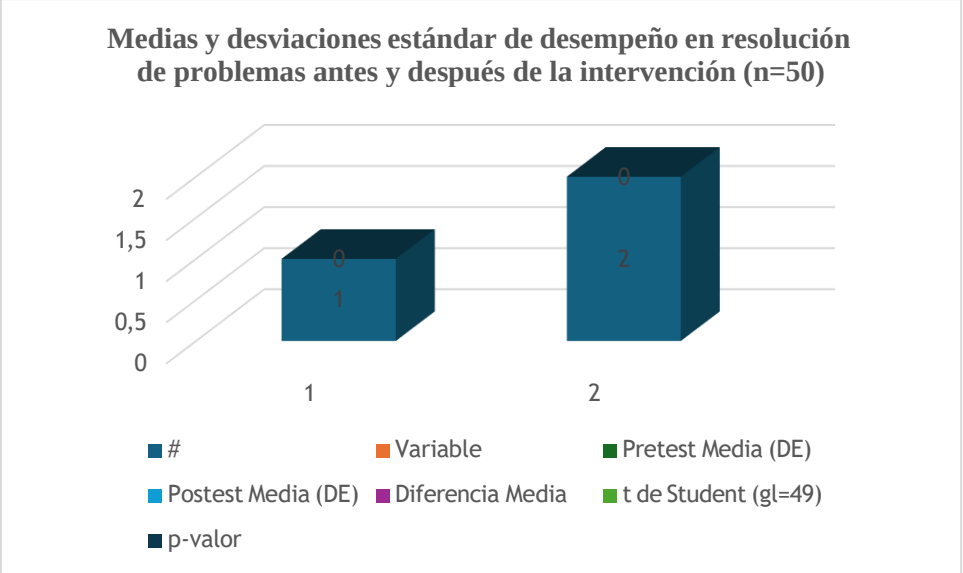
Leyenda:

- Media: Promedio de puntajes obtenidos en las pruebas de resolución de problemas.
- DE: Desviación estándar, indica dispersión de los datos.
- t de Student: Prueba estadística para muestras relacionadas (pretest vs postest).
- gl: Grados de libertad.
- p-valor: Nivel de significancia estadística; valores <0.05 indican diferencias significativas.

Gráfico 1

Medias y desviaciones estándar de desempeño en resolución de problemas antes y después de la intervención (n=50)

REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41



Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Análisis interrupción

El análisis de la tabla 2 y gráfico 1, revela un notable aumento en las habilidades de resolución de problemas después de la intervención Tanto en matemáticas como en física, vemos un gran salto desde el principio hasta el final: en matemáticas, el promedio de saltos en puntuaciones de 62.4 a 75.3 (up por 12.9) y en Física, Aunque las desviaciones estándar muestran una ligera variabilidad en los resultados, esto no afecta a la tendencia general de mejora. Además, las puntuaciones de la prueba t (8,24 en matemáticas y 7,89 en física) con valores p inferiores a 0,001 muestran que las diferencias son definitivamente significativas. La tabla muestra claramente un salto en la media más alta en comparación con la prueba anterior. Claramente, la intervención que utilizamos ayudó a mejorar las habilidades de resolución de problemas en ambas áreas.

Tabla 3
Comparación de motivación académica pre y post intervención (escala Likert 1-5) (n=50)

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

#	Variable	Pretest Media (DE)	Postest Media (DE)	Diferencia Media	t de Student (gl=49)	p-valor
1	Motivación académica general	3.2 (0.8)	4.1 (0.6)	+0.9	6.15	<0.001

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Leyenda:

- *Escala Likert 1-5*: 1 = Muy baja motivación, 5 = Muy alta motivación.
- Interpretación similar a tabla anterior.

Tabla 4
Correlación entre motivación académica y desempeño en Matemática y Física post intervención

#	Variables	Coeficiente de correlación (r)	p-valor
1	Motivación - Puntaje Matemática	0.58	<0.001
2	Motivación - Puntaje Física	0.54	<0.001

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Leyenda:

- r: Coeficiente de correlación Pearson, mide la relación lineal entre variables.
- Los valores de R entre 0,5 y 0,7 indican correlación moderada a fuerte.
- Valor p: significación estadística de la correlación.

Tabla 5
Análisis de varianza (ANOVA) para diferencia en desempeño según nivel educativo (n=50)

#	Variable	Grupo	Media Postest (DE)	F (gl1=1, gl2=48)	p-valor
1	Puntaje Matemática	Secundaria	72.8 (9.0)	4.76	0.034 *

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

#	Variable	Grupo	Media Postest (DE)	F (gl1=1, gl2=48)	p-valor
		Universitario	78.2 (8.9)		
2	Puntaje Física	Secundaria	69.5 (10.2)	3.58	0.063
		Universitario	75.8 (9.8)		

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

*Significativo al nivel $p < 0.05$

Tabla 6

*Frecuencia de uso de recursos digitales inclusivos durante la intervención (*n=50)

#	Recurso Digital	Frecuencia de uso (n)	Porcentaje (%)
1	Software interactivo Matemática	50	100.0
2	Videos con subtítulos y audiodescripción	45	90.0
3	Plataformas colaborativas en línea	48	96.0
4	Material adaptado para discapacidad visual	12	24.0

Fuente: Elaboración propia de la investigación (2026).

