

Método DUA: un catalizador del éxito cognitivo en los estudiantes

DUA method: a catalyst for cognitive success in students

ARTEAGA ROLANDO, Mary¹
GUARACA PARREÑO, Susana²
HERMENEJILDO PÉREZ, Liliam³
CASTRO PONCE, Nelly⁴
BRIONES QUITO, Verónica⁵
GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, Jaime⁶

Resumen

El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de un programa basado en el diseño universal para el aprendizaje (DUA) para fortalecer el desarrollo cognitivo en estudiantes de primer año de bachillerato en un colegio de Guayaquil. Mediante diseño preexperimental y enfoque cuantitativo, se obtuvo un tamaño del efecto de 1,014 y un coeficiente de determinación R^2 de 0,761. Los resultados resaltan la efectividad del DUA como una estrategia pedagógica influyente en el fortalecimiento del desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Palabras clave: dua, acción y expresión, desarrollo cognitivo, actitud por el aprendizaje

Abstract

The objective of the study was to evaluate the impact of a program based on Universal Design for Learning (UDL) to strengthen cognitive development in first-year high school students in Guayaquil. Using a pre-experimental design and a quantitative approach, an effect size of 1,014 and a coefficient of determination R^2 of 0,761 were obtained. The results highlight the effectiveness of UDL as a pedagogical strategy that influences the strengthening of students' cognitive development.

Key words: udl, action and expression, cognitive development, attitude toward learning.

1. Introducción

El Ecuador y otros países de la región, enfrentan el bajo desempeño académico de los estudiantes, lo que representa un desafío persistente para las instituciones educativas, especialmente en contextos caracterizados por la diversidad estudiantil y los bajos resultados de aprendizaje. Según UNESCO (2023), a nivel mundial, el 57%

¹ Universidad de Guayaquil. Ecuador. mary.artear@ug.edu.ec

² Ministerio de Educación. Ecuador. susana.guaraca@educacion.gob.ec

³ Ministerio de Educación. Ecuador. liliam.hermenejildo@educacion.gob.ec

⁴ Ministerio de Educación. Ecuador. elena.castro@educacion.gob.ec

⁵ Ministerio de Educación. Ecuador. ana.briones@educacion.gob.ec

⁶ Ministerio de Educación. Ecuador. jaime.gonzalez@educacion.gob.ec

de los alumnos no alcanzan los niveles más elementales de aprendizaje, lo que refleja significativas deficiencias cognitivas. Este fenómeno está influido por múltiples factores, como las desigualdades sociales, las barreras de aprendizaje y la planificación didáctica elabora con estrategias pedagógicas tradicionales.

El informe PISA para América Latina, advierte del bajo nivel educativo en la región, según los datos de CEPAL (2023), de cada cuatro alumnos tres no alcanzan los niveles mínimos de aprendizaje en matemáticas, 55% de los alumnos no logran las destrezas elementales en lectura y el 57% de los estudiantes, muestran desempeños por debajo de lo esperado en ciencias. En este sentido, resulta imperante aplicar estrategias educativas capaces de enfrentar los rezagos académicos de los alumnos y fomentar educación resiliente (Aguilar, 2024). Por lo anterior, los docentes deben integrar estrategias pedagógicas innovadoras y actividades didácticas capaces de enfrentar los desafíos disruptivos del contexto educativo, estos procesos son claves para garantizar el aprendizaje significativo en los estudiantes. Autores como Villao *et al.*, (2025) señalan, que es fundamental integrar enfoques pedagógicos que incluyan estrategias de aprendizaje innovadoras, para promover un ambiente proactivo en el que los estudiantes asuman un rol activo.

En Ecuador, los resultados de las pruebas Ser bachillerato 2023 evidenciaron un bajo nivel académico, los estudiantes alcanzaron puntajes mínimos en el desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas en áreas del conocimiento como lengua y literatura, ciencias sociales, matemáticas y ciencias naturales, reflejando una problemática que afecta a todos los niveles educativos. Según la encuesta de factores asociados de INEVAL (2023), solo el 25,9% de los alumnos reporta recibir motivación familiar constante para estudiar y realizar tareas, mientras que el 50% no comprende como aplicar los aprendizajes y requieren refuerzo académico para mejorar el desempeño. Cabe enfatizar, los resultados presentados por INEVAL, son informativos, no son representativos, sin embargo, esta tendencia preocupante requiere atención inmediata.

En este contexto, la UNESCO (2022) sugiere que la planificación curricular sea coherente con las necesidades del aprendizaje, dosificar los contenidos e incorporar estrategias didácticas innovadoras que promuevan el aprendizaje profundo. Asimismo, UNESCO (2024) enfatiza la importancia de incorporar enfoques creativos que transforme el proceso formativo del aprendizaje, priorizando el desarrollo cognitivo de los estudiantes frente a los desafíos globales. Ante estos resultados, el diseño universal para el aprendizaje enfocados en mejorar la calidad educativa, emerge como una estrategia pedagógica situada en garantizar el éxito académico y un buen desarrollo cognitivo en los educandos, además, evitar que los bajos resultados académicos, impactan desfavorablemente en su autoeficacia, el bienestar psicológico y la calidad del proceso de aprendizaje. Asimismo, la limitada autorregulación emocional de los estudiantes limita su eficacia escolar, afecta su comportamiento y el desempeño educativo, lo que podría desencadenar estrés estudiantil, abandono escolar y culminar en fracaso.

En este contexto, los docentes enfrentan el reto de diseñar e implementar actividades didácticas diversificadas que reduzcan el estrés escolar y promuevan un aprendizaje significativo (Idrogo & Asenjo-Alarcón, 2021). El Reglamento de Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI) de Ecuador, define a la inclusión educativa como un proceso que elimina los obstáculos para el aprendizaje, garantizando una educación de calidad que promueve el éxito cognitivo y académico de los estudiantes, aprovechando sus características particulares (Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Art. 3, 2023).

La RLOEI pone énfasis en eliminar barreras en el proceso de aprendizaje; en este sentido, el diseño universal para el aprendizaje (DUA) se alinea con este reglamento y emerge como herramienta que garantiza el fortalecimiento significativo del desempeño académico y el desarrollo cognitivo en el estudiante. Esta herramienta es capaz de eliminar estas barreras y promover un entorno educativo con mayor efectividad, para ayudar a todos los alumnos a construir su propio conocimiento. Incluir estrategias pedagógicas que promuevan la diversidad con capacidad de convertir el aula inclusiva en un espacio que fomente la calidad educativa y el desarrollo cognitivo, se ha convertido en una prioridad educativa. En este sentido, Muñoz-Ortiz *et al.*, (2023) afirman que DUA, como

enfoque de innovación educativa, basado en los principios de equidad, diversidad e inclusión, ofrece una alternativa viable frente a la rigidez de las planificaciones didácticas tradicionales, que frecuentemente limitan el aprendizaje y generan barreras cognitivas para los estudiantes.

Además, permite que todos los alumnos, independientemente de sus capacidades, sus estilos de aprendizaje o condiciones socioeconómicas, puedan acceder al currículo educativo de manera efectiva. Aunque el DUA, inicialmente fue diseñado para estudiantes con necesidades educativas específicas (NEE), este enfoque ha demostrado ser efectivo para el alumnado en general, al personalizar y promover mayor flexibilidad en la enseñanza orientada al desarrollo integral de cada estudiante. De igual forma Roski *et al.*, (2024) afirman, el enfoque DUA, además de optimizar el aprendizaje de los estudiantes con capacidades educativas específicas, también ayuda a mejorar el proceso formativo de los alumnos que integran el aula y que no presentan una condición específica para el aprendizaje.

Este enfoque, basado en los principios de la neurociencia y el aprendizaje activo, propone eliminar barreras en la enseñanza, esto se logra mediante la diversificación de los métodos de presentación de información, las formas de expresión y las estrategias de participación activa de los estudiantes. Según González *et al.*, (2021), implementar estrategias neurodidácticas, fomenta en los educandos emoción, curiosidad y empatía por el conocimiento, lo que subraya la importancia del rol docente en inspirar y guiar al estudiante en la construcción de su aprendizaje. En este contexto, la integración del DUA en el proceso formativo, transforma al docente de un transmisor de contenidos hacia un coach educativo, capaz de diseñar dinámicas de aprendizaje que motiven, involucren y potencien las capacidades cognitivas de manera efectiva.

En la práctica educativa persisten barreras que limitan la construcción del conocimiento, generando una desconexión entre las actividades didácticas y actividades situadas en el contexto real de los estudiantes, además, la falta de innovación en la planificación didáctica, favorece únicamente a un grupo reducido de alumnos, que se adaptan al modelo tradicional de enseñanza, lo que suele desencadenar en ansiedad y estrés académico. Como señalan González-Sánchez *et al.*, (2024) evitar un entorno excesivamente exigente con actividades desmotivadoras que puedan exacerbar las emociones de los alumnos es una responsabilidad clave del educador. En la misma línea Espada-Chavarría *et al.*, (2023) mencionan las investigaciones del *Center for Applied Special Technology* (CAST), quienes determinaron que el aprendizaje se vincula a redes neuronales interconectadas, cada una relacionadas con tareas específicas como el aprendizaje y el desempeño de actividades.

A pesar de la importancia de elaborar las actividades didácticas a través del DUA, su aplicación es limitada y su implementación representa un gran desafío para muchos educadores, el exceso de trabajo administrativo, la falta de recursos tecnológicos o sencillamente, carencia pedagógica y didáctica, para integrar el DUA en forma efectiva, son algunas de las barreras que presentan los docentes. Sánchez-Gómez y López (2020) señalan, existe escasa comprensión acerca de incluir el DUA en la planificación didáctica y cubrir la diversidad estudiantil. De manera similar, González-Vargas *et al.*, (2023) sostienen que los educadores homogenizan sus actividades didácticas por la limitada habilidad para integrar e implementar el DUA, a la vez que desconoces sus beneficios.

Además, la comunidad educativa discute la efectividad de extender e implementar actividades mediadas con DUA, porque tradicionalmente se lo asocia con los estudiantes que presentan una necesidad específica de aprendizaje, sin embargo, sus beneficios se extienden a todos los alumnos, estudios como el de Navaitiené y Stasiūnaitiené (2021), destacan que el DUA es un enfoque pedagógico capaz de flexibilizar las actividades didácticas, permitiendo que los estudiantes se sientan motivados para construir su conocimiento en forma equitativa, activa y participativa, convirtiéndose en una herramienta determinante para su aprendizaje. En efecto, durante este estudio, las actividades mediadas por el DUA, demostraron mayor motivación y participación activa de los estudiantes, además, se observó que trabajar cooperativamente formando equipo

con sus pares, elevaron los niveles de confianza en sí mismo y se observó una disminución de factores asociados al estrés académico, como el aburrimiento, la incomodidad y la distracción.

Autores como Barrera y Moliner (2023) sostienen, para fortalecer el aprendizaje en los estudiantes, es fundamental que los docentes incluyan en su planificación didáctica una variedad de formas para que los alumnos presenten sus actividades escolares. Durante la observación realizada a los estudiantes mostraron mayor disposición y entusiasmo hacia las actividades escolares, lo que puede atribuirse a la inclusión de diversas formas de representación y expresión, además, incorporar estrategias como la música de fondo, específicamente diseñada para mejorar el estado de ánimo, contribuyó a crear un ambiente positivo favoreciendo su bienestar emocional.

Por otro lado, el trabajo cooperativo demostró ser una estrategia eficaz para desarrollar la inteligencia interpersonal, al realizar actividades prácticas orientadas encontrar solución a diferentes problemas cotidianos y presentar sus propuestas en diversos organizadores gráficos, con estas actividades los estudiantes mejoraron su comunicación, empatía, motivación y autonomía. Este enfoque benefició a los alumnos con mayor dificultad para el aprendizaje, quien alcanzaron niveles más altos de comprensión, como resultado de la interacción entre pares, lo que se alinea con la zona de desarrollo próximo (ZDP) de Vygotsky (D'Antoni, 2016). Asimismo, este ambiente cooperativo fomentó la seguridad y la participación activa del estudiante, coherente con el planteamiento de Piaget (1964) que enfatiza la construcción de conocimiento significativo a través de la interacción activa con el entorno. En este escenario, la guía del docente fue fundamental para garantizar que todos los estudiantes participen activamente en las actividades y sientan que sus aportes son valorados. Estas observaciones destacan la importancia de combinar estrategias creativas y colaborativas para mejorar el aprendizaje y el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

La planificación didáctica a través del DUA, ayuda a desarrollar destrezas como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la adaptabilidad, estas habilidades convierten a los alumnos en ciudadanos participativos con pensamiento crítico, transformándolos en profesionales de éxito capaces de enfrentar los desafíos de una sociedad globalizada, estas características son valoradas en el ámbito social y laboral. En igual forma, Karaca-Atik *et al.*, (2023) afirman que los futuros profesionales deben ser altamente auto eficientes, caracterizando el desarrollo de su aprendizaje con la innovación, solución creativa de problemas, comunicación y cooperación. En forma semejante Padilla-Tacuri (2021) sostiene, la sociedad exhorta a que el sistema educativo forme profesionales altamente competitivos, para enfrentar los desafíos de la globalización. Por todo lo dicho, el DUA se establece como un método de gran relevancia social.

El método DUA se basa en tres dimensiones principales, representación que permite a los estudiantes acceder al contenido en múltiples formas, acción y expresión, que ofrece diversas maneras para que los estudiantes demuestren sus conocimientos y habilidades, e implicación que promueve la motivación y el compromiso por el aprendizaje (CAST, 2024). En este estudio, la variable DUA se midió a través de una guía de observación, diseñada para analizar su implementación y efectividad en el proceso formativo del aprendizaje. Su aplicación en el aula se adapta a diversos contextos a través de metodologías activas, el uso de recursos digitales y la diversificación de instrumentos de evaluación. Asimismo, el método DUA se presenta como una estrategia clave para reducir barreras de aprendizaje y consolidar un desarrollo cognitivo equitativo.

En este estudio, el desarrollo cognitivo se entiende a partir de cuatro dimensiones principales: capacidad cognitiva, actitud por el aprendizaje, competencias cognitivas y habilidades sociales. Estas dimensiones se midieron mediante una encuesta, que evaluó la influencia del método DUA en el fortalecimiento de estas habilidades. La capacidad cognitiva que se refiere a la habilidad para procesar y aplicar información de manera eficiente, mientras que la actitud por el aprendizaje evalúa la disposición del estudiante para gestionar su conocimiento, ayudándolos a alcanzar logros de aprendizaje y éxito académico, las competencias cognitivas

fomentan la autosuficiencia y autonomía a través del pensamiento crítico y la resolución de problemas, y las habilidades sociales son esenciales para la comunicación y la colaboración durante las actividades de aprendizaje. Este enfoque fomenta un entorno proactivo y contribuye en fortalecer en los estudiantes una personalidad resiliente y sólida, basada en el respeto mutuo. En tal sentido Morgan (2021) destaca que, el desempeño académico es capaz de afectar al educando en forma positiva o negativa, según el nivel de sus calificaciones, además, la resiliencia influye positivamente cuando los resultados del rendimiento escolar no es el apropiado.

En el orden de la revisión de la literatura, considerando que el diseño universal para el aprendizaje ha sido ampliamente reconocido en el contexto social, educativo y laboral, los estudios que evalúan su impacto en el desarrollo cognitivo de todos los estudiantes de bachillerato son escasas, especialmente en el contexto de países de América Latina como Ecuador. Además, existe una limitada cantidad de estudios preexperimentales que analicen de tamaño del efecto o coeficientes de determinación para establecer relaciones causales entre programas de intervención basados en el DUA y los resultados en el desarrollo cognitivo. Esta falta de evidencia restringe la capacidad de comprender el alcance y la efectividad del DUA en contextos educativos diversos y en niveles de educación media.

Dadas las consideraciones anteriores, el objetivo de este estudio fue, evaluar el impacto de un programa de intervención basado en el diseño universal para el aprendizaje para fortalecer el desarrollo cognitivo en estudiantes de primer año de bachillerato en un colegio de Guayaquil. Para cumplir con este propósito se plantearon dos hipótesis: i) el programa de intervención basado en el DUA fortalece significativamente el desarrollo cognitivo en estudiantes de primer año de bachillerato, según la comparación de medidas pretest y postest, y ii) el programa de intervención basado en el DUA tiene una influencia significativa en áreas específicas del desarrollo cognitivo, como la capacidad cognitiva, la actitud hacia el aprendizaje, las competencias cognitivas y las habilidades sociales.

2. Metodología

El presente estudio es de tipo aplicado, con un diseño preexperimental de medida transversal y enfoque cuantitativo. Mediante el nivel aplicativo, se determinó el tamaño del efecto del programa de intervención y se cuantificó en qué medida el DUA contribuyó a mejorar el desarrollo cognitivo. A través del nivel explicativo, se buscó comprender la relación causal entre la implementación del diseño universal para el aprendizaje y los cambios medibles en las dimensiones del desarrollo cognitivo de los 40 estudiantes de primer año de bachillerato. Los estudiantes fueron evaluados mediante un cuestionario diseñado para medir aspectos del desarrollo cognitivo, como la resolución de problemas y el análisis crítico. Además, se utilizó una guía de observación para registrar comportamientos indicativos tales como la participación activa, la creatividad y el trabajo en equipo. Los estudiantes fueron seleccionados mediante un muestreo aleatorio por conveniencia.

Para la inclusión, los participantes debían cumplir los siguientes criterios: estar registrados en la base de datos del Servicio de Autenticación Central (CAS) del Ministerio de Educación de Ecuador, estar matriculados en primer año de bachillerato, asistir regularmente a clases, aceptar formar parte del estudio, presentar el consentimiento informado con la firma del representante legal, asistir a la aplicación de la encuesta en el pretest como en el postest. Determinar con claridad estos criterios, asegura la homogeneidad de la muestra, garantizan que los datos recopilados no sean afectados por factores externos. Los criterios para la exclusión de los participantes fueron: no estar legalmente matriculado en la institución, registrar faltas constantes a clase o con acuerdos de compromiso por impuntualidad en la entrega de sus actividades escolares, registrar dos acuerdos de compromiso por comportamiento inapropiado, dentro o fuera del aula de clase, asimismo, se excluyeron aquellos alumnos que al registrar bajo rendimiento académico, fueron seleccionados para participar en competencias futbolísticas, de igual manera, estar en modalidad de clases asistidas en el hogar según el Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), registrar falta en alguno de los momentos de aplicación de la

encuesta, decidir no participar en el estudio o no entregar el consentimiento informado firmado por el representante legal. Estos criterios de exclusión garantizan la equidad y la autonomía de los participantes, además, de preservar la idoneidad de los resultados.

2.1. Técnicas e instrumentos para recolectar los datos

La técnica utilizada para recolectar los datos de la variable DUA fue la observación. El instrumento para la recolección de datos fue una guía de observación, conformada de 22 ítems organizados en las dimensiones de representación, acción y expresión, e implicación. Por otro lado, la técnica empleada para medir la variable desarrollo cognitivo fue la encuesta. Los datos correspondientes a las dimensiones de capacidad cognitiva, actitud hacia el aprendizaje, competencias cognitivas y habilidades sociales fueron recolectados a través de un cuestionario compuesto por 20 preguntas de opción múltiple con una escala Likert, el cual fue diseñado utilizando Google Forms.

2.2. Procedimiento

Para medir el desarrollo cognitivo de los estudiantes, los datos fueron recolectados en ambos momentos del estudio, fue mediante una encuesta distribuida al grupo de WhatsApp de los participantes, empleando un enlace de Google forms. Los datos recolectados se organizaron y tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, lo que permitió conocer los resultados preliminares antes de la intervención.

La intervención educativa basada en el DUA, tuvo duración de ocho semanas, distribuidas en una hora pedagógica de setenta minutos por cada semana, la aplicación del instrumento de observación se realizó en forma sistemática para registrar los indicadores del desarrollo cognitivo en tres fases específicas: activación del conocimiento previo, gestión didáctica de actividades y la fase evaluativa, en esta fase se incorporó un enfoque de heteroevaluación, se invitó a estudiantes destacados de otros niveles, docentes de diferentes áreas del conocimiento y un profesional del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), quienes contribuyeron con la evaluación de las actividades.

Una vez culminada la intervención, se aplicó un postest, al comparar los resultados de ambas mediciones, permitió conocer los cambios en el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Esta comparación proporcionó información clave sobre la efectividad del programa de intervención basado en el DUA, permitiendo evaluar y explicar su impacto en el fortalecimiento del desarrollo cognitivo. La guía de observación utilizada en este estudio fue estructurada para evaluar las tres dimensiones del DUA: representación, acción y expresión, e implicación. Cada dimensión se evaluó mediante una serie de indicadores observacionales, tales como la capacidad del estudiante para representar de manera flexible la información, su participación activa en actividades de aprendizaje y su motivación durante el proceso formativo. La observación de estos comportamientos permitió clasificar a los estudiantes en niveles bajo, medio y alto de desarrollo cognitivo.

Tabla 1
Distribución del tiempo por fases
para la observación de actividades

Fase	Tiempo	Descripción
Activación del conocimiento previo	10 minutos	Contextualización del tema, dinámicas iniciales, lectura, observación de vídeos o escuchar audio, motivación.
Gestión didáctica de actividades	40 minutos	Actividades y trabajo práctico, cooperativo o de resolución colaborativa de problemas.
Evaluación	20 minutos	Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, la encuesta diseñada para medir el desarrollo cognitivo, abordaron aspectos esenciales como la capacidad para aplicar conceptos, el pensamiento crítico, liderazgo, y responsabilidad social, indicadores relacionados con las dimensiones del desarrollo cognitivo. Esta encuesta permitió cuantificar la evolución de los estudiantes en términos de su capacidad para resolver problemas, razonar de manera crítica y aplicar sus conocimientos en situaciones de la vida cotidiana. Ambos instrumentos, la guía de observación y la encuesta, fueron fundamentales para evaluar la eficacia del programa de intervención basado en el DUA, permitiendo medir el avance del desarrollo cognitivo de los estudiantes.

2.3. Análisis de datos

Los resultados de la encuesta y de la guía de observación fueron registrados y posteriormente analizados, con los niveles de desempeño clasificados como bajo, medio o alto. Estos resultados se presentarán más adelante en la sección de resultados y discusión, para que se pueda observar cómo los estudiantes de primer año de bachillerato avanzaron en el desarrollo cognitivo. Una vez recolectados los datos, estos fueron ingresados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Posteriormente, se utilizó el software estadístico SPSS para determinar la fiabilidad del instrumento mediante el coeficiente omega de McDonald. Los resultados indicaron una consistencia interna de 0,935 para la variable DUA y de 0,880 para la variable desarrollo cognitivo, valores que reflejan una alta consistencia interna del instrumento. Además, la flexibilidad del coeficiente omega sugiere una mayor precisión en la medición.

Con los resultados de la variable desarrollo cognitivo, se elaboraron tablas comparativas del pretest y postest, en Excel. De la misma forma, en SPSS se calculó la diferencia entre ambos resultados y se analizó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk. El análisis mostró un valor-p (0,414) > 0,05, lo que indica que los datos siguen una distribución normal, tabla 2. En consecuencia, se utilizó la prueba paramétrica t de Student para muestras relacionadas.

Tabla 2
Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk

Desarrollo cognitivo	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia postest - pretest	0,972	40	0,414

Fuente: datos procesados en SPSS

3. Resultados y discusión

En línea con el objetivo del estudio, se evaluó el impacto de un programa de intervención basado en el diseño universal para el aprendizaje para fortalecer el desarrollo cognitivo en estudiantes de primer año de bachillerato. Los resultados presentados en la tabla 3, evidencian mejoras significativas. En el nivel bajo del pretest, se observa una reducción notable del 77,50%, al 15% en el postest, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes superaron barreras iniciales de aprendizaje. Al mismo tiempo, el nivel medio experimentó un incremento sustancial, pasando del 17,50% en el pretest, al 72,50% en el postest, reflejando un progreso generalizado hacia un desarrollo cognitivo más consistente. Asimismo, el nivel alto aumentó del 5% en el pretest, al 12,5% en el postest, evidenciando que algunos estudiantes alcanzaron niveles de rendimiento óptimos tras la intervención.

Estos hallazgos coinciden con los resultados presentados por Gallego (2023), su estudio con estudiantes de psicología, reveló que los niveles bajos de rendimiento académico de los alumnos, fueron superados significativamente tras la implementación educativa basada en el DUA. Este enfoque se consolidó como un recurso eficaz para fortalecer el aprendizaje y promover el desarrollo integral de los estudiantes. De manera similar, Tobón (2020) identifica un efecto significativo en el desempeño académico relacionado con la

comprensión lectora, particularmente en los campos semántico y sintáctico, atribuyendo estos logros a la implementación del DUA. En conjunto, los resultados de este estudio refuerzan la idea de que el DUA no solo reduce barreras de aprendizaje, sino que también fomenta un progreso equitativo e integral en el desarrollo cognitivo. Estas evidencias respaldan la pertinencia de incorporar el DUA como una estrategia pedagógica capaz de promover una educación inclusiva y de calidad.

Tabla 3
Contraste del desarrollo cognitivo

Niveles	Pretest		Postest	
	f	%	F	%
Bajo	31	77,50	6	15,00
Medio	7	17,50	29	72,50
Alto	2	5,00	5	12,50
Total	40	100,00	40	100,00

Fuente: datos procesados en SPSS

Respecto a la hipótesis, el programa de intervención basado en el DUA fortalece significativamente el desarrollo cognitivo en estudiantes de primer año de bachillerato, según la comparación de medidas pretest y postest. Los resultados de la prueba T para muestras relacionados, presentados en la tabla 4, indican, la diferencia promedio entre postest y pretest, fue 16,2 puntos, lo que sugiere una mejora considerable del desarrollo cognitivo tras la intervención del DUA. El valor t de 6,414 muestra una diferencia estadísticamente significativa entre ambos momentos del estudio, el valor-p(0,000) < 0,05, confirma la significancia estadística, además, el gran tamaño del efecto de 1,014, refuerzan la idea de que el DUA es una herramienta pedagógica altamente eficaz, promoviendo la inclusión educativa y fortaleciendo el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Estos resultados coinciden con los hallazgos de Melhem y Al-Rashid (2023), quienes, en su estudio sobre evaluar la implementación del DUA en el proceso de enseñanza para estudiantes con necesidades específicas, concluyen que los ambientes de formación docente se deben incluir el DUA como una estrategia eficaz para impulsar el aprendizaje. De igual manera, Mhd y Hosshan (2024) destacan el efecto que tiene el DUA para superar barreras en el proceso de aprendizaje, también emerge como un promotor crucial de la calidad educativa y el éxito cognitivo.

Tabla 4
Efecto en el fortalecimiento del desarrollo cognitivo
tras la implementación del programa DUA

	Diferencias emparejadas								
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	Tamaño del efecto
				Inferior	Superior				
postest - pretest	16,200	15,973	2,526	11,092	21,308	6,414	39	0,000	1,014

Fuente. Datos procesados en SPSS

Respecto a la hipótesis, el programa de intervención basado en el DUA tiene una influencia significativa en áreas específicas del desarrollo cognitivo como la capacidad cognitiva, la actitud hacia el aprendizaje, las competencias cognitivas y las habilidades sociales. La tabla 5 muestra un coeficiente Rho de 0,779, lo que representa una correlación positiva y fuerte entre la implementación del programa DUA y el desarrollo cognitivo de los

estudiantes. El valor- $p(0,001) < 0,05$, confirma que esta correlación es estadísticamente significativa, esto implica que, a mayor implementación del DUA, también se observa un mayor desarrollo cognitivo en los estudiantes.

Además, el coeficiente de determinación R^2 de 0,761 indica que el 76,1% de la variabilidad en el desarrollo cognitivo puede explicarse por la implementación del DUA, lo que refuerza la asociación entre las variables. Estos resultados respaldan la hipótesis de que el programa de intervención basado en el DUA influye significativamente en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de primer año de bachillerato. Estos hallazgos coinciden con los resultados presentados por Zannan (2023) quien demostró que implementar el DUA contribuye significativamente al incremento de la motivación estudiantil y al fortalecimiento de las habilidades comunicativas, asimismo, los estudiantes desarrollan empatía con el docente, lo que les permite expresarse con libertad y confianza, fomentando vínculos empáticos entre ellos. De la misma forma, Dávila *et al.*, (2024) destacan que el DUA motivó una mayor participación estudiantil y fortaleció el desempeño académico, tanto en estudiantes con necesidades educativas específicas, como aquellos sin dichas necesidades. Esto es el resultado de la capacidad del método DUA que le permite ajustarse a diversas necesidades y contextos didácticos.

Tabla 5
Influencia del programa de intervención DUA
en el desarrollo cognitivo de los estudiantes

		Desarrollo cognitivo
Programa de intervención basado en DUA	Coefficiente de correlación	0,779
	Sig. (bilateral)	<0,001
	N	40
	R^2	0,761

Fuente. Coeficiente Rho de Spearman y coeficiente de terminación, elaborado en SPSS

Los resultados de la tabla 6, reflejan una evaluación de la influencia del DUA sobre diferentes dimensiones del desarrollo cognitivo. En la dimensión de capacidad cognitiva, se evidencia una correlación muy fuerte y positiva de 0,801, esto sugiere que la implementación del programa DUA tiene un impacto significativo en esta área, además, el coeficiente de variabilidad R^2 de 0,633 indica que el 63,3% de la variabilidad en la capacidad cognitiva puede explicarse directamente por la intervención del programa. Este hallazgo confirma la relevancia del DUA para potenciar los procesos de pensamiento y resolución de problemas en los estudiantes. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Garzón *et al.*, (2024) quienes a partir de los resultados concluyen, se puede afirmar que las estrategias basadas en el DUA fomentaron memoria de trabajo, comprensión y aprendizaje profundo, lo que respalda su eficacia en el proceso de aprendizaje. De manera similar Alba (2018) sostiene que la autorregulación emocional actúa como un predictor que activa los procesos cognitivos, facilitando así el aprendizaje y conectándolo con situaciones reales.

En cuanto a la actitud por el aprendizaje, la correlación obtenida de 0,635 es fuerte y positiva, mostrando que el programa promueve actitudes favorables hacia el aprendizaje, además, el coeficiente de determinación R^2 de 0,620 explica el 62% de la variabilidad en esta dimensión. Lo que resalta cómo el DUA fomenta la motivación y el interés de los estudiantes, factores fundamentales para su desarrollo cognitivo y académico. Estos hallazgos son consistentes con los resultados de López & Villa (2024) quienes destacan al DUA como, una estrategia significativamente eficaz para fomentar en los estudiantes empatía hacia el aprendizaje, lo que se contribuyendo a una verdadera transformación educativa. De la misma manera Nin y Tamayo (2024) sostienen, El DUA impacta positivamente en el aprendizaje estudiantil promoviendo una educación de calidad.

Respecto a la dimensión de competencias cognitivas, se destaca por una correlación fuerte de 0,733 y el mayor coeficiente de variabilidad R^2 de 0,715 lo que indica que el 71,5% de la variabilidad en las competencias cognitivas de los estudiantes puede atribuirse al programa DUA, esto la convierte en la dimensión más favorecida por esta

intervención. Los resultados ponen de manifiesto que el programa tiene una capacidad significativa para fortalecer habilidades cognitivas avanzadas, como el análisis, la síntesis y la aplicación de conocimientos, destacando que el DUA es capaz de gestionar el aprendizaje profundo. Estos hallazgos están en sintonía con los resultados de Romero *et al.*, (2024) quienes implementaron el DUA en el aprendizaje de matemáticas, demostrando su eficacia en el fortalecimiento de las habilidades y competencias para la resolución de problemas. De la misma forma, Khatri (2021) concluye que el aprendizaje mediado por el DUA reduce las barreras cognitivas facilitando el desarrollo de competencias claves para el aprendizaje de idiomas.

En lo que se refiere a la dimensión de habilidades sociales, la correlación es moderada pero positiva, el 0,565 sugiere que el programa también contribuye al desarrollo de habilidades interpersonales, aunque en menor medida, además, el coeficiente R^2 de 0,534 muestra que el 53,4% de la variabilidad en esta dimensión está relacionada con la intervención del programa. Aunque el impacto en esta dimensión es menor en comparación con las demás, se mantiene su relevancia, evidenciando que el programa DUA influye en forma significativa e integral en el desarrollo de las habilidades sociales. En todos los casos, los valores de $p(0,000) < 0,05$, confirman que las correlaciones son estadísticamente significativas, validando la relación del programa DUA y las dimensiones evaluadas.

Tabla 6
Correlación y variabilidad del programa DUA
en las dimensiones de desarrollo cognitivo

Dimensiones desarrollo cognitivo	Correlación	Valor-p	Coefficiente de variabilidad R^2
Capacidad cognitiva	0,801	0,000	0,633
Actitud por el aprendizaje	0,635	0,000	0,620
Competencias cognitivas	0,733	0,000	0,715
Habilidades sociales	0,565	0,000	0,534

Fuente. Datos procesados en SPSS

Entre las limitaciones de este estudio se encuentra el uso de un diseño preexperimental, lo que dificulta la posibilidad de establecer conclusiones definitivas sobre los efectos de la intervención, debido a la ausencia de un grupo de comparación. Este diseño permite realizar un análisis inicial de posibles cambios en la variable de estudio, sin embargo, sus limitaciones no garantizan el control necesario para descartar la influencia de factores externos. Aunque los resultados obtenidos ofrecen observaciones valiosas, se sugiere que futuras investigaciones empleen un diseño cuasi experimental para obtener conclusiones más robustas sobre los efectos de la intervención. Además, la medición en solo dos momentos pretest y posttest, limitó la posibilidad de realizar un seguimiento longitudinal y analizar tendencias a largo plazo en el desarrollo cognitivo. Futuros estudios podrían adoptar un enfoque longitudinal para analizar de manera más precisa los cambios progresivos y las tendencias detalladas.

4. Conclusiones

La implementación del DUA demostró ser una herramienta eficaz para mejorar los procesos educativos, promoviendo un aprendizaje más accesible y personalizado. Este enfoque fortalece habilidades cognitivas esenciales, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes, e impacta positivamente en la mejora de la calidad educativa y la inclusión escolar. Al crear un entorno equitativo, el DUA garantiza que las diferencias individuales no sean un obstáculo para la participación y el éxito académico, esta estrategia pedagógica también optimiza las experiencias de aprendizaje, haciéndolas más efectivas.

La influencia del DUA en el desarrollo cognitivo refleja su papel central en la educación inclusiva, este enfoque flexible y adaptable permite una integración efectiva de diversas necesidades y contextos, consolidándose como una herramienta clave en la formación integral de los estudiantes.

Se confirma que el programa basado en el DUA influye en forma significativa y positiva en diversas dimensiones del desarrollo cognitivo, destacándose especialmente en el fortalecimiento de la capacidad cognitiva, donde impulsa procesos de pensamiento crítico y resolución de problemas. Asimismo, fomenta actitudes favorables hacia el aprendizaje, promoviendo la motivación y el interés en los estudiantes, mientras que en las competencias cognitivas se evidencia su mayor impacto, potenciando habilidades avanzadas como el análisis, la síntesis y la aplicación de conocimientos, lo que promueve un aprendizaje profundo. Aunque el efecto en las habilidades sociales es moderado, contribuye al desarrollo interpersonal y al crecimiento integral del estudiante.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, J. (2024). *Resultados de pruebas PISA revelan los desafíos educativos en Latinoamérica*. Educación. <https://www.freiheit.org/es/andean-states/resultados-de-pruebas-pisa-revelan-los-desafios-educativos-en-latinoamerica>
- Alba, C. (2018). Diseño Universal para el Aprendizaje un modelo didáctico para proporcionar oportunidades de aprender a todos los estudiantes. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, 374, 21–27. <https://doi.org/10.14422/pym.i374.y2018.003>
- Barrera, M., & Moliner, O. (2023). El DUA para Superar Barreras: La Voz del Alumnado Universitario con TEA. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 21(4), 111–131. <https://doi.org/10.15366/reice2023.21.4.006>
- CAST. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. The UDL Guidelines. <https://udlguidelines.cast.org>
- CEPAL. (2023). *América Latina y el Caribe debe abordar crisis de los aprendizajes si quiere avanzar hacia un desarrollo más productivo, inclusivo, sostenible y democrático*. Noticias. <https://www.cepal.org/es/noticias/america-latina-caribe-debe-abordar-crisis-aprendizajes-si-quiere-avanzar-un-desarrollo-mas>
- D'Antoni, M. (Comp.). (2016). *Vygotski: su legado en la investigación en América Latina*. https://docenciauniversitaria.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2018/12/Libro_VYgotski.pdf
- Dávila, J., Mora, M., Izquierdo, E., & Aizprúa, L. (2024). La importancia del diseño universal para el aprendizaje en la inclusión educativa. *Revista Imaginario Social*, 7(2), 289–302. <https://doi.org/10.59155/is.v7i2.189>
- Espada-Chavarria, R., González-Montesino, R., López-Bastías, J., & Díaz-Vega, M. (2023). Universal Design for Learning and Instruction: Effective Strategies for Inclusive Higher Education. *Education Sciences*, 13(6), 620. <https://doi.org/10.3390/educsci13060620>
- Gallego, J. (2023). Universal Design for Learning: Its Impact on Enhanced Performance. *Journal of Tertiary Education and Learning*, 1(1), 27–41. <https://doi.org/10.54536/jse.v1i1.1477>
- Garzón, G., Calderón, Z., Saira, E., & Portelli, R. (2024). Aplicación del diseño universal para el aprendizaje (DUA) en la educación superior: un análisis de las adaptaciones y su impacto en el rendimiento académico. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45410. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(5\)410](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(5)410)

- González, J., Núñez, C., & Guaraca, S. (2021). Estrategia neurodidáctica: consolidar comprensión del aprendizaje en el despertar cognitivo. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 9(3), 77–84. <https://doi.org/10.34070/rif.v9i3.303>
- Gonzalez-Sanchez, J., Arteaga, M., Solis, R., Guaraca, S., & Briones, V. (2024). A look at school stress and academic self-efficacy in students. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 28(125), 25–34. <https://doi.org/10.47460/uct.v28i125.852>
- González-Vargas, E., Sandoval-Vitovis, L., Trujillo-Vanegas, C., & Vidal-Floriano, V. (2023). Sistematización de experiencia de implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en preescolar en una Institución Educativa del municipio de La Plata, Colombia. *PROSPECTIVA. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, e21412640. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i36.12640>
- Idrogo, D., & Asenjo-Alarcón, J. (2021). Relación entre inteligencia emocional y rendimiento académico en estudiantes universitarios peruanos. *Revista Investigación de Psicología*, 26, 69–79. <https://doi.org/10.53287/ryfs1548js42x>
- INEVAL. (2023). *Nacional Ser Estudiante-Nivel de Bachillerato*. https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2022-2023_3.pdf
- Karaca-Atik, A., Meeuwisse, M., Gorgievski, M., & Smeets, G. (2023). Uncovering important 21st-century skills for sustainable career development of social sciences graduates: A systematic review. *Educational Research Review*, 39, 100528. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100528>
- Khatri, R. (2021). Diseño universal para el aprendizaje: su aplicación a las aulas de inglés con fines académicos en Canadá. *BC TEAL Journal*, 94–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.14288/bctj.v6i1.447>
- López, K., & Villa, D. (2024). Transformando la Educación, ¿Por qué implementar el DUA en las aulas? Una Mirada desde la Perspectiva Teórica. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 729–746. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.171>
- Melhem, T., & Al-Rashid, W. (2023). Teachers' Perception Towards Implementation of Principles of Universal Design for Learning (UDL) in Teaching Students with Learning Difficulties. *Educational Administration: Theory and Practice*, 29(4), 20–34. <https://doi.org/10.52152/kuey.v29i4.772>
- Mhd, S., & Hosshan, H. (2024). Implementation of Universal Design For Learning In Inclusive Education : A Scoping Review In Asian Countries. *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences*, 750–758. <https://doi.org/10.55057/ajress.2024.6.2.67>
- Morgan, J. (2021). El análisis de la Resiliencia y el rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Nacional de Administración*, 12(1), e3534. <https://doi.org/10.22458/rna.v12i1.3534>
- Muñoz-Ortiz, W., García-Mera, G., Esteves-Fajardo, Z., & Peñalver-Higuera, M. (2023). El Diseño Universal de Aprendizaje: Un enfoque para la educación inclusiva. *EPISTEME KOINONIA*, 6(12), 167–183. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2550>
- Navaitienė, J., & Stasiūnaitienė, E. (2021). *The Goal of the Universal Design for Learning: Development of All to Expert Learners* (pp. 23–57). https://doi.org/10.1007/978-3-030-80658-3_2
- Nin, M., & Tamayo, M. (2024). Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y su impacto en la educación inclusiva en nivel de formación docente: Revisión sistematizada del período comprendido entre 2016-2022. *MLS Educational Research*, 8(2). <https://doi.org/10.29314/mlser.v8i2.2394>

- Padilla-Tacuri, D. (2021). El docente en el siglo XXI: habilidades y competencias en la era digital. In *¿Qué nos dejó la pandemia? Retos y aprendizajes para la educación superior* (pp. 89–106). Editorial Abya-Yala. <https://doi.org/10.7476/9789978106754.0007>
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176–186. <https://doi.org/10.1002/tea.3660020306>
- Reglamento General a La Ley Orgánica de Educación Intercultural. Art. 3, Pub. L. No. 675, Secretaría de Educación Intercultural Bilingüe y Etnoeducación, 22 de febrero (2023). <https://www.educacionbilingue.gob.ec/wp-content/uploads/2023/04/REGLAMENTO-GENERAL-A-LA-LEY-ORGA%CC%81NICA-DE-EDUCACIO%CC%81N-INTERCULTURA.pdf>
- Romero, C., Tapia, A., Rojas, M., Borja, H., Monroy, K., & Guanangui, A. (2024). Diseño universal de aprendizaje como herramienta didáctica en la enseñanza de las Matemáticas en la Educación General Básica. *GADE: Revista Científica*, 4(5). <https://revista.redgade.com/index.php/Gade/article/view/506>
- Roski, M., Sebastian, R., Ewerth, R., Hoppe, A., & Nehring, A. (2024). Learning analytics and the Universal Design for Learning (UDL): A clustering approach. *Computers & Education*, 214, 105028. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105028>
- Sánchez-Gómez, V., & López, M. (2020). Comprendiendo el Diseño Universal desde el Paradigma de Apoyos: DUA como un Sistema de Apoyos para el Aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 14(1), 143–160. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782020000100143>
- Tobón, I. (2020). Diseño universal de aprendizaje y currículo. *Sophia*, 16(2), 166–182. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.16v.2i.957>
- UNESCO. (2022). *La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe Informe regional de monitoreo ODS4-Educación 2030*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382919_spa
- UNESCO. (2023). *The price of inaction: the global private, fiscal and social costs of children and youth not learning; summary*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390193>
- UNESCO. (2024). *Nota Conceptual MINISTERIAL DE EDUCACIÓN - SANTIAGO 2024*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388987>
- Villao, K., Sierra, R., Aguayo, J., & González, J. (2025). The influence of active learning on English language comprehension. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 29(Special), 60–70. <https://doi.org/10.47460/uct.v29iSpecial.822>
- Zannan, R. (2023). The Effect of Universal Design for Learning on the Proficiency of English as a Foreign Language Students' Acquisition of Reading and Vocabulary Skills. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4497547>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional