

DUA 3.0 e Inteligencia Artificial Generativa para una educación sin barreras: relaciones entre personalización, inclusión y participación en contextos educativos diversos

UDL 3.0 and Artificial Intelligence for barrier-free education: personalization, inclusion, and participation in diverse educational contexts

Miriam Susana López Jumbo¹, Jorge Luis Mejía Quiñonez², Verónica Leonor Loja Caló³, Miriam Cecibel Veliz Cedeño⁴, Edith Geovanna Cholango Tenemaza⁵

Cita:

López Jumbo, M. S., Mejía Quiñonez, J. L., Loja Caló, V. L., Veliz Cedeño, M. C., & Cholango Tenemaza, E. G. (2026). DUA 3.0 e Inteligencia Artificial Generativa para una educación sin barreras: relaciones entre personalización, inclusión y participación en contextos educativos diversos. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2), e153.

<https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e153>

Recibido: 03/07/2026

Revisado: 20/07/2026

Corregido: 07/08/2026

Aceptado: 15/08/2026

Publicado: 17/08/2026

Licencia:

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.

Editor: Raúl Lozada Yáñez

^{1,2,3,4,5} Ministerio de Educación, Deportes y Cultura del Ecuador, Quito, Ecuador

¹miriams.lopez@educacion.gob.ec, ²jorgel.mejia@educacion.gob.ec, ³leonor.loja@educacion.gob.ec,

⁴miriam.veliz@educacion.gob.ec, ⁵edith.cholangot@educacion.gob.ec

¹<https://orcid.org/0009-0008-4907-9078>, ²<https://orcid.org/0009-0002-7015-8738>,

³<https://orcid.org/0009-0009-0146-3596>, ⁴<https://orcid.org/0000-0002-3869-0217>,

⁵<https://orcid.org/0009-0009-2855-6653>

Resumen: La combinación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA 3.0) con la inteligencia artificial generativa (IAG) puede presentar usos educativos que nos orienten a entornos educativos más personalizados, inclusivos y participativos, aunque son la mediación pedagógica la que puede promover o limitar su uso y la existencia de condiciones institucionales adecuadas las que finalmente determinan que estas prácticas sean o no las esperadas (Mallary et al., 2025). En este contexto, el estudio ha examinado las relaciones entre la competencia en IA y el uso pedagógico de IA junto a DUA 3.0, la personalización, la inclusión, la IA responsable y el apoyo institucional con un total de 366 docentes de diversos contextos educativos. A tal fin, se ha realizado un estudio de diseño cuantitativo, no experimental, transversal y correlacional, en el que se han construido indicadores organizados en dimensiones e índices compuestos. Los resultados obtuvieron un valor medio de integración DUA-IA (95,9%). El uso pedagógico de IA (M = 3,16), la competencia en IA (M = 3,13) y DUA 3.0 (M = 3,05) poseen valores que podríamos calificar como favorables y asociativos medios para el índice integrado; por su parte, la personalización presenta una alta relación (r = 0,783). Además, la competencia en IA mostró un poco menos que una relación nula con la inclusión (r = -0,008), y DUA 3.0 una relación positiva (r = 0,398) mientras que los índices de IA responsable y apoyo institucional obtuvieron valores relativamente más pequeños que el resto de las dimensiones. En conclusión, situamos la afirmación de que, por sí sola, la competencia tecnológica no garantiza prácticas inclusivas, y que DUA 3.0 puede ser el marco pedagógico que articule IAG, personalización y participación para reducir las barreras educativas, siempre que estén acompañadas de formación docente, responsabilidad ética y apoyo institucional.

Palabras clave: *Diseño Universal para el Aprendizaje; inteligencia artificial generativa; inclusión educativa; personalización del aprendizaje; participación educativa.*

Abstract: The integration of Universal Design for Learning (UDL 3.0) with generative artificial intelligence (GenAI) offers educational possibilities that may contribute to more personalized, inclusive, and participatory learning environments. However, pedagogical mediation can either foster or constrain its use, while appropriate institutional conditions ultimately determine whether these practices develop as intended (Mallary et al., 2025). Against this background, the study examined the relationships between AI competence, the pedagogical use of AI alongside UDL 3.0, personalization, inclusion, responsible AI, and institutional support among 366 teachers from diverse educational contexts. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, correlational design was employed, with indicators organized into dimensions and composite indices. The results showed an average UDL-AI integration level of 95.9%. Pedagogical AI use (M = 3.16), AI competence (M = 3.13), and UDL 3.0 (M = 3.05) showed moderately favorable levels and moderate associations with the integrated index, while personalization displayed a strong relationship (r = 0.783). AI competence showed virtually no relationship with inclusion (r = -0.008), whereas UDL 3.0 was positively related to inclusion (r = 0.398). Responsible AI and institutional support, in turn, obtained comparatively lower values than the other dimensions. These findings suggest that technological competence alone does not ensure inclusive practices. Rather, UDL 3.0 may provide the pedagogical framework needed to connect GenAI, personalization, and participation in ways that reduce educational barriers, provided that its implementation is supported by teacher training, ethical responsibility, and adequate institutional support.

Keywords: *Universal Design for Learning; generative artificial intelligence; inclusive education; personalized learning; educational participation.*

INTRODUCCIÓN

La digitalización de la educación ha conocido una nueva dimensión gracias a la expansión de la digitalización de la educación para la expansión de la inteligencia artificial (IA) y, en particular, de la inteligencia artificial generativa (IAG). Estas tecnologías ofrecen más posibilidades para que se produzcan contenidos, que se ofrezcan retroalimentaciones, que se adapten recursos y que se diversifiquen las representaciones y los modos de aprendizaje; la innovación tecnológica, a pesar de todo, no asegurará una educación inclusiva;

el reto es saber bajo qué principios pedagógicos esta tecnología puede implementarse para la reducir las barreras, la variabilidad del alumnado y ampliar las posibilidades de participación. La literatura científica hace eco de esta condición dual: la IA abre puertas hacia la personalización y, simultáneamente, se entrelaza con retos de precisión, dependencia, sesgo, privacidad, justicia e integridad académica (Kasneci et al., 2023; Tlili et al., 2023). En el ámbito latinoamericano, estos cambios comienzan a hacerse palpables a través de experiencias donde se entrecruzan digitalidad y el perseguido fin formativo (Bernal Parraga et al., 2024) o bien a través de propuestas educativas donde se cruzan metodologías activas e IA para propiciar autonomía, competencias o la interacción (Bernal Parraga et al., 2026). En este sentido, el Diseño universal para el aprendizaje (DUA) es un marco adecuado para propiciar una transformación donde la diversidad cobra peso, ya que intensifica el desplazamiento del foco hacia las dificultades que el estudiante pueda tener hacia las barreras posibles que puede encontrar con los objetivos, los recursos, las actividades, las evaluaciones o los espacios educativos. La investigación determina que el DUA puede promover, por tanto, la accesibilidad y la flexibilidad en grupos diversos (Cumming & Rose, 2022), mientras que los meta-análisis muestran efectos positivos sobre el aprendizaje pero matizados por las intervenciones y los contextos (Almeqdad et al., 2023; Dempsey et al., 2023; King-Sears et al., 2023). La llegada al DUA 3.0 coincide con esta misma línea de pensamiento, situando en la primera posición la variabilidad humana, la autodeterminación del aprendiz y la eliminación de las barreras individuales, sociales y contextuales (CAST, 2024). La inclusión es, por lo tanto, más que el acceso o la mera presencia física, pues tiene que ver con las oportunidades de implicarse, comprender, decidir, expresarse y avanzar. La presente investigación también da cuenta de la intencionalidad del DUA ante las diferencias aunque se señala la existencia de diferencias en el entendimiento y en la puesta en práctica (Ewe & Galvin, 2023), en consonancia a lo expuesto por la postura del alumnado manifiesto que hay que facilitar alternativas y flexibilidad ante las prácticas del entorno digital (Wells, 2022). Esta postura además ha cobrado una especial importancia en el campo de la educación especial, donde la adaptación de la instrucción, la accesibilidad y poder permitir la participación son determinantes en función de diversas condiciones intelectuales y físicas (Bernal Párraga et al., 2024).

Precisamente la diversificación constituye uno de los principales ejes de coincidencia entre DUA 3.0 e IAG. Los sistemas generativos permiten la presentación de la información a partir de diversos formatos, niveles de complejidad, elaboración de apoyos lingüísticos o generación de retroalimentación. La literatura sobre ChatGPT y tecnologías similares destaca sobre las posibilidades de una enseñanza personalizada, de la asistencia a los estudiantes o la generación de recursos (Lo, 2023; Montenegro-Rueda et al., 2023), si bien en el ámbito escolar existe todavía desafíos que llevan a no poder considerar la tecnología como camino automático para la diferenciación (Zhang & Tur, 2024). Las aplicaciones concretas dan sustento a estas potencialidades: los chatbots, por ejemplo, y los asistentes virtuales se han vinculado a la personalización en las lenguas extranjeras (Jara Chiriboga et al., 2025), o las plataformas adaptativas permitirían ajustar actividades y la retroalimentación a necesidades diferenciadas (Chicaiza, 2025).

Sin embargo, desde el DUA la personalización no pertenece solamente a la automatización de los contenidos. Consiste en ofrecer alternativas suficientemente flexibles para que los estudiantes, con los respectivos intereses y trayectorias humanas, atraviesen los diferentes momentos de la secuencia didáctica mediada por IA sin estar sometidos a un único modo de proceder en la enseñanza o de actuar para demostrar lo que se ha aprendido. Si bien la IA generativa puede aportar al incremento de la autonomía de los alumnos, a la mejora de la creatividad y a la interacción entre los componentes de las clases, la eficiencia que puede aportar puede derivar en una situación de dependencia por cuanto la IA puede sustituir procesos cognitivos y metacognitivos que sería deseable que los alumnos desarrollaran (Qian, 2025). Por estas razones, la relación IA-personalización debe tenerse en consideración en estrecha relación con las variables pedagógicas y no desde la óptica únicamente de la disponibilidad tecnológica.

Asimismo, la participación forma parte del proceso. La educación sin barreras, precisa de los discentes como sujetos que van a intervenir, seleccionar, interaccionar y decidir en su propio aprendizaje y no únicamente de discentes pasivos y receptivos a contenidos previamente dispuestos por algoritmos. La percepción de los docentes del aprendizaje mediado por la IAG se encuentra vinculada a modificaciones de tipo curricular, didáctico y evaluativo además de estar vinculada también a una reivindicación de la atención al pensamiento de orden superior y a un uso ético de este tipo de herramientas (Bower et al., 2024). A su vez,

aunque tanto los estudiantes como los docentes utilizan los sistemas generativos como asesores y tutores del aprendizaje, continúan existiendo inseguridades relacionadas con la fiabilidad, la integridad académica y el desarrollo de competencias cognitivas por parte del alumnado (Ansari et al., 2024).

El fomento de la participación también debe dirigirse hacia la dimensión social del aprendizaje. El enfoque por competencias activa evidencia la relación animada entre la interacción de iguales y la construcción compartida del conocimiento que ayuda a mejorar la relación compromiso y motivación. El aprendizaje cooperativo se correlaciona positivamente con las variables cognitivas de compromiso y participación (Albán Pazmiño et al., 2026; Aráuz Cerezo et al., 2026), por su parte la gamificación puede ser considerada como un medio eficaz para intervenir en la mejora de la motivación y de las competencias comunicativas (Rodríguez López et al., 2026). Por tanto, en el contexto del DUA-IA la tecnología debería convertirse en una potenciadora y no en un sustituto de posibilidades de interacción.

Esta propuesta de participación ha de contemplar también las condiciones socioeducativas que garantizan un buen clima y la buena convivencia escolar, ya que las situaciones de acoso escolar así como la intervención de la educación basada en evidencia son propicias a la hora de establecer contextos donde el alumnado pueda participar de forma segura y efectiva (Tello Mayorga et al., 2025).

El profesorado se presenta, por tanto, como un protagonista central de esta propuesta de integración. La habilidad técnica para manejar IA resulta insuficiente para considerarse competencia pedagógica para el uso inclusivo de la misma. Todavía permanecen complejidades en la aplicación del DUA vinculadas al conocimiento, a los recursos, a la formación del profesorado y a las condiciones institucionales (Zhang et al., 2024) y nos encontramos con que la formación específica puede incentivar las competencias para ofrecer alternativas de diseño educativo a partir de principios inclusivos (Rusconi & Squillaci, 2023). Del mismo modo, el profesorado muestra una disposición favorable para personalizar la IA, aunque precisan desarrollo profesional continuo (Busuttil & Calleja, 2025) y esta mediación también resulta necesaria para la articulación de la tecnología en torno a la resolución de problemas y las metodologías activas que potencien el razonamiento y la autonomía (Alvarez Piza et al., 2024; Guerrero Carrera et al., 2024), escogiendo protocolos en función de los objetivos y de las características del alumnado (Mora Villamar et al., 2024). En la misma línea, la elección de enfoques y recursos pedagógicos debe estar en consonancia con los objetivos educativos, las características del contexto y las necesidades del alumnado, evitando que la incorporación de recursos tecnológicos derive en la ausencia de la intencionalidad didáctica que debe subsistir en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje (León Ruíz et al., 2024).

A estas exigencias se añade la ética y la responsabilidad. Utilizar IA significa tener en cuenta la privacidad, la transparencia, los sesgos algorítmicos, la precisión, asegurar acceso equitativo y poder hacer uso de los recursos de forma autónoma. Una tecnología que se maneja sin criterios de equidad la reproduce, reproducirse la misma situación que intenta erradicar. Por ello, la discusión sobre la ética de la IA en educación llama a sumar innovación, responsabilidad y protección del alumnado (Akgun & Greenhow, 2022). Las dificultades de valorar de manera crítica la precisión del contenido generado tienen como consecuencia reforzar la importancia de la alfabetización crítica y la supervisión humana (Damiano et al., 2024). A pesar del crecimiento vertiginoso de la literatura, continúa existiendo un cierto vacío de investigación, ya que la IAG y la DUA han sido investigadas de manera más habitual, aunque sean características del mismo proceso. Existen evidencias de las oportunidades y de los riesgos de la IA y de las ventajas y dificultades de la DUA, pero aún hay un vacío que se debe cubrir para entender empíricamente cómo se articulan la IAG, el uso pedagógico de la IA, la DUA 3.0, la personalización, la inclusión, la participación, la responsabilidad y el apoyo institucional dentro de un mismo modelo educativo. La literatura que comienza a conectar ambos campos hace énfasis en que la DUA puede constituirse como un marco estratégico para abordar la integración de la IAG flexible, accesible, inclusiva y responsable (Mallary et al., 2025). Ya que existe esta franja vacía de investigación, el estudio que aquí se presenta tiene como principal objetivo analizar las relaciones que se dan entre la implementación de la DUA 3.0, las competencias y el uso pedagógico de la IAG, la personalización, la inclusión y la participación educativa, así como el uso responsable de la IA y el apoyo institucional a fin de identificar factores asociados con la educación universal en un contexto educativo diverso. Se asume que la contribución educativa del uso de la IAG no solo depende de su presencia o de su frecuencia de uso,

sino también de cómo se articule tal uso de la IAG con principios de diseño inclusivo, mediación docente, alcanzar cotas de responsabilidad y explotar las condiciones institucionales para transformar las posibilidades tecnológicas en oportunidades efectivas de aprendizaje y de participación.

MÉTODOS Y RECURSOS

La investigación se llevó a cabo a partir del modelo cuantitativo el cual se orientó a observar de manera empírica las relaciones que existen entre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA 3.0), las competencias del profesorado en inteligencia artificial (IA), la aplicación pedagógica de la inteligencia artificial generativa (IAG), la personalización, la inclusión, la participación educativa, el uso responsable de la IA y el apoyo institucional. Esta perspectiva respondió a la naturaleza estructurada de los datos y a la oportunidad de poder representar los constructos mediante indicadores cuantificables y descubrir patrones de asociación entre las dimensiones estudiadas. Otras investigaciones recientes también han utilizado cuestionarios estructurados para estudiar los conocimientos, las experiencias, la formación y las percepciones docentes en relación con la IA (Reina-Parrado et al., 2025).

El estudio se realizó a partir de un diseño no experimental, de carácter transversal y correlacional. Las variables fueron observadas sin ninguna manipulación deliberada ni asignación de participantes a condiciones experimentales; fueron medidas en un único momento. La parte de la correlación se utilizó para determinar la magnitud y dirección de la relación entre los constructos; por tanto, los resultados pudieron interpretarse como relación estadística más que como relación causal.

La muestra estuvo constituida por 366 docentes: 242 mujeres (66,1 %) y 124 hombres (33,9 %), de diez provincias del Ecuador: Guayas (n = 123), Pichincha (n = 56), Manabí (n = 40), Azuay (n = 30), Santo Domingo (n = 29), El Oro (n = 25), Los Ríos (n = 23), Esmeraldas (n = 19), Loja (n = 13) y Tungurahua (n = 8), distribuidos en 22 cantones. De todos ellos, 271 docentes (74,0 %) eran de contextos urbanos y 95 (26,0 %) de rurales; respecto del sostenimiento institucional, 280 (76,5 %) laboraban en instituciones fiscales, 44 (12,0 %) en particulares y 42 (11,5 %) en fiscomisionales. Los niveles que se obtuvieron fueron: el nivel de EGB Preparatoria (n = 100), el de EGB Elemental (n = 73), el de EGB Media (n = 92) y el de EGB Superior (n = 101).

Los participantes fueron seleccionados de acuerdo con un muestreo no probabilístico por conveniencia. La recolección de información se realizó de enero a marzo de 2025 mediante un cuestionario de tipo digital administrado por medio de Google Forms. Antes de acceder al instrumento, los profesorado recibieron información respecto de la finalidad académica y las condiciones de participación, que fueron de carácter voluntario y en la que se requería la aceptación del consentimiento informado; los 366 registros que se incorporaron consignaron respuesta afirmativa. La base fue complementada, además, con variables de zona de desempeño, acceso a Internet, capacitación previa sobre IA y DUA, experiencia en educación inclusiva, frecuencia de uso de herramientas de IA y condiciones institucionales que brindan soporte. La formación profesional y el acceso a la formación específica constituyen condiciones pertinentes para pasar de los usos superficiales a una integración pedagógicamente razonada de la IA (Reina-Parrado et al., 2025).

La información se organizó en una base maestra de 366 registros y 194 variables, que integró datos de caracterización, indicadores de las dimensiones consideradas como esenciales, índices derivados y variables auxiliares. La matriz que conformó contenía 159 ítems vinculados a los constructos en la parte de la investigación y, además, contaba con un diccionario de variables y con una matriz de escalas e ítems, para poner en relación los indicadores y dimensiones que se consideraban clave.

El modelo de medición contemplaba siete dimensiones: competencia en IA; uso pedagógico de IA; DUA 3.0; inclusión; personalización; IA responsable; apoyo institucional. También se contaba con un índice integrado DUA-IA como indicador sintético de la relación entre prácticas pedagógicas inclusivas y uso educativo de IA. La participación se abordó de forma transversal a partir de indicadores de implicación, interacción, autonomía y acceso a experiencias de aprendizaje que estaban recogidos en dimensiones de DUA, inclusión y personalización. Los ítems se registraron mediante escalas ordinales de Likert de 1 a 5 para, posteriormente, ser agregados en índices dimensionales.

La competencia en IA representó aquellos conocimientos y capacidades que se percibieron para comprender y utilizar herramientas de inteligencia artificial, mientras que el uso pedagógico de IA recogió incorporaciones a la enseñanza, generaciones o adaptaciones de recursos, apoyo al aprendizaje y práctica profesional. Esta distinción hizo posible marcar la frontera entre conocimiento tecnológico e integración pedagógica. Según la literatura, la utilización de IAG debe ir acompañada de formación explícita, pensamiento crítico y marcos éticos para poder alcanzar una integración educativa significativa (Estaiteyeh & McQuirter, 2024).

La dimensión DUA 3.0 supuso prácticas de anticipar y reducir barreras a partir de opciones flexibles de implicación, representación, acción y expresión. La personalización abarcaba la adecuación de experiencias, apoyos y recursos a la variabilidad del alumnado; inclusión, las condiciones de acceso, participación y oportunidades de aprender; IA responsable, el uso crítico, ético y consciente de dichas tecnologías; y apoyo institucional, las condiciones organizativas-formativas y de recursos que aseguran su introducción.

El procedimiento analítico comenzaba por realizar una auditoría de integridad de la base. Se supervisaron la estructura de las variables, existencia de correspondencia entre ítems y dimensiones, codificación de categorías, existencia de valores ausentes, posible duplicidad entre valores, existencia de valores fuera de rango y consistencia de los índices derivados. Los registros se anonimizaron de manera a garantizar la no identificación individual de los participantes. La consistencia interna de las escalas se analizó a partir del coeficiente alfa de Cronbach y de omega de McDonald utilizados conjuntamente. Se confirma que no hay valores perdidos de los 159 ítems analizados y sus rangos de respuesta fueron comprobados en todo el procedimiento (del 1 al 5).

Para la interpretación descriptiva de la escala del índice integrado DUA-IA se establecieron tres niveles de esta forma: bajo ($\leq 2,50$); medio ($2,51-3,49$); alto ($\geq 3,50$).

Esta categorización fue utilizada sólo con este fin de caracterización, dado que los análisis de asociación mantuvieron las puntuaciones continuas para evitar la pérdida de información.

La estadística se analizó siguiendo dos niveles de análisis. En primer lugar, se emplearon frecuencias y porcentajes para las variables categóricas y medidas de tendencia central y dispersión para las cuantitativas. En segundo lugar, las asociaciones entre los constructos se estimaron mediante el coeficiente de correlación de Pearson, con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$. Además, dado el carácter ordinal propio de los ítems, se realizaron análisis de sensibilidad mediante correlaciones de Spearman para las relaciones centrales. La interpretación priorizaba las asociaciones entre constructos diversos y no las correlaciones entre cada componente y el índice global DUA-IA, ya que estas últimas incorporan las relaciones parte-todo que se generan al confeccionar el indicador compuesto. La evidencia reciente sugiere que es importante evaluar empíricamente esas integraciones y no asumir la existencia de efectos educativos de la IA (Leahy et al., 2025).

El tratamiento de la información se basó en los principios de consentimiento informado, confidencialidad, anonimización, uso responsable de los datos y finalidad estrictamente científica. Se analizó de forma agregada, sin identificaciones ni evaluaciones individuales de los docentes. Y, dado que el estudio se ocupa de la IA responsable e inclusión, se evitó interpretar la tecnología como respuesta u opuesto a la mediación humana ni atribuir causalidad a asociaciones no sustentadas por el diseño.

RESULTADOS

La base que se analizó implementaba 366 docentes y permitía un análisis simultáneo de las dimensiones de competencia en inteligencia artificial, uso pedagógico de IA, DUA 3.0, inclusión, personalización, IA responsable, apoyo institucional y en índice índice integrado DUA-IA. Del total de personas que configuraron la base, 242 fueron mujeres (66,1 %) y 124 hombres (33,9 %); 271 personas eran docentes (74,0 %) provenientes de contextos urbanos y 95 (26,0 %) de contextos rurales. Los análisis se realizaron sobre los registros válidos disponibles, los cuales fueron previamente revisados con relación a la consistencia de las variables con sus índices compuestos.

3.1 Consistencia interna de las dimensiones

Tabla 1

Consistencia interna de las dimensiones analizadas

Dimensión	Número de ítems	α de Cronbach	ω de McDonald
Competencia en IA	25	0,850	0,850
Uso pedagógico de IA	30	0,873	0,873
DUA 3.0	36	0,738	0,730
Inclusión	20	0,659	0,661
Personalización	18	0,607	0,608
IA responsable	18	0,313	0,311
Apoyo institucional	12	0,323	0,322

Nota. $N = 366$. α = coeficiente alfa de Cronbach; ω = coeficiente omega de McDonald. Los coeficientes corresponden a las puntuaciones obtenidas en los ítems que integran cada dimensión.

La consistencia interna fue adecuada para competencia en IA ($\alpha = 0,850$; $\omega = 0,850$), uso pedagógico de IA ($\alpha = 0,873$; $\omega = 0,873$) y DUA 3.0 ($\alpha = 0,738$; $\omega = 0,730$). Inclusión presentó coeficientes próximos al umbral convencional de aceptabilidad ($\alpha = 0,659$; $\omega = 0,661$), mientras que personalización mostró consistencia moderada-baja ($\alpha = 0,607$; $\omega = 0,608$). Los coeficientes correspondientes a IA responsable ($\alpha = 0,313$; $\omega = 0,311$) y apoyo institucional ($\alpha = 0,323$; $\omega = 0,322$) fueron reducidos, por lo que los resultados asociados con estas dos dimensiones se interpretaron de manera exploratoria y con cautela.

3.2 Análisis descriptivo de las dimensiones DUA-IA

Las puntuaciones de las dimensiones se concentraron principalmente en niveles intermedios. Como se observa en la Tabla 2, el uso pedagógico de IA presentó la media más elevada ($M = 3,16$), seguido de competencia en IA ($M = 3,13$), inclusión ($M = 3,10$) y DUA 3.0 ($M = 3,05$). El índice integrado DUA-IA alcanzó una media de 3,02. Las puntuaciones menores correspondieron a personalización ($M = 2,86$), apoyo institucional ($M = 2,83$) e IA responsable ($M = 2,74$).

Tabla 2

Estadísticos descriptivos de las dimensiones principales

Dimensión	M
Competencia en IA	3,13
Uso pedagógico de IA	3,16
DUA 3.0	3,05
Inclusión	3,10
Personalización	2,86
IA responsable	2,74
Apoyo institucional	2,83
Modelo integrado DUA-IA	3,02

Nota. $N = 366$. M = media. DUA = Diseño Universal para el Aprendizaje; IA = inteligencia artificial. Las puntuaciones corresponden a los índices compuestos de las dimensiones analizadas.

La clasificación del índice global confirmó esta concentración. De los 366 docentes, 351 (95,9 %) se ubicaron en el nivel medio, mientras que 8 (2,2 %) alcanzaron un nivel alto y 7 (1,9 %) se situaron en el nivel bajo (Tabla 3). La escasa presencia de participantes en los extremos muestra una distribución fuertemente concentrada en la categoría intermedia.

Tabla 3

Distribución según nivel de integración DUA-IA

Nivel	n	%
Bajo	7	1,9
Medio	351	95,9
Alto	8	2,2
Total	366	100,0

Nota. $N = 366$. n = frecuencia absoluta. Los porcentajes representan la proporción de participantes clasificados en cada nivel del índice integrado DUA-IA. Debido al redondeo, los porcentajes se presentan con un decimal.

3.3 Relaciones entre las dimensiones del modelo

El análisis correlacional mostró asociaciones positivas de diferente magnitud entre las dimensiones y el índice integrado DUA-IA. La relación más elevada correspondió al uso pedagógico de IA ($r = 0,906$), seguida de competencia en IA ($r = 0,872$) y DUA 3.0 ($r = 0,846$). La personalización también presentó una asociación elevada ($r = 0,783$).

En un nivel intermedio se situó IA responsable ($r = 0,576$), mientras que las asociaciones fueron menores para apoyo institucional ($r = 0,350$) e inclusión ($r = 0,327$).

Tabla 4

Correlaciones con el índice integrado DUA-IA

Dimensión	r
Uso pedagógico de IA	0,906
Competencia en IA	0,872
DUA 3.0	0,846
Personalización	0,783
IA responsable	0,576
Apoyo institucional	0,350
Inclusión	0,327

Nota. $N = 366$. r = coeficiente de correlación de Pearson. Los valores positivos indican relaciones directas entre cada dimensión y el índice integrado DUA-IA; valores más próximos a 1 representan asociaciones de mayor magnitud. DUA = Diseño Universal para el Aprendizaje; IA = inteligencia artificial.

La matriz mostró, por tanto, que las asociaciones más elevadas se concentraron en variables relacionadas con el componente tecnológico-pedagógico y con DUA 3.0, mientras que inclusión y apoyo institucional presentaron relaciones de menor magnitud con el índice general.

Tabla 5

Correlaciones de las dimensiones del modelo con inclusión educativa

Dimensión	r	p
Competencia en IA	-0,008	0,883
Uso pedagógico de IA	0,032	0,547
DUA 3.0	0,398	<0,001
Personalización	0,203	<0,001
IA responsable	0,022	0,679
Apoyo institucional	0,036	0,493

Nota. $N = 366$. r = coeficiente de correlación de Pearson. DUA = Diseño Universal para el Aprendizaje; IA = inteligencia artificial. Se consideraron estadísticamente significativos los valores de $p < 0,05$.

El análisis específico de las relaciones con inclusión mostró comportamientos diferenciados entre los constructos. Concretamente, la competencia en IA no mostró una relación estadísticamente significativa con inclusión ($r = -0,008$, $p = 0,883$), así como el uso pedagógico de IA ($r = 0,032$, $p = 0,547$), IA responsable ($r = 0,022$, $p = 0,679$) y apoyo institucional ($r = 0,036$, $p = 0,493$). La relación entre DUA 3.0 presentó una relación positiva y estadísticamente significativa con inclusión ($r = 0,398$, $p < 0,001$); en contraparte, personalización mostró una relación positiva, aunque de menor magnitud ($r = 0,203$, $p < 0,001$). Los análisis de sensibilidad a través de Spearman continuaron con el patrón de relaciones fundamentales, sobre todo en las de DUA 3.0 e inclusión ($\rho = 0,398$, $p < 0,001$) y competencia en IA e inclusión ($\rho \approx 0,000$, $p \approx 1,000$).

3.4 Personalización, IA responsable y apoyo institucional

La personalización tuvo una conducta específica. A pesar de que su media fue de 2,86, inferior a la de competencia en IA, uso pedagógico, DUA 3.0 e inclusión, mantuvo una elevada asociación con el índice DUA-IA ($r = 0,783$). La diferencia entre uso pedagógico de IA ($M = 3,16$) y personalización ($M = 2,86$) fue de 0,30 puntos; respecto a competencia en IA, dicha diferencia alcanzó 0,27 puntos.

La IA responsable tuvo la media más baja ($M = 2,74$), pero su asociación con el índice integrado fue de magnitud intermedia ($r = 0,576$). El apoyo institucional tuvo un promedio de 2,83 y una correlación de $r = 0,350$. En conjunto, personalización, IA responsable y apoyo institucional fueron las tres dimensiones con medias por debajo de 3,00.

La comparación entre medias y correlaciones mostraron que el orden descriptivo de las dimensiones no coincidió necesariamente con el grado de asociación que tenían con el índice global. Inclusión, por su parte, logró aproximarse mucho más a la media más alta ($M = 3,10$), pero que también alcanzó una correlación menor ($r = 0,327$), mientras que personalización tiene una relación inversa, con una media inferior ($M = 2,86$) pero una relación alta ($r = 0,783$).

La concentración del 95,9 % de los docentes en el nivel medio hizo que las categorías bajo-medio-alto no tuvieran capacidad suficiente para discriminar entre perfil bajo, perfil medio o perfil alto, de modo que el análisis giró en torno a las puntuaciones continuas de las dimensiones.

El perfil general ofreció cuatro datos principales. En primer lugar, las dimensiones competencia en IA, uso pedagógico, DUA 3.0 e inclusión eran las únicas que superaban la media 3,00. En segundo lugar, personalización, apoyo institucional-IA responsable eran las únicas que se mantenían por debajo de esta media. Tercero, el uso pedagógico, la competencia en IA, el DUA 3.0 y la personalización fueron las dimensiones que más se asociaron al índice compuesto. Finalmente, la competencia tecnológica y la inclusión mostraron una tendencia a ser fracciones independientes cuando se analizaron en el plano directo.

El análisis de la estructura compuesta reveló una alta asociación del índice compuesto con uso pedagógico de IA, competencia en IA y DUA 3.0 (todos coeficientes por encima de 0,84): la personalización también mostró una relación elevada. El resto de las dimensiones —IA responsable, apoyo institucional e inclusión— mostraron asociatividades comparativamente menores, aunque en el caso de IA responsable, este fue también el comportamiento observado con otras dimensiones del estudio.

Sin embargo, dado que varias de estas dimensiones son parte de la propia construcción del índice DUA-IA, las correlaciones elevadas con el indicador compuesto se tomaron como información complementaria a las asociatividades con dimensiones independientes. Por esta razón, estas asociatividades constituyen una evidencia descriptiva de cohesión del índice compuesto y no una relación predictiva independiente.

En todo caso, los resultados mostraban una disposición predominantemente intermedia y heterogénea de integración DUA-IA. El índice general mostró una media de 3,02 y el 95,9 % de los participantes se concentró en el nivel medio. Las puntuaciones más altas correspondieron al uso pedagógico de IA, competencia en IA e inclusión, mientras que las puntuaciones más bajas fueron las de IA responsable, apoyo institucional y personalización.

Las relaciones entre variables completaron este patrón: uso pedagógico ($r = 0,906$), competencia en IA ($r = 0,872$), DUA 3.0 ($r = 0,846$) y personalización ($r = 0,783$) fueron las asociatividades más elevadas con el índice compuesto, aunque la relación prácticamente nula entre competencia en IA e inclusión, a diferencia de la asociatividad positiva entre DUA 3.0 e inclusión, mostraron diferencias entre las dimensiones tecnológico, pedagógico e inclusivo del modelo.

DISCUSIÓN

Los datos confieren que la fusión DUA 3.0 - IAG se encuentra en una etapa en gran medida intermedia, ya que el 95,9 % de la población docente ocupa el nivel medio de dicho índice DUA-IA ($M = 3,02$), lo cual apunta a que hay competencias y prácticas asociadas a ambas perspectivas aunque no haya una integración del todo asentada. Este comportamiento se alinea con otros estudios que presentan una aproximación de la IA y la educación con diferencias en la comprensión tecnológica, la práctica pedagógica y la transformación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje (Reina-Parrado et al., 2025). En este sentido, la aparición de tecnologías generativas no es un avance educativo en sí misma, sino más bien un primer paso, una distinción que también coincide con evidencia reciente que muestra que la educación de las IET no puede acabarse con su mera utilización discursiva o tecnológica, sino con la adquisición de competencias, de estructuras curriculares y de oficios pedagógicos que dirijan en todo caso su utilización formativa (Simoni et al., 2025). El uso pedagógico de la IA ($M = 3,16$) y la competencia en IA ($M = 3,13$) fueron las puntuaciones más altas y que más asociaron con el índice DUA-IA ($r = 0,906$; $r = 0,872$). Esto pone de manifiesto que la integración es muy dependiente de la capacidad del docente por comprender herramientas y trasladar las herramientas a situaciones educativas concretas. La IAG presenta opciones para generar materiales, ofrecer retroalimentación y diversificar situaciones también, pero su pedagoquización será dependiente de la intencionalidad pedagógica con la que se aplique (Kasneci et al., 2023). Intervenciones estructuradas con IAG también pueden presentarse como una opción para la participación, la eficiencia del aprendizaje y el pensamiento crítico (Leahy et al., 2025).

Un de los hallazgos clave aparece al poner en comparación la competencia con IA y la inclusión. Mientras que la competencia tecnológica mantuvo una robusta relación descriptiva con el índice general, su relación directa con inclusión fue casi nula, no significativa y se estimó con un valor de correlación (r) de $-0,008$ con un $p > 0,883$. Por otro lado, DUA 3.0 mostró una correlación positiva, moderada y estadísticamente significativa con inclusión ($r = 0,398$, $p < 0,001$). Personalización también halló una correlación positiva y significativa,

pero de menor efecto ($r = 0,203$, $p < 0,001$). Estos resultados indican que las competencias tecnológicas y las dimensiones pedagógicas no se relacionaron en la misma línea con la inclusión educativa. El resultado es consistente con el DUA como un modelo orientado a la anticipación de la variabilidad y la reducción de las barreras educativas, con efectos positivos sobre las oportunidades de aprendizaje ya documentadas (Almeqdad et al., 2023; King-Sears et al., 2023). Esta diferenciación es relevante especialmente entre los estudiantes que necesitan respuestas con una alta flexibilidad. La educación especial demanda la conjunción de accesibilidad, ajuste metodológico y participación ante necesidades muy diferenciadas desde los ámbitos intelectual y físico (Bernal Párraga et al., 2024). Del mismo modo, líneas de aproximación que relacionan neurociencia, IA y dificultades específicas de aprendizaje sugieren posibilidades de respuesta a perfiles diferenciados siempre y cuando la tecnología esté sometida a decisiones metodológicas razonablemente adaptativas a las características del alumnado (Mena Castillo et al., 2026). De esta forma, los hallazgos permiten distinguir disponer o no de IA o bien diseñar pedagógicamente o no con IA en términos de inclusión.

Esta posible orientación puede intensificarse con el trabajo de las metodologías mediante las cuales el alumnado se sitúa como participante activo. Se han documentado aportaciones de metodologías activas desarrolladas en lenguas y literatura (Guerrero Carrera et al. 2024), así como experiencias que las combinan con IA para el desarrollo de competencias en Bachilleratos (Bernal Parraga et al., 2026). La combinación del aprendizaje basado en la indagación con laboratorios virtuales se presenta, igualmente, como una alternativa para diversificar oportunidades de exploración y construcción del conocimiento (Bernal Parraga et al., 2026). Por esto, DUA, IA y metodologías activas pueden funcionar de forma complementaria para ampliar las posibilidades de implicación, participación y expresión. En este sentido, DUA 3.0 puede actuar como mediador pedagógico entre las capacidades tecnológicas de la IA con la inclusión, tal como apuntan quienes proponen utilizar el DUA como marco para una integración flexible, accesible y responsable de la IA (Mallary et al., 2025). La personalización refuerza esta interpretación. Aunque presentó una media comparativa menor ($M = 2,86$) mantuvo una fuerte asociación con el índice DUA-IA ($r = 0,783$). La IAG posibilita la producción de productos u outputs diferentes a partir de inputs diferenciados y, por tanto, con apoyo personalizado y con feedback flexibles (Nikolopoulou, 2024); pero en el marco del DUA la personalización significa ampliar alternativas sin perder la autonomía del aprendiz y no proporcionar automáticamente una respuesta diferente para cada estudiante o aprendiz. Esta lectura concuerda con aquellas experiencias que vinculan chatbots o asistentes virtuales al aprendizaje personalizado (Jara Chiriboga et al., 2025) y el uso de plataformas adaptativas para atender necesidades diferenciadas (Chicaiza, 2025) y también se presenta como reflejo de la puntuación más baja de personalización en perjuicio de competencia y uso de la IA que puede describir una posible disconformidad entre la adopción tecnológica y la transformación pedagógica.

El uso de IA responsable también mostró la media más baja ($M = 2,74$), a pesar de que estuviese relacionada con el índice global ($r = 0,576$). Este resultado ha de interpretarse también con las prevenciones de su baja consistencia interna para esta dimensión. Este resultado resulta ser especialmente interesante en el contexto de problemas relacionados con privacidad, sesgos, desinformación, transparencia y, en su caso, equidad. La inclusión educativa de la IA comporta que estos dilemas estén explícitos (Akgun & Greenhow, 2022), en especial ya que una serie de aspectos relacionados con la personalización y la accesibilidad pueden compartir espacio con riesgos en relación con la privacidad, la equidad y la autonomía (García-López & Trujillo-Liñán, 2025). Por tanto, una educación accesible no puede sustentarse en tecnologías que, a su vez, proporcionen nuevas formas de exclusión.

Claro que se considera una mayor responsabilidad cuando se incorpora la IA en la toma de decisiones educativas. La conjunción de la analítica del aprendizaje con la IA responsable permitirse decisiones pedagógicas basadas en los datos: pero siempre quedando la interpretación, la transparencia y la responsabilidad en manos humanas (Bernal Parraga, 2026). Y la responsabilidad también se traslada a la producción académica: a pesar de que utilicemos IA para la explicitación, digitación o revisión de contenidos (Villacreses Sarzoza et al., 2025) es imprescindible acompañar su uso mediante la alfabetización crítica. Desde la DUA 3.0, dar apoyos no implica reducir la exigencia cognitiva, sino diversificar los medios donde podemos encontrarlos. La puntuación en la dimensión "apoyo institucional" fue también baja ($M = 2,83$) y tuvo una relación moderada con el modelo ($r = 0,350$), de forma que se añaden significados más allá de la responsabilidad docente individual. Al igual que en la IA responsable, la baja consistencia interna también limita dicho significado en esta

dimensión. Las dificultades en la implementación del DUA tienen más que ver con la formación, los recursos y las condiciones institucionales de la organización (Zhang et al., 2024), mientras que la formación específica puede aportar a alcanzar competencias profesionales inclusivas (Rusconi & Squillaci, 2023). Por el contrario, la IAG irá ligada a una formación específica y a orientaciones institucionales (Estaiteyeh & McQuirter, 2024). El liderazgo educativo puede contribuir a generar condiciones para la innovación y la transformación conjunta de las prácticas (Troya et al., 2024); por esta razón, formación continua, 4458 infraestructura, 4459 seguimiento y liderazgo tendrían que ser entendidos como elementos interdependientes del modelo DUA-IA, dado que la diversidad educativa no puede explicarse únicamente teniendo en consideración la localización del territorio, ya que las diferencias entre contextos urbanos y rurales y la variabilidad interna observada en la investigación sugieren que explicarla sólo en función de datos de localización tampoco generaría una buena explicación. Como el estudio apunta a que la variabilidad interna observada sería el resultado de una combinación del acceso tecnológico junto con la formación, la experiencia y la cultura institucional que pudiese haberse consolidado, permite explicar DUA-IA como un ecosistema educativo. En este sentido, tecnología, metodología activa, inclusión y dimensiones humanas serían las que se articularían entre sí, lo que coincide con aquellas propuestas que consideran ecosistemas híbridos articulados a partir de la metodología activa, así como de la IA y de la regulación emocional (Bernal Párraga et al., 2026).

Los resultados deben interpretarse presentando varias limitaciones. En primer lugar, el diseño transversal que no permite establecer relaciones causales; el hecho de haberse usado autoinformes en la recogida de los datos puede incluir sesgos perceptivos o de deseabilidad social por parte del participante. En segundo lugar, la aceptable consistencia interna observada en las dimensiones IA responsable y de apoyo institucional, sumada a la consistencia moderada-baja observada en la dimensión de personalización, puede ser un indicador de la limitación que presenta la interpretación de tales dimensiones. En tercer lugar, algunas correlaciones altas con el índice integrado pueden estar parcialmente relacionadas con el propio proceso de construcción del indicador compuesto. A partir de aquí, futuras líneas de trabajo deberían contrastar tales relaciones utilizando modelos de ecuaciones estructurales, diseños longitudinales, observación de prácticas y resultados directos del alumnado. En resumen, la IAG no es una misma tecnología inclusiva, sino que su contribución a la educación inclusiva dependería de su articulación a modo de DUA 3.0, personalización, mediación del profesor y de la responsabilidad ética y del apoyo institucional. Es así como el estudio puede aportar un desplazamiento del foco desde el de la mera adopción de la tecnología a un modelo DUA-IA centrado en la variabilidad, la participación y la eliminación de barreras mediante la tecnología, donde la misma IAG no es una finalidad educativa, sino que ésta puede institucionalizar oportunidades de aprendizaje.

CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió explorar integradamente la relación global DUA 3.0-IAG, la personalización, la inclusión, la participación, el uso responsable de la IAG y el soporte institucional, en una muestra de 366 docentes procedentes de diferentes contextos educativos. De acuerdo con los resultados, la integración DUA-IA se encuentra de manera mayoritaria a un nivel intermedio, lo que configura un escenario de transición donde los y las docentes tienen determinadas competencias y utilizan herramientas de IA con intencionalidad pedagógica a pesar de que esta integración se encuentra todavía lejos de concretarse en prácticas de personalización e inclusión consolidadas.

La principal evidencia radica en la diferencia que encontramos entre la competencia tecnológica y la inclusión educativa: la primera, la competencia en IA, muestra una alta asociación con el índice integrado DUA-IA y, por el contrario, la relación con la inclusión es prácticamente inexistente, y de hecho no estadísticamente significativa ($r = -0,008$; $p = 0,883$). Por su parte, DUA 3.0 presenta un vínculo positivo y estadísticamente significativo en relación con inclusión ($r = 0.398$; $p < 0.001$). De estos hallazgos se puede inferir que contar con competencias para utilizar IA no equivale a utilizar la IA para disminuir las barreras educativas. Este potencial inclusivo queda supeditado a una mediación pedagógica capaz de poder atender la variabilidad del alumnado, diversificar las oportunidades de aprendizaje y facilitar las fórmulas de participación.

La personalización también fue una de las dimensiones que tuvo una cierta relevancia en el modelo analizado. Los resultados apuntan a la existencia de una distancia entre utilizar herramientas de IA y tener a

su disposición capacidades adaptativas que sean transformadas en experiencias educativas genuinamente personalizadas. En este sentido, la integración de la IAG exige que la tecnología se mantenga como subordinada a decisiones pedagógicas, objetivos de aprendizaje y conducción humana, y no lo contrario, dado que interpretar la automatización como homólogo a personalizar la educación es erróneo.

Los resultados correspondientes a IAR y al soporte institucional deben considerarse exploratorios por la limitada consistencia interna que se dio en esa dimensión. Por tanto, no constituye argumentos para llegar a conclusiones fuertes sobre estos constructos, sino que indican que son aspectos que requieren de mayor investigación. Es ineludible continuar explorando las condiciones institucionales, formativas y éticas que acompañan la incorporación educativa de la IAG, así como cuestiones vinculadas a la privacidad, a los sesgos, a la transparencia, a la verificación de información y a la integridad académica.

Los resultados aplicados deben volver a reinterpretarse teniendo en cuenta las limitaciones del diseño transversal, el predominio de medidas de autoinforme y la incapacidad de analizar relaciones causales. A su vez, las limitaciones psicométricas encontradas en algunas dimensiones acotan el alcance de ciertas interpretaciones. Investigaciones futuras deberían profundizar y validar previamente la estructura psicométrica de las escalas y contraponer posteriormente las relaciones propuestas analizando modelos multivariados o ecuaciones estructurales, diseños longitudinales, observaciones en prácticas docentes e indicadores directos de participación y aprendizaje estudiantil.

En definitiva, los resultados sugieren que el DUA 3.0 puede ser un marco pedagógico articulador donde posicione las posibilidades de la inteligencia artificial generativa acerca de experiencias educativas más adecuadas, participativas e inclusivas. Una educación sin barreras no se traduce automáticamente en tener tecnologías de las que podamos disponer, sino en tener la capacidad para diseñar experiencias donde tecnología, pedagogía, ética y condiciones institucionales confluyan para dar respuesta a la diversidad. De esta forma, la IA tiene que ser entendida como un recurso para ampliar posibilidades educativas, y la inclusión, la participación y la reducción de barreras estilizan criterios fundamentales para evaluar su pertinencia pedagógica.

FINANCIACIÓN

La presente investigación no recibió financiación externa de organizaciones gubernamentales, universidades, centros de investigación, becas ni proyectos aprobados.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses relacionado 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.

Tabla 6

Contribución de autoría según taxonomía CRediT

Participar activamente en:	Autor 1	Autor 2	Autor 3	Autor 4	Autor 5
Conceptualización	X	X	X	X	X
Análisis formal	X	X	X	X	X
Adquisición de fondos	X	X	X	X	X
Investigación	X	X	X	X	X
Metodología	X	X	X	X	X
Administración del proyecto	X	X	X	X	X
Recursos	X	X	X	X	X
Redacción – borrador original	X	X	X	X	X
Redacción – revisión y edición	X	X	X	X	X
La discusión de los resultados	X	X	X	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo	X	X	X	X	X

Nota: Marque con una X la participación de cada autor según corresponda.

REFERENCIAS

- Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2, 431–440. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>
- Albán Pazmiño, E. J., Cruz Sari, C. R., Bernal Parraga, A. P., & Lasluiza Centeno, K. G. (2026). Influencia del aprendizaje cooperativo sobre la toma de decisiones, el rendimiento técnico-táctico y el compromiso académico en estudiantes de Educación Física durante la enseñanza del baloncesto. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2). <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e145>
- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Alvarez Piza, R. A., Del Hierro Pérez, M. C., Vera Molina, R. M., Moran Piguave, G. D., Pareja Mancilla, S. S., Narváez Hoyos, J. J., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Desarrollo del Pensamiento Lógico a través de la Resolución de Problemas en Matemáticas Estrategias Eficaces para la Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2212-2229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13686
- Ansari, A. N., Ahmad, S., & Bhutta, S. M. (2024). Mapping the global evidence around the use of ChatGPT in higher education: A systematic scoping review. *Education and Information Technologies*, 29, 11281–11321. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12223-4>
- Aráuz Cerezo, E., Tuarez Cobeña, M., Bernal Parraga, A., Yépez Yépez, L., & Llor Quintero, J. (2026). Efecto del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de habilidades técnico-tácticas y la motivación en estudiantes de Educación Física durante la enseñanza del baloncesto en secundaria. *Polo del Conocimiento*, 11(4), 2266-2283. <https://doi.org/10.23857/pc.v11i4.11541>
- Bernal Parraga, A. P., Constante Olmedo, D. F., López Sánchez, I. Y., Padilla Portocarrero, D. K., & Duarte Salinas, E. M. (2026). Ecosistema híbrido inteligente para la enseñanza de Ciencias Naturales: un modelo integrador de metodologías activas, IA y regulación emocional. *Tesla Revista Científica*, 6(1). <https://doi.org/10.55204/trc.v6i1.e588>
- Bernal Parraga, A. P., Orozco Maldonado, M. E., Salinas Rivera, I. K., Gaibor Davila, A. E., Gaibor Davila, V. M., Gaibor Davila, R. S., & García Monar, K. R. (2024). Análisis de Recursos Digitales para el Aprendizaje en Línea para el Área de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9921-9938. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13141
- Bernal Parraga, A. P. (2026). Analítica de aprendizaje e inteligencia artificial responsable para la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos en educación básica. *LUZ*, 25, e1601. Recuperado a partir de <https://luz.uho.edu.cu/index.php/1uz/article/view/1601>
- Bernal Parraga, A. P., Alvarado Cantos, T. M., Lucas Farías, M. S., Palacios Palma, P. P., & Demera Moreira, M. V. (2026). Aprendizaje basado en la indagación y laboratorios virtuales para fortalecer las competencias científicas en Biología del Bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2), e147. <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e147>
- Bernal Parraga, A. P., Medina Marino, P. A., Cholango Tenemaza, E. G., Zamora Franco, A. F., Zamora Franco, C. G., & López Sánchez, I. Y. (2024). Educación especial en metodologías de discapacidad múltiple intelectual y física: Un enfoque inclusivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3229-3248. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11544
- Bernal Parraga, A. P., Rodríguez Cajas, G. A., & Ramírez Campoverde, E. A. (2026). Impacto de las metodologías activas y tecnologías emergentes en el desarrollo de la comprensión lectora y la escritura creativa en Lengua y Literatura en educación básica. *Educaf5-Berit*, 1(01), 147–157. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18210399>
- Bernal Parraga, A. P., Rodríguez Pinargote, Y. D., Echeverría Galeas, A. F., Macías Llor, Y. M., & Gutierrez Grijalva, N. C. (2026). Metodologías activas y herramientas de Inteligencia Artificial para fortalecer las competencias emprendedoras en estudiantes de Bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2), e148. <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e148>
- Bower, M., Torrington, J., Lai, J. W. M., Petocz, P., & Alfano, M. (2024). How should we change teaching and assessment in response to increasingly powerful generative artificial intelligence? Outcomes of the ChatGPT teacher survey. *Education and Information Technologies*, 29, 15403–15439. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12405-0>
- Busuttil, L., & Calleja, J. (2025). Teachers' beliefs and practices about the potential of ChatGPT in teaching mathematics in secondary schools. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 11, 140–166. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00168-3>
- CAST. (2024). CAST Universal Design for Learning Guidelines version 3.0. <https://udlguidelines.cast.org/>
- Chicaiza, V. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje de idiomas: Personalización del aula de inglés a través de plataformas adaptativas. *Revista Veritas de Difusión Científica*, 6(2), 477–506. <https://revistaveritas.org/index.php/veritas/article/view/643>
- Cumming, T. M., & Rose, M. C. (2022). Exploring universal design for learning as an accessibility tool in higher education: A review of the current literature. *The Australian Educational Researcher*, 49, 1025–1043. <https://doi.org/10.1007/s13384-021-00471-7>

- Damiano, A. D., Lauría, E., Sarmiento, C., & Zhao, N. (2024). Early perceptions of teaching and learning using generative AI in higher education. *Journal of Educational Technology Systems*, 52, 346–375. <https://doi.org/10.1177/00472395241233290>
- Dempsey, A. M. K., Lone, M., Nolan, Y. M., & Hunt, E. (2023). Universal design for learning in anatomy education of healthcare students: A scoping review. *Anatomical Sciences Education*, 16(1), 10–26. <https://doi.org/10.1002/ase.2160>
- Estaiteyeh, M., & McQuirter, R. (2024). Generative or degenerative?! Implications of AI tools in pre-service teacher education and reflections on instructors' professional development. *Brock Education Journal*, 33(3), 75–98. <https://doi.org/10.26522/brocked.v33i3.1176>
- Ewe, L. P., & Galvin, T. (2023). Universal Design for Learning across formal school structures in Europe—A systematic review. *Education Sciences*, 13(9), 867. <https://doi.org/10.3390/educsci13090867>
- García-López, I. M., & Trujillo-Liñán, L. (2025). Ethical and regulatory challenges of generative AI in education: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1565938. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1565938>
- Guerrero Carrera, L. M., Bernal Parraga, A. P., Ordóñez Quitizaca, N. K., Toapanta Guonoquiza, M. J., Cabrera Brown, M. N., Alvarez León, D. S., & Yanchapaxi Oña, K. G. (2024). Efectividad de Metodologías Activas Innovadoras de Aprendizaje en el Área de Lengua. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 9213-9244. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12073
- Jara Chiriboga, S. P., Troncoso Burgos, A. L., Ruiz Avila, M. M., Cosquillo Chida, J. L., Aldas Macias, K. J., Castro Morante, Y. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia Artificial y Aprendizaje Personalizado en Lenguas Extranjeras: Un Análisis de los Chatbots y los Asistentes Virtuales en Educación. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 882–905. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.515>
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- King-Sears, M. E., Stefanidis, A., Evmenova, A. S., Rao, K., Mergen, R. L., Owen, L. S., & Strimel, M. M. (2023). Achievement of learners receiving UDL instruction: A meta-analysis. *Teaching and Teacher Education*, 122, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103956>
- Leahy, K., Ozer, E., & Cummins, E. P. (2025). AI-ENGAGE: A multicentre intervention to support teaching and learning engagement with generative artificial intelligence tools. *Education Sciences*, 15(7), 807. <https://doi.org/10.3390/educsci15070807>
- León Ruíz, M. E., Bernal Párraga, A. P., Bustamante Peñaherrera, G. S., Yanza Rojas, C. J., Guzmán Quiña, M. de los A., Davila Amari, M. A., & López Villacis, D. E. (2024). Enfoques Pedagógicos para la Enseñanza de Estudios Sociales en Libros de Texto de Educación Básica Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9132-9152. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13060
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- MacDowell, P., Moskalyk, K., Korchinski, K., & Morrison, D. (2024). Preparing educators to teach and create with generative artificial intelligence. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 50(4), 1–23. <https://doi.org/10.21432/cjlt28606>
- Mallary, K. J., Moore, E. J., & McClain, A. L. (2025). Artificial intelligence and Universal Design for Learning: Transforming teaching and learning in adult and continuing higher education. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 2025, 39–47. <https://doi.org/10.1002/ace.70016>
- Mena Castillo, M. L., Iza Maigua, A. C., Bernal Parraga, A. P., & Lalangui Sandoval, J. A. (2026). Neurociencia de la lectura e inteligencia artificial: comparación del método fonológico y global en estudiantes con dislexia temprana. *Tesla Revista Científica*, 6(2), e696. <https://doi.org/10.55204/trc.v6i2.e695>
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., & López-Meneses, E. (2023). Impact of the implementation of ChatGPT in education: A systematic review. *Computers*, 12(8), 153. <https://doi.org/10.3390/computers12080153>
- Mora Villamar, F. M., Bernal Párraga, A. P., Molina Ayala, E. T., Salazar Veliz, E. T., Padilla Chicaiza, V. A., & Zambrano Lamilla, L. M. (2024). Innovaciones en la didáctica de la lengua y literatura: estrategias del siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3852-3879. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11595
- Nikolopoulou, K. (2024). Generative artificial intelligence in higher education: Exploring ways of harnessing pedagogical practices with the assistance of ChatGPT. *International Journal of Changes in Education*, 1(2), 103–111. <https://doi.org/10.47852/bonviewIJCE42022489>
- Qian, Y. (2025). Pedagogical applications of generative AI in higher education: A systematic review of the field. *TechTrends*, 69, 1105–1120. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01100-1>
- Reina-Parrado, M., Román-Graván, P., & Hervás-Gómez, C. (2025). Integration of artificial intelligence and machine learning in

- education: A systematic review. *International Journal of Educational Methodology*, 11(2), 203–216. <https://doi.org/10.12973/ijem.11.2.203>
- Rodríguez López, E. M., Bernal Parraga, A. P., Cuero González, O. V., Gavilanez González, L. C., & Merchán Ortiz, S. T. (2026). Gamification-Based Learning in EFL Classrooms: Effects on Motivation and Communicative Competence in Secondary Education. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(1), e125. <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i1.e125>
- Rusconi, L., & Squillaci, M. (2023). Effects of a Universal Design for Learning (UDL) training course on the development teachers' competences: A systematic review. *Education Sciences*, 13(5), 466. <https://doi.org/10.3390/educsci13050466>
- Simoni, J., Urtubia-Fernandez, J., Mengual, E., Simoni, D., Royo, M., Egaña-Yin, D., Hertog, O. L. A., López-Ortiz, L., Muñoz-Tomás, A., Santiago-Martínez, P., Vahamaki, A., & Pereira, J. (2025). Artificial intelligence in undergraduate medical education: An updated scoping review. *BMC Medical Education*, 25. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-08188-2>
- Tello Mayorga, L. E., Bowen Castro, D. J., Rosero Ubidia, A. M., Rea Elizalde, C. A., & Bernal Parraga, A. P. (2025). El papel del orientador educativo en la prevención del acoso escolar modelos de intervención basados en evidencia. *ASCE*, 4(3), 1089–1115. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1089.1115/2025>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10, 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- Troya, B. N., Arzube, M. C., Arzube, D. M., Troya, C. M., Martínez, M. Y., Zapata, Y. F. y Bernal, A. P. (2024). Liderazgo Educativo Transformacional: Estrategias para Inspirar y Motivar a los Docentes en el Contexto Escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2230-2246. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13687
- Villacreses Sarzoza, E. G., Nancy Maribel, M. C., Calderón Quezada, J. E., Víctor Gregory, T. V., Iza Chungandro, M. F., Tandazo Sarango, F. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia artificial: Transformando la escritura académica y creativa en la era del aprendizaje significativo. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1427–1451. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.533>
- Wells, M. B. (2022). Student perspectives on the use of universal design for learning in virtual formats in higher education. *Smart Learning Environments*, 9, 37. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00218-6>
- Zhang, L., Carter, R. A., Greene, J. A., & Bernacki, M. L. (2024). Unraveling challenges with the implementation of Universal Design for Learning: A systematic literature review. *Educational Psychology Review*, 36, 35. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09860-7>
- Zhang, P., & Tur, G. (2024). A systematic review of ChatGPT use in K-12 education. *European Journal of Education*, 59. <https://doi.org/10.1111/ejed.12599>