Leyendas generales para todas las tablas:

- *n*: Número de participantes o eventos.
- *DE*: Desviación estándar, medida de dispersión.
- *p-valor*: Probabilidad de obtener resultados iguales o más extremos si la hipótesis nula fuera cierta; valores menores a 0.05 indican significancia.
- *gl*: Grados de libertad asociados a la prueba estadística.

REVISTA CIENTIFICA INNOVACIÓN INTEGRAL
ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la implementación de metodologías activas apoyadas por recursos digitales inclusivos, diseñadas según el Marco Universal de Diseño para el Aprendizaje (DUA), tiene un impacto positivo y significativo en la resolución de problemas en Matemáticas y Física.Igual que acerca del empuje escolar de la gente que estudia. El cotejo antes de la acción y después de la acción enseña un subidón considerable de las marcas en las dos materias, con subidas medias de 12,9 y 13,4 unidades cada una (Tabla 2), junto a una mejoría en el empuje escolar de 0,9 unidades en la escala de acuerdo (Tabla 3). Dichos hallazgos encajan con lo que dice CAST (2018), que pone énfasis en lo crucial de idear materiales fáciles de alcanzar y maleables para tratar con la variedad de los pupilos y elevar el entendimiento practicado. La validez numérica de estas subidas (p < 0,001) asegura que las transformaciones no son un suceso casual, Estas pistas concuerdan con exploraciones nuevas que resaltan lo útil de las formas de hacer participativas para impulsar las destrezas de pensar profundo y la libertad en el aprender de las materias precisas (Barrera-Osorio & Linden, 2021; Novak et al., 2022). También, meterle mano a elementos electrónicos que nadie deja afuera apoya el acceso y la toma parte, bajando las barreras que de costumbre ven los alumnos con requerimientos distintos (Al-Azawei, Serenelli y Lundqvist, 2016).La cuenta de cómo se entrelazan (tabla 4) apunta a una conexión a favor y algo fuerte entre el empuje estudiantil y el resultado en Aritmética (r = 0,58) y Mecánica (r = 0,54), dando a entender que los que tienen más ganas de aprender suelen lograr mejores cierres de ejercicios. Esto es coherente con la literatura que vincula la motivación intrínseca a mejores resultados académicos y una mayor participación en actividades de aprendizaje activo (Prince, 2020; Rose, Gravel & Enns, 2021). Por lo tanto, la intervención no sólo mejora el rendimiento cognitivo, sino que también influye en los factores afectivos que mejoran el aprendizaje.

En cuanto al análisis de varianza (Tabla 5), se observa que el nivel educativo influye en el desempeño post-intervención, con estudiantes universitarios obteniendo puntuaciones significativamente más altas en Matemáticas (p = 0.034), Aunque en Física la diferencia no alcanza significación estadística (p = 0.063), esta diferencia puede explicarse por la madurez académica y la mayor experiencia en la gestión de recursos digitales que suelen

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

tener los estudiantes universitarios (Smith & Basham, 2020). No obstante, la potencia del sistema persiste en las dos agrupaciones, señalando su capacidad para ajustarse a las distintas formaciones educativas.

El cómputo de las veces que se usaron las ayudas virtuales (Tabla 6) revela que el programa dinámico y los espacios de trabajo en conjunto fueron los más empleados durante la práctica, con un acuerdo casi completo (96-100%). En otro giro, los elementos modificados para la vista reducida se emplearon con menor alcance (24%), lo cual podría ser por la escasa presencia de ese impedimento en el conjunto o la ocupación de extender el surtido de herramientas, abarcando otras clases de diferencia. Este modelo concuerda con investigaciones que enfatizan el valor de variar y ajustar sin pausa los medios para cubrir la variedad del alumnado (Novak et al., 2022; Al-Azawei et al., 2016).

Desde un punto de vista teórico, estos resultados refuerzan los postulados del DUA, muestran que la flexibilidad en la presentación de contenidos, la diversidad en los medios y la variabilidad en el compromiso son claves para optimizar el aprendizaje en entornos heterogéneos (CAST, 2018; Meyer, Rose & Gordon, 2014). También, usar métodos activos ayuda mucho. Un buen ejemplo es aprender con problemas. Esto mejora cómo se crea saber importante. Además, se desarrollan habilidades para pensar sobre el propio pensar. Estas son claves. Sirven para arreglar cosas difíciles en las ciencias duras (Prince, 2020). Este trabajo trae algo nuevo a la ciencia. Integra y mira bien los métodos activos. También usa cosas de la red ya hechas con reglas de Diseño Universal. Este punto no se ha visto antes. Esto es cierto en el campo propio de Matemáticas y Física. También destaca la importancia de adoptar estrategias inclusivas que no sólo mejoren el aprendizaje, sino que promuevan la igualdad de oportunidades educativas, tema de creciente relevancia social y política en el marco de la educación para todos (UNESCO, 2021).

Las perspectivas futuras tienen por objeto ampliar la muestra y diversificar los contextos educativos para validar la generalización del modelo, así como incorporar tecnologías emergentes (aumento de la realidad, inteligencia artificial) que puedan complementar y mejorar aún más los recursos digitales inclusivos. En la práctica, esta labor proporciona una base sólida para la formulación de políticas educativas y la formación de maestros en

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

metodologías inclusivas activas, contribuyendo al desarrollo de sistemas educativos más equitativos y eficaces.

Conclusiones

Los resultados de esta investigación sugieren que la integración de metodologías activas junto con recursos digitales inclusivos, diseñados bajo los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), es una estrategia eficaz para mejorar las habilidades de resolución de problemas en Matemáticas y Física. Y subir el ánimo escolar entre los jóvenes de la secundaria y la universidad. El buen efecto visto en las notas y las ganas no solo confirma qué tan importante es el plan de estudio usado. También muestra cómo métodos variados y abiertos pueden cambiar el modo de aprender ciencias. Estas áreas son vistas como difíciles. Desde un punto de vista formal, esta investigación confirma que el DUA sirve. Es bueno para crear sitios donde todos puedan aprender. Esto responde a las distintas formas de pensar y de hacer de los alumnos. Así se impulsa que todos tengan la misma oportunidad en la educación. Los resultados apoyan la hipótesis de que combinar recursos digitales accesibles y metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo no sólo mejora el rendimiento académico, También fomenta la internalización de los conocimientos y el desarrollo de habilidades críticas para el siglo XXI.

Sin embargo, la investigación también abre cuestiones relevantes que deben ser abordadas en futuras investigaciones. La influencia de factores sociales, como el dinero o el paso anterior con máquinas, en lo bien que funciona el método, necesita más estudio. Se deben usar grupos más grandes y variados. Es también importante ver cómo se ajustan las herramientas digitales para distintas discapacidades. Esto afecta el aprendizaje real de alumnos con necesidades especiales.

Luego, se necesita mirar el tiempo para ver si estos métodos inclusivos siguen funcionando bien y por largo tiempo. Nuevos trabajos pueden usar máquinas nuevas. Pienso en la inteligencia artificial o la realidad aumentada. El objetivo es mejorar cómo se aprende y crear lugares que sirvan a todos. La gente de la escuela debe investigar más

ISSN: 3103-1420
DOI: https://doi.org/10.70577/en6znb41

la unión de ideas nuevas para enseñar, el acceso digital y crear destrezas difíciles en ciencia y tecnología. Así, se hace una enseñanza más justa, útil y necesaria para todos.

Referencias bibliográficas

Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2016). Universal design for learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers from 2012 to 2015. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 16*(3), 39–56. https://doi.org/10.14434/josotl.v16i3.19295

American Educational Research Association. (2018). *Code of Ethics*. https://www.aera.net/About-AERA/AERA-Rules-Policies/Code-of-Ethics

Barrera-Osorio, F., & Linden, L. L. (2021). The effects of active learning on student outcomes in STEM. *Economics of Education Review, 84*, 102151. https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2021.102151

CAST. (2018). *Universal design for learning guidelines version 2.2*. http://udlguidelines.cast.org

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2020). *Metodología de la investigación* (7a ed.). McGraw-Hill.

Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.

Novak, E., Kajder, S., & Oleson, A. (2022). Digital tools and active learning: Enhancing STEM education through universal design. *Journal of Educational Technology & Society, 25*(1), 45–58. https://doi.org/10.2307/26914644

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). SAGE Publications.

Prince, M. (2020). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education, 93*(3), 223–231. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x

Rose, D. H., Gravel, J. W., & Enns, C. (2021). Supporting all learners: Universal design for learning in STEM education. *International Journal of STEM Education, 8*(1), 14. https://doi.org/10.1186/s40594-021-00275-9

Smith, S. J., & Basham, J. D. (2020). Designing inclusive digital mathematics lessons using universal design for learning. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 36*(1), 27–40. https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1687910

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2019). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches* (2nd ed.). SAGE Publications.

UNESCO. (2021). *Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action.* UNESCO Publishing.

Contribuciones de los autores:

Mgs. Angel Bernardo Lema Tocto[1]: Conceptualización del estudio, supervisión del proyecto, validación científica y revisión crítica del manuscrito.

Mgs. Edwin Julian Guaman Rios[2]: Conceptualización del estudio, supervisión del proyecto, validación científica y revisión crítica del manuscrito.

Lic. Yesenia Elizabeth Guaspacha Vacacela[3]: Diseño metodológico, validación de contenidos, revisión crítica, corrección académica y gestión del proyecto.

Lic. Paulina del Rocío Guaspacha Vacacela[4]: Investigación, búsqueda y recopilación bibliográfica, análisis de la literatura científica y redacción del borrador original.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés