

## DISEÑO UNIVERSAL PARA EL APRENDIZAJE Y TECNOLOGÍA DE ASISTENCIA: ¿COMPLEMENTARES O EXCLUYENTES?

### *DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM E TECNOLOGIA ASSISTIVA: COMPLEMENTARES OU EXCLUDENTES?*

### *UNIVERSAL DESIGN FOR LEARNING AND ASSISTIVE TECHNOLOGY: COMPLEMENTARY OR EXCLUDING?*

Amália Rebouças de Paiva e OLIVEIRA<sup>1</sup>  
Adriana Garcia GONÇALVES<sup>2</sup>  
Lígia Maria Presumido BRACCIALI<sup>3</sup>

**RESUMEN:** Con los avances de las encuestas y legislaciones sobre la inclusión educacional surgieron muchas teorías y acciones con el objetivo de favorecer la inclusión de los alumnos con discapacidad en el contexto escolar, entre ellas destacamos el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el uso de la Tecnología de Asistencia (TA). Ese artículo presenta una discusión teórica con base en los principios que componen el DUA y la TA, para tanto disertamos como la literatura hay apuntado que esas perspectivas, a pesar de a priori parecer incompatibles, pueden favorecer y ser complementares en el proceso de inclusión educacional.

**PALABRAS CLAVE:** Diseño universal para el aprendizaje. Tecnología de asistencia. Inclusión escolar.

**RESUMO:** Com os avanços de pesquisas e legislações sobre a inclusão educacional surgiram inúmeras teorias e ações com o objetivo de favorecer a inclusão dos alunos com deficiência no contexto escolar, entre elas destacamos o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e o uso da Tecnologia Assistiva (TA). Esse artigo apresenta uma discussão teórica pautada nos princípios que compõem o DUA e a TA, para tanto dissertamos como a literatura tem apontado que essas perspectivas, apesar de a priori parecerem incompatíveis, podem favorecer e ser complementares no processo de inclusão educacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenho universal para aprendizagem. Tecnologia assistiva. Inclusão escolar.

<sup>1</sup> Universidad Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos – SP – Brasil. Doctorando en el Programa post-Graduación en Educación Especial (PPGEES). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8190-812X>. E-mail: [amaliareboucas@gmail.com](mailto:amaliareboucas@gmail.com).

<sup>2</sup> Universidad Federal de São Carlos (UFSCAR), São Carlos – SP – Brasil. Profesora del Departamento de Psicología (DPsi) y el Programa de Posgrado en Educación Especial (PPGEES). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5725-2001>. E-mail: [adrigarcia@ufscar.br](mailto:adrigarcia@ufscar.br)

<sup>3</sup> Universidad Estatal Paulista (UNESP), Marília – SP – Brasil. Doctora en Educación Física. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2540-3725>. E-mail: [ligia.braccialli@unesp.br](mailto:ligia.braccialli@unesp.br)

**ABSTRACT:** *With the advances in researches and legislation about educational inclusion a lot of theories and actions have emerged in order to support the inclusion of students with disabilities in the school context, among them we highlight the Universal Design for Learning (UDL) and the use of Assistive Technology (AT). This article presents a theoretical discussion based on the principles of Universal Design for Learning and Assistive Technology, to this end we discuss how the literature has pointed out that these perspectives, although they seem incompatible at first sight, they can favor and be complementary in the process of educational inclusion.*

**KEYWORDS:** *Universal design for learning. Assistive technology. School inclusion.*

## Introducción

Desde la década de 1990, el siglo 20, el movimiento de inclusión social y educativa ha ganado consistencia en el escenario brasileño. Impulsado principalmente por documentos internacionales como la Declaración de Salamanca (1994), de la que Brasil fue signatario, y documentos nacionales como la Constitución de la República Federativa de Brasil (BRASIL, 1988) y la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (BRASIL, 1996).

El movimiento a favor de la inclusión proveniente de académicos, congresos, convenciones y la propia legislación, principalmente después de la promulgación de la Política Nacional de Educación en la perspectiva de la Educación Inclusiva (BRASIL, 2008), impacta directamente en el aumento en el número de estudiantes a los que se dirige la Educación Especial (PAEE) en la red de educación regular (VALENTINE; GOMES, GOHETS BISOL, 2016).<sup>4</sup>

Aunque este aumento de la matrícula es significativo y ha contribuido a que los alumnos de PAEE ganen visibilidad en el contexto escolar, es necesario pensar que solo el acceso a la escuela regular no promueve la inclusión de estos estudiantes y no garantiza que tengan un aprendizaje efectivo, de hecho. Datos recientes de la UNESCO (2018) advierten que, al abordar la inclusión escolar, la gran mayoría de los países solo abordan el acceso a la escuela regular.

En este sentido, surge la necesidad de teorías y prácticas que apoyen al docente para promover la inclusión en el contexto educativo, pensando no solo en el acceso, sino en la permanencia y aprendizaje del estudiante PAEE en la escuela. Los investigadores y teóricos luego comienzan a estudiar a través de prácticas basadas en la evidencia, como garantizar a los estudiantes de PAEE su derecho a la educación. Entre varias teorías y prácticas se encuentran estudios sobre Tecnología de Asistencia (TA) y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

<sup>4</sup> Censo Escolar Inep/MEC, 2019. Número de inscripciones en clases comunes de estudiantes de PAEE en 2008: 376.000; en 2019: Un millón y noventa y un mil.

Además, estos dos aspectos tienen que ver con la promoción de la enseñanza, la accesibilidad y la inclusión de las personas con discapacidad en el ámbito educativo y/o social. Sin embargo, estas son dos propuestas que se desarrollaron en paralelo, y debido a esto, algunos estudiosos comenzaron a cuestionar si el área de AT contradice los principios establecidos por el DUA.

Este artículo tiene como objetivo analizar las características de DUA y AT a través de una discusión teórica, y compilar sus similitudes y divergencias con el contexto educativo. Para ello, este manuscrito se subdivide en cuatro partes, a saber: consideraciones sobre el DUA; consideraciones sobre TA; DUA y TA: aproximaciones y distancias conceptuales y prácticas; y Consideraciones finales.

## Consideraciones de DUA

El concepto de Diseño Universal para el Aprendizaje (*Universal Design for Learning*) surgió en 1999 en Estados Unidos, propuesto por David Rose y Anne Meyer, investigadores que formaban parte del “*Center for applied special technology*” (NELSON, 2014). Además, el concepto del DUA consiste en desarrollar estrategias de accesibilidad facilitadas para todos, con respecto a estructuras físicas, servicios, productos y soluciones educativas. Así, se piensa en múltiples formas de ofrecer aprendizaje, reduciendo así las barreras impuestas por el entorno educativo tradicional (CAST, 2013).

Nelson (2014) señala que el concepto de DUA no fue diseñado específicamente para personas con discapacidades, sino más bien en una forma de ofrecer enseñanza a todos los estudiantes. El autor también señala que este concepto se basa en la neurociencia, basado en la suposición de que cada individuo aprende de manera diferente, es decir, lo que puede ser una experiencia significativa para uno, puede no ser eficaz para proporcionar el aprendizaje de otro. Alves, Ribeiro, Simões (2013) corroboran afirmando que el DUA es una alternativa para pensar en diferentes formas de enseñar el mismo currículo a todos los estudiantes.

La teoría DUA se encuentra entonces con las ciencias del aprendizaje, pensando en planificar y aplicar diferentes estrategias que lleguen a todos los estudiantes, para que cada uno con su especificidad procese el aprendizaje de la manera más efectiva. Después de todo, "cuanto mayores son las posibilidades de presentar un nuevo conocimiento, mayores son las posibilidades de aprenderlo" (ZERBATO, 2018, p. 58).

Rose y Meyer (2014) abordan que el DUA se compone de tres principios principales; son: principio de compromiso; principio de representación; principio de acción y expresión.

Estos principios son orientadores para desarrollar una planificación y estrategias que conduzcan a una actividad inclusiva.

El principio de compromiso debe guiar al maestro a pensar en cómo involucrar a los estudiantes en la actividad, es decir: ¿Cómo desafiar a estos estudiantes y mantenerlos interesados? ¿Qué estrategias puede utilizar el profesor para motivar a los estudiantes a participar en el aprendizaje? Se relaciona con las redes afectivas de los estudiantes, en la asimilación del por qué del aprendizaje (NELSON, 2014).

En el segundo principio, uno debe considerar cómo presentar la información a los estudiantes (ROSE; MEYER, 2014). Este es el principio de representación, en el que el estudiante debe reconocer el "qué" del aprendizaje. Es importante en la planificación pensar en cómo presentar la misma información y contenido de diferentes maneras (NELSON, 2014).

Nelson (2014) ejemplifica aún más que el tercer y último principio, titulado Acción y Expresión, guía a los maestros para ayudar al estudiante a procesar y organizar lo que se ha aprendido. De esta manera, el alumno será capaz de expresar a su manera los conocimientos adquiridos en una tarea determinada. Se refiere al "cómo" del aprendizaje. El autor también señala que la flexibilidad es fundamental para que el alumno pueda expresar y resignificar su aprendizaje.

En vista de todo lo anterior, se percibe que el DUA es un enfoque teórico que tiene como objetivo ofrecer subsidios a los docentes para que piensen en actividades para todos. No se trata de actividades específicas o adaptaciones de enseñanza, sino de proporcionar diferentes caminos para que el maestro piense en el aprendizaje de los estudiantes. Es una forma de romper con el currículo tradicional enlucido, estandarizado y diseñado por Rose y Meyer (2014) del currículo de talla única.

La sólida teoría constituida por el DUA promete ayudar en la inclusión, haciendo que la enseñanza sea más accesible para todos (NELSON, 2014; NUNES; MADUREIRA, 2015; RIBEIRO; AMATO, 2018; ROSA; MEYER, 2014). En línea, la investigación práctica ha demostrado la efectividad de los principios DUA en la planificación de clases y actividades inclusivas en diversas disciplinas (ZERBATO, 2018). Sin embargo, es necesario destacar que, aunque es un concepto creado en 1999 y ampliamente estudiado en América del Norte (OLIVEIRA; MUNSTER, MUNSTER, MUNSTER, GONÇALVES, 2019), en Brasil, la investigación sobre este tema ha cobrado fuerza en los últimos 10 años (PRAIS; ROSE, 2017).

## Consideraciones sobre la tecnología de asistencia

La Tecnología de Asistencia se caracteriza por ser un área de conocimiento multidisciplinario, que a través de recursos, metodologías, estrategias, prácticas y servicios tiene como objetivo promover la independencia, la autonomía, la calidad de vida y la inclusión social de las personas con discapacidad y/o movilidad reducida (BRASIL, 2015). Manzini y Deliberato (2007) enumeran tres elementos que ayudan a entender el concepto de TA: 1) es una tecnología al servicio de las personas con discapacidad; 2) debe promover la funcionalidad; 3) debe servir para la inclusión social.

Aunque la TA pertenece a un campo multidisciplinario extremadamente amplio, este texto se centrará en la TA en el escenario educativo. Esto se debe a que el objetivo de este artículo se centra en una mirada específica a DUA y TA como facilitadores para la inclusión educativa.

Toyoda y Lourenço (2008) señalan que el interés en el área de TA en Brasil surgió a mediados de la década de 1970, sin embargo, su conexión con el contexto educativo comenzó a estudiarse en la década de 1990 (CALHEIROS; MENDES; LAWRENCE, 2018). La TA está en el universo escolar de dos maneras: la primera son los recursos de TA que conforman las salas multifuncionales (lo que se llama un recurso de TA de alto costo), y los recursos de TA de bajo costo, aquí entendidos como "productos prefabricados y de bajo costo y adaptaciones hechas con material alternativo" (HOHMANN; CASSAPIAN, 2011, p. 10), que con mayor frecuencia se presenta en forma de adaptaciones realizadas por profesores, terapeutas ocupacionales y fisioterapeutas.

Así, Calheiros, Mendes y Lourenço (2018, p. 231) señalan que:

En el espacio educativo, con énfasis en las prácticas realizadas directamente con la población objetivo de Educación Especial fuertemente aún en los contextos institucionales, la práctica de la diferenciación de materiales y el uso de adaptaciones para la realización de actividades también estuvo presente, por ejemplo, en la educación de personas con discapacidad visual. (traducción nuestra)

Estas adaptaciones realizadas en la escuela suceden, en la mayoría de los casos, en la actividad, y/o en el recurso, y/o en las estrategias utilizadas por el profesor. Es necesario rescatar, luego, la concepción de estrategias de enseñanza y recursos pedagógicos. El término estrategia docente se concibe como la acción misma del docente y el recurso pedagógico se caracteriza por ser concreto, manipulado y poseer un propósito pedagógico (MANZINI; DELIBERATO, 2007). Ambos conceptos forman parte del campo multidisciplinario de la TA y han sido ampliamente investigados en la investigación, porque funcionan como elementos

que facilitan el acceso de los estudiantes de PAEE a una actividad en el entorno escolar (FIORINI, 2011).

Es decir, la estrategia de enseñanza utilizada por el profesor para aprobar ciertos contenidos puede cambiar, según las necesidades del alumno, así como el recurso pedagógico. Al fin y al cabo, toda adaptación debe realizarse siempre pensando en promover una mayor funcionalidad al alumno, ya sea adaptación en el propio recurso, y/o docencia (SEABRA JUNIOR, 2008). En este sentido, diversos estudios han apuntado a los beneficios del uso de TA dentro de la escuela, ya sea para promover la accesibilidad a quienes tienen alguna limitación motora (ALVES; MATSUKURA, 2011), para colaborar con la comunicación alternativa en el contexto escolar (MASSARO; DELIBERATO, 2013), y también en el uso de estrategias de enseñanza y recursos pedagógicos que ayuden al aprendizaje y/o inclusión de estos estudiantes (FIORINI, 2011).

Es extremadamente importante que la implementación de un recurso en la escuela sea acompañada por el propio estudiante, después de todo, es él quien disfrutará de los beneficios de esta tecnología, y eso puede decir si el recurso es funcional o no a sus necesidades (ALVES; MATSUKURA, 2011; LAWRENCE, 2012). Además, "la comprensión del contexto y la situación de los estudiantes con discapacidad en la escuela es fundamental para la prescripción, construcción, adaptación e implementación de recursos de tecnología asistencial" (ROCHA; DELIBERATO; LATONIC, 2012, p. 87).

Finalmente, algunos estudios han señalado obstáculos que dificultan el uso de la TA en el contexto escolar. Calheiros, Mendes y Lourenço (2018) señalan que una gran barrera se refiere a la formación de recursos humanos para trabajar con esta tecnología, es decir, los docentes se someten a una formación inicial ineficaz que no les habilita para este universo. Los autores también señalan la gran proliferación de formaciones continuas que buscan aliviar esta brecha. Los factores psicológicos, motivacionales, estéticos, sociales, ambientales, económicos y otros son considerados por Galvão Filho (2009) como factores limitantes para la operacionalización de la TA en la escuela. Fachinetti, Gonçalves, Lourenço (2015) enfatizan que la formación profesional puede ser un obstáculo para la implementación de la DE en el contexto escolar, y sugieren que la asociación colaborativa entre el docente y el investigador contribuyó a la implementación de los recursos de TA en la escuela.

## **DUA y TA: aproximaciones y distancias conceptuales y prácticas**

Las consideraciones tejidas en los ítems anteriores nos permiten concluir que el DUA es un enfoque teórico que, a través de principios preestablecidos, busca otorgar subsidios a los



docentes para que la enseñanza y el currículo se planifiquen pensando en todos los estudiantes, mientras que el TA en el contexto educativo busca promover soluciones individuales para que un estudiante determinado tenga acceso al aprendizaje, adaptación de un recurso y/o un servicio.

Se percibe que es en este sentido que se especula una posible incompatibilidad entre estas dos concepciones, al fin y al cabo, si el DUA se basa en la premisa de que un mismo currículo debe ser accesible para todos, ¿cómo conciliarlo con TA, que promoverá adaptaciones específicas a cada alumno?

El comienzo de esta discusión reporta a los Estados Unidos, donde la Oficina de Programas de Educación Especial (OSEP) financió la creación de dos centros de estudio centrados en la tecnología. El primero llamado Instituto Nacional de Investigación en Tecnología de Asistencia (NATRI) de la Universidad de Kentucky, y el segundo titulado Centro Nacional de Acceso al Currículo General (NCAC), en CAST (ROSE; ZABALA; HASSELBRING, 2005).

Rose, Zabala, Hasselbring (2005), en un artículo titulado "Diseño Universal para el Aprendizaje y la Tecnología de Asistencia: ambos lados de la misma moneda" (nuestra traducción), abordan que, aunque son conceptos diferentes, no compiten entre sí, y no necesitan oponerse, después de todo, ambos aspectos estudian formas de hacer que la enseñanza sea accesible para los estudiantes con discapacidades.

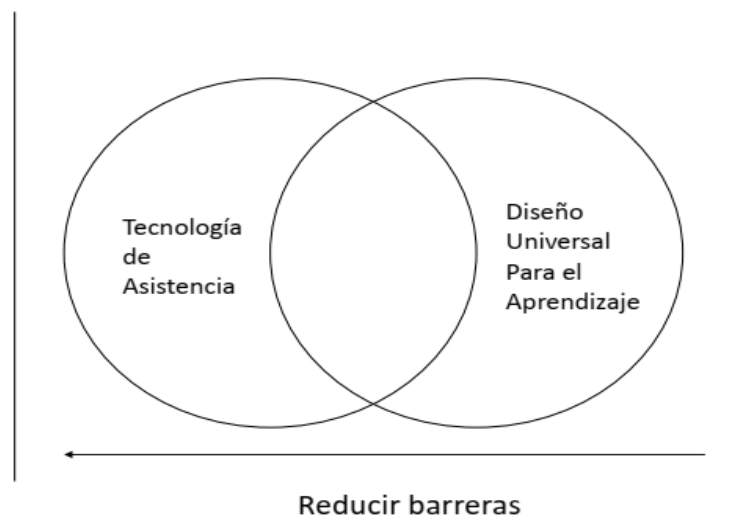
Esto significa que el uso de preceptos dua no excluirá el apoyo de la TA. Rescatamos aquí que el concepto de DUA nos inspira a pensar en el plan de estudios, el medio ambiente, los profesionales y las formas de hacer que todo el conocimiento sea accesible para todos los estudiantes (ROSE; MEYER, 2014). Es decir, el foco no está en el propio alumno, sino en el entorno favorable a su aprendizaje. Sin embargo, aunque en determinados momentos las adaptaciones bajo las premisas del DUA puedan satisfacer las necesidades educativas de todos los alumnos, puede ser que, en otra situación, sea necesario utilizar un TA específico para incluir a un alumno en una actividad.

Un ejemplo de esto es el uso de una pelota con sonajero para que un estudiante con discapacidad visual participe en una actividad de educación física. Desde la perspectiva del DUA pensamos en cómo adaptar el entorno, planificar la clase, proporcionar múltiples medios de expresión, así como diversas estrategias para que todos los estudiantes entiendan esa tarea (ROSE; MEYER, 2014). Sin embargo, a pesar de que hemos planificado todos los elementos meticulosamente, es indispensable que este estudiante participe con una pelota con sonajero, después de todo, se ve privado de información visual y se guiará por la información auditiva.

En este momento, la AT presenta una adaptación para que esa pelota tenga sonido al rodar, por ejemplo, la pelota se rocía en una bolsa de plástico, permitiendo que el estudiante pueda orientarse por el ruido. Aunque esta adaptación surgió de una necesidad individual, puede ser utilizada por todos los estudiantes, por lo que no excluye los principios del DUA, solo lo complementa.

Rose, Zabala y Hasselbring (2005) elaboraron una figura para ejemplificar la relación entre TA y DUA (Figura 1). Se percibe que ambos aspectos tienen como objetivo reducir las barreras y pueden usarse solos o juntos, lo que los hace complementarios y no excluyentes.

**Figura 1** – Relación entre la tecnología de asistencia y el diseño universal para el aprendizaje



Fuente: Elaboración propia - adaptación de Rose, Zabala y Hasselbring (2005) (traducción nuestra)

Desde esta misma perspectiva, Messinger-Willman y Marino (2010) discuten cómo DUA se puede utilizar junto con TA para aumentar las oportunidades educativas para los estudiantes con discapacidades de aprendizaje:

TA y DUA confían en la tecnología para mejorar la educación de los estudiantes con discapacidades. Sin embargo, la TA es específica del individuo, mientras que la DUA se centra en un enfoque holístico para el desarrollo curricular. Considere un ejemplo en el que una profesora de artes del lenguaje tiene un estudiante de noveno grado en su clase. Cuando ve las dificultades de aprendizaje del estudiante desde el punto de vista de la TA, considera cómo el software de predicción de palabras puede ayudar a ese estudiante en particular a responder a una solicitud por escrito. Al mirar a través de la lente DUA, reconoce que las barreras de aprendizaje se encuentran en un plan de estudios que obliga a los estudiantes a escribir respuestas manualmente. Luego cambia la evaluación para que la barrera ya no exista para ningún estudiante, permitiendo que todos los estudiantes usen la



tecnología durante sus respuestas (MESSINGER-WILMAN; MARINO, 2010, p. 9) (traducción nuestra).

Ambas adaptaciones realizadas por la profesora, en este caso ficticio, serían efectivas, tanto *utilizando el software* de forma individual, como cambiando la forma de evaluación de todos los alumnos. Al concluir el estudio, los autores afirman que el uso de LA TA dentro de los preceptos de la DUA contribuyó a mejorar los resultados académicos y sociales de los estudiantes con discapacidad, pero enfatizan que es necesario que el docente esté bien orientado e instrumentado para gobernar estas adaptaciones (MESSINGER-WILMAN; MARINO, 2010).

Para Alnahdi (2014), el desarrollo de AT, desde la perspectiva del DUA, lo hace más funcional en el contexto escolar. El autor apunta al DUA por un lado como alternativa para modificar el currículo, haciéndolo más accesible a todos, y al AT como complementario a este currículo, con adaptaciones más específicas.

La investigación publicada recientemente por Munster, Lieberman y Grenier (2019) tuvo como objetivo, a través de un estudio de caso, describir los diferentes enfoques utilizados por los maestros para incluir a los estudiantes con discapacidades en una escuela de educación infantil de Nueva York. El análisis temático identificó tres enfoques principales: a) instrucción estandarizada; b) instrucción diferenciada; y c) instrucción basada en principios dua. Las estrategias más utilizadas por los profesores fueron la instrucción diferenciada (que se adaptó específicamente para un estudiante) y las estrategias basadas en DUA. Los autores concluyeron que los dos enfoques son efectivos para acomodar a los estudiantes con discapacidades en las clases de educación física.

La instrucción diferenciada (ID) abordada por el estudio explicado en el párrafo anterior, así como THE, es una adaptación específica para cada individuo. Sin embargo, el propio Cast (2013) afirma que el DUA y la instrucción diferenciada entienden y reconocen que cada estudiante es único y variable, por lo tanto, ofrece la flexibilidad de un proceso de aprendizaje que considera las necesidades de todos (DUA) y cada estudiante (ID). En este sentido, el DUA sería una teoría que ofrece subsidios para pensar el acceso universal al aprendizaje de manera flexible, es decir, cuando sea necesario, las instrucciones diferenciadas y la tecnología asistencial son bienvenidas para colaborar con este aprendizaje.

A través de este escenario teórico explicado, en el que la investigación en el área de AT muestra la tecnología como una herramienta educativa funcional para promover la inclusión, así como los principios de dua como funcional para una enseñanza accesible a todos, se elaboró una tabla (Gráfico 1) compuesta por las dos líneas de efecto comparativo.

**Tabla 1** – Comparación entre los preceptos DUA y TA

	<i>Diseño universal para el aprendizaje</i>	<i>La tecnología de asistencia como herramienta educativa</i>
Objetivos	Promover el acceso universal al currículo y al contenido; proporcionar subsidios teóricos para que el profesor planifique una enseñanza accesible para todos.	Promover el acceso al contexto escolar, y a actividades específicas, a través de adaptaciones que aumenten la funcionalidad de los alumnos con alguna discapacidad y/o limitación.
Propuesta	Se supone que el conjunto debe adaptarse a las necesidades de los alumnos ya que cada uno aprende de una manera diferente.	Se ocupa de promover adaptaciones individuales para que los estudiantes con dificultades puedan tener acceso a los contenidos, el currículo y el aprendizaje.
Adaptación	Parte de adaptar lo general a lo específico.	Parte de la adaptación de lo específico a lo general.
Consideraciones	El uso de DUA no excluye el uso de TA, y viceversa. Así como hay momentos en que no será necesaria ninguna adaptación, hay momentos en que las adaptaciones por los preceptos del DUA serán suficientes. En otras actividades, las adaptaciones de la TA serán complementarias. Al igual que TA se puede usar de forma aislada con éxito, o tener la teoría dua como su precursor.	

Fuente: Elaboración propia (traducción nuestra)

Otra alternativa para pensar y ser discutido es cuando el uso de AT adquiere un carácter universal; esta es una visión defendida por Almeida (2018, p. 31):

El recurso de la TA está diseñado para una necesidad específica de la persona con discapacidad y en una situación determinada, pero a menudo, cuando es utilizado también por otras personas, este recurso puede garantizar un mayor acceso en el desempeño de la actividad, ganando el carácter universal. (traducción nuestra)

La autora desarrolló un estudio cuyo objetivo fue analizar la implementación de los recursos de DE para un estudiante con parálisis cerebral en la clase común y su uso en un carácter universal. Para ello, se realizó una investigación colaborativa que se subdividió en cuatro etapas: entrevista inicial con el profesor de clase común y agente educativo, implementación/intervención con el recurso TA a través del diseño universal en el aula común, evaluación de los recursos de la TA implementados en el aula común y entrevista final para cerrar la investigación con la profesora del aula común y agente educativo. Después de realizar el análisis de contenido, el autor indicó que:

[...] los recursos de la TA, en la línea del diseño universal, se utilizaron en la clase común y, en opinión de la profesora y del agente educativo, contribuyeron a una mayor dinámica en el aula y el aprendizaje para todos los estudiantes (ALMEIDA, 2018, p. 8). (traducción nuestra)

En línea, Cizoto y Francisco (2017) realizaron una revisión sistemática de la literatura con el objetivo de buscar recursos de AT que favorezcan al DUA, "enfaticando donde pueden

tener una intersección concreta y rentable para el proceso de enseñanza-aprendizaje" (CIZOTO; FRANCISCO, 2017, p. 7). Los autores realizaron búsquedas en la base de datos Scielo combinando los descriptores: Assistive Technology; Diseño universal para el aprendizaje; Escuela para todos; Se seleccionaron estudiantes con discapacidad, y artículos que trataban sobre la TA en el contexto educativo y que estuvieron entre 2010 y 2016. Tras analizar el uso de los recursos de TA en el contexto educativo en los artículos seleccionados, los autores concluyeron que:

Finalmente, esta investigación destaca que los recursos de TA deben basarse en las premisas del DUA. La intersección de TA y DUA está en la transformación de todo el contexto escolar (metodología, materiales, evaluaciones, entre otros), fomentando y promoviendo su transformación y con el fin de optimizar la inclusión de la calidad para todos los estudiantes, optimizando así el proceso de enseñanza-aprendizaje, reduciendo la deserción escolar y, efectivamente, contribuyendo a la consolidación de la escuela con todos, de manera concreta. Esta es la forma más efectiva de habilitar la democracia y la justicia social en su concepto más amplio e irreversible (CIZOTO; FRANCISCO, 2017, p. 17). (traducción nuestra)

Se percibe que, si bien se especula de incompatibilidad entre los conceptos de DUA y TA, ambos pueden ser utilizados de forma aislada y también conjunta para promover la inclusión educativa, porque no existe una "receta" para promover la inclusión, sino que es necesario mirar al estudiante, las necesidades del mismo, y el contexto escolar, con el fin de habilitar qué mejor teoría para apoyar la práctica del profesor en un momento dado.

