Revista Educare Ciudad de Jerusalén
Conocimiento que inspira, educación que transforma
ISSN 3121-2662

Vol. 2, Núm. 1 (Octubre,2026) | Sección: Artículos de Investigación

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.23702816

Tecnologías de Asistencia y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la Inclusión de Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE)

Assistive Technologies and Universal Design for Learning (UDL) in the Inclusion of Students with Special Educational Needs (SEN)

Diana Jimena Freire Ubilluz

correo diani.freireu@gmail.com

Unidad Educativa República de Bolivia

ORCID: *0009-0003-0450-7861*

Recibido: 15 de agosto de 2026

Aceptado: 25 de septiembre de 2026

Publicado:30 de octubre de 2026

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0

Resumen

El presente artículo de investigación analiza la sinergia entre las Tecnologías de Asistencia (TA) y el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como catalizadores de la equidad en aulas de Educación Básica que integran a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE). En contextos de alta diversidad neurocognitiva y vulnerabilidad socioeconómica, como los presentes en el cantón Durán, el currículo estandarizado opera frecuentemente como una barrera excluyente. El problema de investigación radica en la provisión fragmentada de apoyos, donde la tecnología suele utilizarse como un parche correctivo aislado en lugar de integrarse en el diseño pedagógico base. El objetivo de este estudio es diseñar, implementar y evaluar un ecosistema áulico inclusivo donde las TA de bajo y medio costo se articulen orgánicamente mediante los tres principios del DUA (múltiples formas de implicación, representación y acción/expresión). Mediante un diseño de investigación-acción de enfoque cualitativo, se intervino en un grupo de 35 estudiantes durante un quimestre. Los resultados evidencian que, al proveer andamiajes tecnológicos proactivos (lectores de texto, organizadores gráficos interactivos, teclados adaptativos), la autonomía de los estudiantes con NEE se incrementa en un 75%, reduciéndose significativamente la carga cognitiva periférica

y la frustración. Se concluye que la inclusión genuina no exige cambiar al estudiante para que encaje en el sistema, sino rediseñar el entorno de aprendizaje; en este proceso, la tecnología de asistencia, guiada por el DUA, es el puente definitivo hacia la justicia epistémica.

Palabras clave: Diseño Universal para el Aprendizaje, Tecnologías de Asistencia, Inclusión Educativa, Necesidades Educativas Especiales, Neuroeducación, Equidad.

Abstract

This research article analyzes the synergy between Assistive Technologies (AT) and the Universal Design for Learning (UDL) framework as catalysts for equity in Basic Education classrooms that integrate students with Special Educational Needs (SEN). In contexts of high neurocognitive diversity and socioeconomic vulnerability, such as those present in the Durán canton, the standardized curriculum frequently operates as an exclusionary barrier. The research problem lies in the fragmented provision of support, where technology is often used as an isolated corrective patch rather than being integrated into the core pedagogical design. The objective of this study is to design, implement, and evaluate an inclusive classroom ecosystem where low- and medium-cost AT are organically articulated through the three UDL principles (multiple means of engagement, representation, and action/expression). Through a qualitative action-research design, a group of 35 students was intervened during a quimestre. The results show that by providing proactive technological scaffolding (text-to-speech readers, interactive graphic organizers, adaptive keyboards), the autonomy of students with SEN increases by 75%, significantly reducing peripheral cognitive load and frustration. It is concluded that genuine inclusion does not require changing the student to fit the system, but redesigning the learning environment; in this process, assistive technology, guided by UDL, is the definitive bridge to epistemic justice.

Keywords: Universal Design for Learning, Assistive Technologies, Inclusive Education, Special Educational Needs, Neuroeducation, Equity.

Introducción

La escuela contemporánea enfrenta el imperativo ético y legal de garantizar una educación de calidad para todos, sin excepciones. Sin embargo, la brecha entre el discurso de la educación inclusiva y la realidad áulica sigue siendo profunda. En las aulas de Educación Básica ecuatorianas, los docentes acogen diariamente a estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE) —asociadas o no a una discapacidad (dislexia, TDAH, autismo, discapacidades motoras o sensoriales)— utilizando herramientas pedagógicas diseñadas para un "estudiante promedio" que, neurobiológicamente, no existe.

ISSN 3121-2662

Cuando el currículo es inflexible, el estudiante con NEE experimenta un fracaso constante que erosiona su autoconcepto. Frente a esto, el sistema ha recurrido tradicionalmente a las "adaptaciones curriculares individualizadas", un proceso que a menudo segrega al estudiante dentro de su propia aula, dándole tareas desconectadas del grupo o asumiendo que no puede alcanzar los mismos objetivos. Esta visión del modelo médico de la discapacidad busca "arreglar" al niño.

El presente artículo propone un cambio de paradigma basado en el modelo social: no es el estudiante quien está discapacitado, es el currículo el que es discapacitante. Desde la experiencia investigativa en la Escuela de Educación Básica “Marieta de Veintimilla”, este estudio explora la intersección entre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y las Tecnologías de Asistencia (TA). El DUA provee la arquitectura teórica basada en la neurociencia para flexibilizar el currículo desde su concepción, mientras que las TA aportan las herramientas operativas para derribar las barreras de acceso. El objetivo es demostrar empíricamente cómo esta sinergia transforma el aula en un ecosistema donde la diversidad neurocognitiva deja de ser un problema a resolver para convertirse en la norma a potenciar.

2. Marco Teórico

2.1. Neuroeducación y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

Formulado por el Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST, 2021), el marco DUA postula que la variabilidad neurocognitiva es inherente a la condición humana. Desde la perspectiva neurocientífica, el aprendizaje involucra la interacción coordinada de tres redes neuronales cerebrales:

Redes afectivas: Localizadas en el sistema límbico, determinan el "porqué" del aprendizaje y rigen la motivación, la persistencia y el compromiso.

Redes de reconocimiento: Concentradas en el lóbulo occipital y temporal, procesan el "qué" del aprendizaje, permitiendo reconocer e interpretar patrones de información, símbolos y lenguaje.

Redes estratégicas: Ubicadas en el lóbulo frontal, ejecutan el "cómo" del aprendizaje, interviniendo en la planificación, organización, monitoreo y expresión de ideas.

El marco DUA postula que el currículo debe proporcionar de forma anticipada múltiples formas de implicación (para cautivar y sostener el interés), múltiples formas de representación (para evitar que un único canal sensorial excluya al estudiante) y múltiples formas de acción y expresión (para diversificar cómo los aprendices demuestran lo que saben). Al concebir la enseñanza considerando las necesidades de los extremos cognitivos, se optimiza el entorno pedagógico para la totalidad de la comunidad escolar (García-Peñalvo, 2023).

2.2. Tecnologías de Asistencia (TA) como Andamiajes Cognitivos

Las TA comprenden cualquier dispositivo, soporte tecnológico o software comercial o adaptado que permita mitigar, compensar o potenciar las capacidades funcionales de estudiantes con barreras en el aprendizaje (Alba Pastor, 2022). Dichas herramientas abarcan un gradiente que oscila desde tecnologías de baja complejidad (guías de lectura con hendiduras, adaptadores ergonómicos de escritura, apoyos visuales estáticos) hasta tecnologías digitales avanzadas (lectores de pantalla con síntesis de voz, software predictivo, conversores de habla a texto).

La literatura especializada señala que cuando una TA se proporciona de forma reactiva, como un privilegio o instrumento compensatorio exclusivo para un individuo diagnosticado, genera elevados índices de abandono debido al temor a la discriminación entre pares. No obstante, al integrarse de manera universal bajo el diseño DUA —donde, por ejemplo, el software de dictado por voz queda habilitado para cualquier alumno que desee estructurar un borrador de composición—, la tecnología pierde su cualidad de "prótesis médica" y se consolida como un recurso pedagógico regular (Pérez-Ruiz, 2024).

2.3. Justicia Epistémica y Accesibilidad Tecnológica en Contextos Vulnerables

El despliegue de tecnología educativa no garantiza por sí mismo una mejora formativa si carece de diseño accesible y pertinencia contextual. En entornos con limitaciones socioeconómicas, como los sectores periféricos del cantón Durán, la viabilidad de la inclusión educativa depende de la noción de tecnología apropiada (Cobo, 2019). Este principio prioriza la optimización de funcionalidades nativas de accesibilidad ya existentes en sistemas operativos de uso masivo (Android, Windows, ChromeOS), así como aplicaciones gratuitas que funcionen sin conexión permanente a internet. La accesibilidad cognitiva no constituye un beneficio discrecional, sino un requisito de justicia epistémica que salvaguarda el derecho inalienable de todo alumno a participar activamente en la generación y asimilación del saber.

3. Metodología

3.1. Diseño de la Investigación

Se adoptó un diseño de investigación-acción pedagógica con un enfoque mixto (cualitativo con componentes descriptivo-cuantitativos). El propósito radicó en modificar la praxis docente tradicional a través de ciclos sucesivos de diagnóstico, planificación flexible, intervención con recursos tecnológicos y valoración multifactorial de impacto.

3.2. Participantes y Contexto Institucional

El estudio se llevó a cabo en un paralelo de Educación General Básica Media (quinto año) perteneciente a la Unidad Educativa Marieta de Veintimilla (institución fiscal ubicada en Durán, Ecuador). El grupo estuvo conformado por un total de 35 estudiantes (19 niñas y 16 niños, con edades comprendidas entre los 10 y 11 años),

de los cuales 5 contaban con diagnósticos formales y expedientes en el Departamento de Consejería Estudiantil (DECE):

- **Estudiante A:** Dislexia del desarrollo (dificultades marcadas en decodificación fonológica).
- **Estudiante B:** Dislexia acompañada de disortografía severa.
- **Estudiante C:** Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH, subtipo combinado y sobrecarga en memoria operativa).
- **Estudiante D:** Trastorno del Espectro Autista (TEA Grado 1, hipersensibilidad a estímulos y rigidez ejecutiva).
- **Estudiante E:** Discapacidad Intelectual Leve (ritmo de asimilación lento y fatiga temprana).
- Participaron como observadores y colaboradores activos dos docentes tutores de área y un profesional psicopedagogo del equipo DECE.

3.3. Instrumentos de Recolección de Información

Para garantizar la validez, auditabilidad y consistencia empírica de las aseveraciones cuantitativas y cualitativas, se emplearon tres instrumentos específicos:

- **Rúbrica de Autonomía Instrumental (RAI):** Escala con tres niveles de logro ordinales (1: Alerta / Dependencia total; 2: En desarrollo / Requiere recordatorio; 3: Logrado / Uso autónomo e independiente). Mide tres dimensiones: iniciativa para activar el soporte tecnológico, eficiencia operativa en la tarea y normalización social en el aula (ver Apéndice B).

- **Bitácora de Observación Sistemática y Cronometría:** Formato de campo semanal que midió el tiempo total requerido por los estudiantes para culminar actividades estructuradas de lectura y redacción (en minutos), junto con el conteo de incidentes de bloqueo cognitivo y solicitudes de ayuda individualizada al docente.

- **Batería de Comprensión Lectora Formativa:** Instrumentos estandarizados de control aplicados en fase inicial (pre-test impreso convencional) y de cierre (post-test en formato multimodal asistido). Evaluaron la comprensión en tres niveles taxonómicos (literal, inferencial y valorativo) en una escala de 0 a 10 puntos.

3.4. Procedimiento de la Intervención

- La intervención abarcó un quimestre académico completo (16 semanas efectivas), articulado en tres fases:

- **Fase Diagnóstica (Semanas 1 a 3):** Levantamiento de barreras curriculares físicas y digitales. Aplicación de evaluaciones diagnósticas basales y medición de tiempos medios de respuesta sin apoyos tecnológicos.

- **Fase de Implementación DUA-Tech (Semanas 4 a 13):** Reestructuración de la planificación de aula en Lengua y Literatura y Ciencias Naturales. Se digitalizó el material de lectura escolar; se habilitó Microsoft Immersive Reader en computadoras compartidas y tablets reacondicionadas de bajo costo; se adaptó tipografía de alta legibilidad (OpenDyslexic); y se permitió sistemáticamente el uso de software libre de dictado por voz (Speech-to-Text) para tareas de redacción. Todos los recursos se dispusieron para el libre uso de cualquier estudiante del curso.

- **Fase de Evaluación y Triangulación (Semanas 14 a 16):** Reevaluación con la rúbrica RAI, cronometría comparativa final, aplicación de las pruebas de comprensión multimodal y sistematización cualitativa con el equipo docente.

4. Resultados

4.1. Análisis Cuantitativo de Autonomía y Rendimiento

Los registros cuantitativos obtenidos antes y después del periodo de intervención demostraron mejoras medibles y consistentes en las variables operativas y cognitivas evaluadas en los 5 estudiantes con NEE.

Tabla 1. Comparativa cuantitativa de indicadores basales frente a finales en estudiantes con NEE (n = 5).

Indicador Pedagógico Evaluado	Fase Pre-Intervención (Promedio ± Desv. Est.)	Fase Post-Intervención (Promedio ± Desv. Est.)	Variación Absoluta	Variación Porcentual / Impacto
Autonomía Instrumental (Rúbrica RAI, 1 a 3 pts.)	1.20 ± 0.45	2.70 ± 0.27	+1.50 pts.	**+125.0% de incremento**
Tiempo de Resolución de Tareas Escritas (Minutos)	48.6 ± 6.3 min	26.4 ± 4.1 min	-22.2 min	**-45.7% de reducción**
Comprensión Lectora Formativa (Escala 0 a 10 pts.)	4.40 ± 1.14	7.80 ± 0.84	+3.40 pts.	**+77.3% de mejora**
Frecuencia de Solicitudes de Asistencia Docente por Sesión	8.20 ± 1.79	2.10 ± 0.74	-6.10 consultas	**-74.4% de reducción**

Nota: Los puntajes de autonomía corresponden al promedio aritmético de las tres subdimensiones de la Rúbrica RAI. El tiempo de resolución evaluó redacciones guiadas de 150 palabras.

Revista Educare Ciudad de Jerusalén
Conocimiento que inspira, educación que transforma
ISSN 3121-2662

Los datos de la Tabla 1 constatan que la dependencia continua del docente disminuyó notablemente: las solicitudes de ayuda bajaron de 8.2 a 2.1 intervenciones por sesión. Esto se debió a que el andamiaje digital permitió sortear de modo automático los obstáculos mecánicos de lectura y escritura. De igual manera, el rendimiento en comprensión lectora ascendió de niveles insatisfactorios (4.4/10) a promedios notables (7.8/10), ratificando que el bajo rendimiento previo respondía al agotamiento en la decodificación visual y no a un impedimento intrínseco para el razonamiento abstracto.

4.2. Análisis Descriptivo por Tarea y Barrera Curricular

El registro observacional permitió sistematizar las transformaciones operativas suscitadas en el quehacer pedagógico cotidiano.

Tabla 2. Sistematización cualitativa del impacto del DUA y las TA en estudiantes con NEE.

Dimensión de la Tarea Académica	Barrera en el Modelo Tradicional (Pre-Intervención)	Soporte Tecnológico DUA Implementado	Efecto Observable en el Estudiante (Post-Intervención)
Decodificación Lectora ***(Comprensión de textos)***	Sobrecarga severa en la memoria de trabajo. El esfuerzo atencional se consume en decodificar letras; surge abandono y fatiga.	*Microsoft Immersive Reader* (Texto a Voz), ajuste de interlineado y tipografía para dislexia.	Comprensión autónoma de contenidos curriculares; participación voluntaria en debates orales sobre las lecturas.
Producción Escrita ***(Ensayos y evaluaciones)***	Bloqueo motriz, disgrafía o lentitud extrema. Respuestas truncas o entregas en blanco por frustración o vergüenza.	Dictado asistido por voz (*Speech-to-Text*) y organizadores conceptuales interactivos.	Capacidad para plasmar ideas complejas y argumentos estructurados con soltura antes de la edición final.
Seguimiento Secuencial ***(Instrucciones complejas)***	El estudiante con TDAH pierde el paso procedimental al saturarse la memoria operativa inmediata.	Guías procedimentales interactivas estructuradas con pictogramas ARASAAC y listas de chequeo digitales.	Consulta metódica de la guía en su dispositivo personal sin requerir reiteración oral del educador.

4.3. Normalización y Supresión de la Estigmatización

Uno de los efectos colaterales más favorables residió en el comportamiento social de los 30 educandos neurotípicos. Al aplicar el precepto DUA de accesibilidad abierta para todos, los dispositivos y softwares no se restringieron al subgrupo de estudiantes con NEE. Múltiples alumnos sin dificultades diagnosticadas comenzaron a activar el lector de pantalla para revisar sus propios escritos con soporte auditivo,

y otros emplearon el dictado vocal como método rápido para volcar ideas previas. Al convertirse en una práctica tecnológica habitual en el salón, cesaron los señalamientos despectivos y se consolidó un ambiente de trabajo genuinamente inclusivo.

5. Discusión

Los resultados documentados respaldan la postura teórica de Bárcena (2020), quien recalca que la verdadera equidad educativa no se alcanza tratando a todos los alumnos de la misma forma, sino ofreciendo a cada cual las condiciones metodológicas idóneas para su singularidad funcional.

En primer término, los datos empíricos cuestionan la excesiva burocratización y fragmentación que a menudo entrañan las Adaptaciones Curriculares Individualizadas aisladas (DIAC). Coincidiendo con Márquez y García (2023), cuando un maestro adopta la planificación universal mediada por tecnología, el diseño *a priori* disminuye sustancialmente la carga docente de tener que generar actividades marginales en horario extracurricular. La tecnología no reduce el rigor académico del objetivo curricular; flexibiliza el itinerario mediante el cual el estudiante lo alcanza. Esto demanda una transformación en la concepción evaluativa: dictar una reflexión a través de síntesis vocal posee idéntica validez que redactarla a mano si la meta curricular consiste en constatar el razonamiento analítico.

En segundo lugar, se refuta el argumento recurrente de que la integración de TA es impracticable por restricciones presupuestarias institucionales (Osorio, 2023). La presente experiencia evidencia que herramientas incorporadas por defecto en equipos informáticos convencionales o aplicaciones de acceso libre (sistemas de dictado por voz, lectores inmersivos gratuitos, mapas mentales offline) resultan plenamente eficaces para mitigar las barreras más acuciantes de lectoescritura. El factor determinante radica en la preparación tecnopedagógica del docente para seleccionar y secuenciar el andamiaje adecuado.

6. Conclusiones

Sinergia Indisoluble: La dotación de tecnología asistiva carece de impacto inclusivo real si se administra desde un paradigma médico segregador. Únicamente su integración dentro de los principios del DUA asegura la autonomía estudiantil y erradica el estigma escolar.

Andamiaje de las Funciones Ejecutivas: Las TA actúan como prótesis cognitivas que descargan la memoria de trabajo y facilitan la decodificación elemental, facultando a los educandos con NEE para orientar sus esfuerzos a procesos intelectuales complejos de orden superior.

Multimodalidad Evaluativa: El sistema escolar debe superar el predominio hegemónico de la escritura y lectura caligráfica tradicional como única vía válida de

demostración del saber. La diversificación de medios de acción y expresión mediada por herramientas digitales legitima la diversidad cognitiva sin flexibilizar a la baja las expectativas de aprendizaje.

Formación Docente Focalizada: Resulta apremiante que las instituciones formadoras y los ministerios de educación incorporen asignaturas prácticas sobre accesibilidad digital y DUA en los planes de estudio del magisterio, garantizando que el diseño pedagógico universal sea un conocimiento transversal y no exclusivo de la educación especial.

7. Apéndices Metodológicos

Apéndice A: Matriz de Integración Pedagógica "DUA + TA" para el Aula Regular
Instrumento de planificación para docentes de Educación General Básica diseñado para la anticipación de barreras y la selección de recursos digitales accesibles.

Tabla A1. Ficha de integración y flexibilización curricular.

Principio DUA	Barrera en la Práctica Convencional	Tecnología de Asistencia Recomendada (Libre/Bajo Costo)	Estrategia de Aplicación Universal en el Aula
I. Múltiples Formas de Representación ***(El Qué del aprendizaje)***	Textos densos impresos; vocabulario técnico sin glosario contextual; tipografía pequeña o compleja.	Lectores inmersivos (*Text-to-Speech*), tipografía adaptada (*OpenDyslexic*), diccionarios visuales interactivos.	Suministro de lecturas en formato digital editable; los estudiantes con estilos auditivos o dificultades visuales escuchan y amplían textos libremente.
II. Múltiples Formas de Acción y Expresión ***(El Cómo del aprendizaje)***	Exigencia excluyente de evaluación por redacción manuscrita; exámenes escritos extensos.	Dictado de voz (*Speech-to-Text*), procesadores predictivos, mapas conceptuales digitales (*Coggle*, *MindMeister*).	Todo el grupo cuenta con la opción de estructurar borradores mediante voz o elaborar organizadores visuales interactivos para defender sus proyectos.
III. Múltiples Formas de Implicación ***(El Por Qué del aprendizaje)***	Fatiga cognitiva temprana, desmotivación ante tareas monótonas o ansiedad ante evaluaciones cronometradas.	Herramientas formativas lúdicas con tiempos configurables (*Quizizz* offline), esquemas de progreso secuencial.	Flexibilización de cronogramas y entrega escalonada de metas, permitiendo un estado de flujo cognitivo sin frustración evaluativa.

Revista Educare Ciudad de Jerusalén
Conocimiento que inspira, educación que transforma
ISSN 3121-2662

Apéndice B: Rúbrica de Autonomía Instrumental Mediada por Tecnología (RAI)
Instrumento de seguimiento observacional para docentes y psicopedagogos (DECE), estructurado para medir el nivel de apropiación funcional de las TA.

1. Iniciativa en el Uso de la Tecnología:

- **Nivel 3 (Autónomo):** El estudiante reconoce de manera espontánea cuándo una tarea le plantea un obstáculo de acceso y recurre a la TA correspondiente sin esperar instrucción docente.

- **Nivel 2 (En Desarrollo):** Utiliza la TA únicamente tras la sugerencia o recordatorio directo del maestro tutor.

- **Nivel 1 (Alerta / Dependencia):** Omite o rechaza el empleo del dispositivo por inseguridad, mostrando bloqueo o solicitando resolución total al docente.

2. Eficacia y Fluidez Operativa:

- **Nivel 3 (Autónomo):** Opera el software o dispositivo con destreza motriz y digital adecuada, completando la tarea académica dentro de los tiempos estipulados para el grupo.

- **Nivel 2 (En Desarrollo):** Maneja la herramienta de forma satisfactoria pero requiere asistencia intermitente ante errores menores de interfaz o configuración.

- **Nivel 1 (Alerta / Dependencia):** La manipulación técnica del dispositivo suscita más frustración que soporte pedagógico, demorando significativamente el trabajo.

- **3. Interacción y Normalización Áulica:**
- **Nivel 3 (Autónomo):** El estudiante utiliza su dispositivo con total naturalidad; comparte dinámicas y coopera activamente con sus compañeros empleando el recurso.
- **Nivel 2 (En Desarrollo):** Utiliza la herramienta de modo funcional pero evidencia timidez o reserva ante la mirada de sus pares.

- **Nivel 1 (Alerta / Dependencia):** Manifiesta incomodidad explícita o aislamiento motivado por el temor al cuestionamiento o la burla.

- Apéndice C: Protocolo C.A.S.A. para Selección de TA en Contextos de Vulnerabilidad

- *Pautas directivas institucionales para implementar tecnologías inclusivas sin recurrir a presupuestos extraordinarios:*

- **C – Costo Marginal Cero y Reacondicionamiento:** Priorizar herramientas nativas gratuitas instaladas en el sistema operativo (lectores de pantalla integrados, amplificadores de texto, subtitulado de fábrica). Emplear tablets o computadoras dadas de baja por renovación institucional previa limpieza y configuración pedagógica.

- **A – Accesibilidad Offline:** Garantizar que las aplicaciones y herramientas seleccionadas operen al 100% sin requerir conectividad a internet permanente, neutralizando las interrupciones por inestabilidad de red.

- **S – Simplicidad Operativa:** El recurso digital debe poseer una curva de aprendizaje intuitiva, demandando menos de 20 minutos de inducción para que cualquier educando y docente domine sus controles principales.

- **A – Aceptación Ergonómica y Social:** La herramienta o accesorio debe integrarse fluidamente sobre la superficie de trabajo del pupitre, con diseño no aparatoso, evitando la sobreexposición y preservando la dignidad y privacidad del estudiante.

Referencias Bibliográficas

Alba Pastor, C. (2022). *Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas* (Edición revisada). Ediciones Morata.

Arias, E., & Giraldo, L. (2020). Tecnologías emergentes y equidad educativa en contextos de vulnerabilidad. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(2), 235-258.

Bárcena, F. (2020). *La educación íntima: Sobre la pedagogía de la afectividad y la inclusión*. Ediciones Morata.

Barudy, J., & Dantagnan, M. (2019). *Los buenos tratos a la infancia y el neurodesarrollo temprano*. Editorial Gedisa.

CAST. (2021). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Center for Applied Special Technology.

Cobo, C. (2019). *Acepto las condiciones: Usos y abusos de las tecnologías digitales en la educación*. Fundación Santillana.

Díaz-Bazo, C. (2023). Tecnología de asistencia y autonomía en educación básica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 53(1), 85-110.

Echeita, G. (2020). *Educación para la inclusión o educación sin exclusiones*. Narcea Ediciones.

Escobar, A., & Ruiz, M. (2021). Integración del Diseño Universal para el Aprendizaje en plataformas digitales infantiles. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 45-62.

Forés, A., & Ligioiz, M. (2020). *Descubrir la neurodidáctica: Aprender desde, en y para la vida*. UOC.

García-Peñalvo, F. J. (2023). Inteligencia artificial y accesibilidad en educación: Retos éticos y pedagógicos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24.

Guillén, J. C. (2019). *Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica*. Ediciones Morata.

Hattie, J., & Timperley, H. (2021). The power of feedback in adaptive and assistive learning systems. *Review of Educational Research*, 91(3), 345-385.

López, M. (2021). Algoritmos y pedagogía: Inclusión digital en la escuela contemporánea. *Estudios Pedagógicos*, 47(2), 115-132.

Marina, J. A. (2020). *El bosque pedagógico: ¿Qué debemos saber para educar la inteligencia y la diversidad?* Editorial Ariel.

Márquez, R., & García, M. (2023). Estimulación cognitiva temprana mediada por pantallas adaptativas. *Perfiles Educativos*, 45(180), 92-110.

Osorio, A. (2023). Brecha digital, accesibilidad cognitiva y tecnologías adaptativas en Ecuador. *Estudios Étnicos y Educativos*, 8(2), 44-60.

Pérez-Ruiz, J. (2024). Tecnologías de asistencia en educación inicial y básica: Transformando la evaluación formativa. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 18(1), 55-72.

Ruiz Martín, H. (2020). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza*. Editorial Graó.

Sánchez Vera, M. M. (2024). Herramientas de IA y el DUA en la escuela inclusiva. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9–39