### **Consideraciones finales**

Las subvenciones teóricas indican que tanto DUA como TA se han utilizado dentro de la escuela para favorecer el acceso al currículo tradicional, las actividades propuestas y el aprendizaje. Aunque son enfoques diferentes, ambos tienen objetivos consonantes: promover la inclusión educativa. El hecho de pensar las adaptaciones de diferentes maneras, siendo el DUA de general a específico, y TA de específico a general, no hace que los dos aspectos distintos y no competitivos, solo presenten a profesores y profesionales diferentes formas de promover la inclusión en la escuela.

Es importante destacar que ambos conceptos se pueden utilizar juntos para lograr los mismos objetivos, así como también se pueden utilizar de forma aislada y ser efectivos: esto se debe a que cada estudiante presentará una demanda, que será remediada de acuerdo con sus especificidades. Por ejemplo, un estudiante que requiere un plan de estudios flexible puede

beneficiarse de los principios del DUA, sin embargo, un estudiante que necesita una adaptación funcional, como un lápiz adaptado, tendrá su demanda satisfecha por TA.

Se sugiere que se realicen investigaciones prácticas que utilicen estos dos preceptos para promover la inclusión educativa; de esta manera será posible verificar cómo se pueden utilizar los dos enfoques en línea para lograr el mismo objetivo final.

## REFERENCIAS

ALMEIDA, R.C. G. O. **Diseño Universal para el Aprendizaje y la Tecnología Asistencial: implementación de actividades pedagógicas para estudiantes con parálisis cerebral en una clase común.** 2018. 208 f. Tesis (Maestría en Educación Especial) - Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponible en: [https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/10449/ALMEIDA\\_Rita\\_2018.pdf?sequence=4](https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/10449/ALMEIDA_Rita_2018.pdf?sequence=4). Acceso: 02 abr. 2021.

ALNAHDI, G. Tecnología asistencial en educación especial y el diseño universal para el aprendizaje. **The Turkish Online Journal Of Educational Technology** 18, Arabia Saudita, v. 13, p. 18-23, abr. 2014. Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1022880.pdf>. Acceso em: 11 jul. Año 2019.

ALVES, A.C. J.; MATSUKURA, T.S. Percepción de estudiantes con parálisis cerebral sobre el uso de recursos de tecnología de asistencia en la escuela regular. **Reverendo Bras. Ed. Esp.**, Marília, v. 17, n. 2, p. 287-304, 2011.

ALVES, M.M.; RIBEIRO, J.; SIMÕES, F. Diseño Universal para el Aprendizaje: contribuciones de una escuela para todos. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 5, n. 4, p. 121-146, 2013. Disponible en: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/4290/3224>. Acceso: 02 abr. 2021.

BRASIL. Constitución (1988). **Constitución de la República Federativa de Brasil.** Brasilia, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL, **Declaración de Salamanca, sobre principios y prácticas en materia de necesidades educativas especiales.** Brasilia, DF, 1994. Disponible en: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acceso: 10 de mayo de 2021.

BRASIL. **Ley N° 9.394/96 de 20 de diciembre de 1996.** Establece los lineamientos y bases de la educación nacional. Disponible en: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acceso: 10 de mayo de 2021.

BRASIL. Ministerio de Educación. **Política Nacional de Educación Especial desde la Perspectiva de la Educación Inclusiva.** Brasilia, DF: MEC, 2008. Disponible en: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acceso: 10 de mayo de 2021.

CALHEIROS, D.S.; MENDES, E. G.; LOURENÇO, G. F. Consideraciones sobre la tecnología de asistencia en el escenario educativo brasileño. **Revista de Educação Especial**,

Santa Maria, v. 31, n. 60, p. 229-244, Mar. 2018. Disponible en:  
<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial>. Acceso: 08 Jul. Año 2019.

CAST, **Centro de Tecnología Especial Aplicada**. 2013. Disponible en:  
<http://www.cast.org/udl/>. Acceso: 15 abr. 2018.

CIZOTO, S.; FRANCISCO, J. Tecnología de asistencia y diseño universal para el aprendizaje: ¿dónde se cruzan? **Revista Académica: Enseñanza de Ciencias y Tecnologías IFSP**, Cubatão, v. 1, n. 1, p. 1-19, Dic. 2017. Disponible en:  
[https://intranet.cbt.ifsp.edu.br/qualif/volume01/ARTIGO01\\_15\\_ABNT.pdf](https://intranet.cbt.ifsp.edu.br/qualif/volume01/ARTIGO01_15_ABNT.pdf). Acceso: 02 abr. 2021.

FIORINI, M. L.S. **Concepción del profesor de Educación Física sobre la inclusión de estudiantes con discapacidad**. 2011. 143 f. Tesis (Maestría en Educación) - Facultad de Filosofía y Ciencias, Universidad Estatal Paulista, Marília, 2011.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para um Escola Inclusive: Apropriação, Demandas e Perspectivas**. 2009. 346 f. Tesis (Doctorado en Educación) – Facultad de Educación, Universidad Federal de Bahía, Salvador, 2009.

HOHMANN, P.; CASSAPIAN, M. R. Adaptaciones de bajo costo: una revisión de la literatura sobre el uso por terapeutas ocupacionales brasileños. **Rev. Ter. Cuidado. Univ.**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 10-18, ene./abr. 2011.

LOURENÇO, G. F. **Evaluación de un programa de capacitación sobre recursos de asistencia y escolarización de alta tecnología**. 2012. 258 f. Tesis (Doctorado en Educación Especial) - Centro de Ciencias Humanas, Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

MANZINI, E. J.; DELIBERATO, D. **Portal de ayuda técnica para la educación, equipamiento y material pedagógico para la educación, formación y recreación de personas con discapacidad adaptados a los recursos pedagógicos II**. 1. Ed. Brasília, DF: MEC/ABPEE, 2007.

MASSARO, M.; DELIBERATO, D. Uso de sistemas de comunicación complementarios y alternativos en la Educación Infantil: percepción docente. **Revista de Educação Especial**, Santa Maria, v. 26, n. 46, p. 331-350, mayo de 2013. Disponible en:  
<https://periodicos.ufsm.br/index.php/educacaoespecial/article/viewFile/4821/pdf>. Acceso: 23 abr. 2021.

MESSINGER-WILLMAN, J.; MARINO, M. T. Diseño universal para el aprendizaje y la tecnología de asistencia: consideraciones de liderazgo para promover la educación inclusiva en las escuelas secundarias de hoy. **Nassp Bulletin**, v. 94, n. 1, p. 5-16, 2010.

MUNSTER, M. A.V.; LIEBERMAN, L. J.; GRENIER, M. A. (Diseño Universal para el Aprendizaje y la Instrucción Diferenciada en Educación Física. **Actividad Física Adaptada Trimestral**, p. 1-21. jun. 2019.

NELSON, L. L. **Diseñar y entregar: planificación y enseñanza utilizando el diseño universal para el aprendizaje**. Paul. H. Brookes Publishing Co., 2014. 115 págs.

ROCHA, A. N. D.C.; DELIBERATO, D.; LAÔNICA, D. A.C. Tecnología de asistencia para niños con parálisis cerebral en la escuela: identificación de necesidades. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 18, n. 1, p.71-92, mar. 2012. Disponible en: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/117885/S1413-65382012000100006.pdf?sequence=1>. Acceso: 08 Jul. Año 2019.

ROSA, D. H.; MEYER, A. **Enseñando a cada estudiante en la era digital**: Diseño universal para el aprendizaje. Alejandría: ASCD, 2014.

ROSA, D.; ZABALA, J.; HASSELBRING, T.S. Tecnología de asistencia y diseño universal para el aprendizaje: dos caras de la misma moneda. **Handbook Of Special Education Technology Research and Practice**, p. 507-518, 2005. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Assistive-Technology-and-Universal-Design-for-%3A-Two-Rose-Hasselbring/4506ed4fc568cc1640fa48b777a296f730f1c1a1>. Acceso em: 08 jul. Año 2019.

SEABRA JUNIOR, M. O. **Estrategias didácticas y recursos pedagógicos para la enseñanza de alumnos con discapacidad visual en actividad física adaptada**. 2008. Tesis (Doctorado en Educación) - Facultad de Filosofía y Ciencias, Universidad Estatal Paulista, Marília, 2008.

TOYODA, C.Y.; LOURENÇO, G. F. Educación inclusiva: el contexto de la terapia ocupacional. *En*: ALMEIDA, M. A.; MENDES, E. G.; HAYASHI, M.C. P. I. (Org.). **Temas en educación especial**: miradas múltiples. Araraquara: Junqueira y Marín, 2008. págs. 44-52.

UNESCO. **Rendición de cuentas en la educación**: cumplimiento de nuestros compromisos. París: 2018. Disponible en: <https://en.unesco.org/gem-report/report/2017/accountability-education>. Acceso: 19 abr. 2020.

SAN VALENTÍN, C.B; GOMES, R.B; BISOL, C. A. Inclusión de estudiantes con discapacidad intelectual: una revisión sistemática de la literatura. **Revista Teias**, v. 17, n. 46, Jul./Sept. 2016. Disponible en: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/viewFile/25502/18552>. Acceso: 28 de mayo de 2019.

ZERBATO, A. P. **Diseño universal para el aprendizaje desde la perspectiva de la inclusión escolar**: potencialidades y límites de la formación colaborativa. 2018. 298 f. Tesis (Doctorado en educación especial) - Universidad Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

## **Cómo hacer referencia a este artículo**

OLIVEIRA, A. R. P.; GONÇALVES, A. G.; BRACCIALI, L.M. P. Diseño universal para el aprendizaje y la tecnología de asistencia: ¿complementario o excluyente? **Revista Iberoamericana de Estudios en Educación**, Araraquara, v. 16, n. esp. 4, p. 3038-3052, dic. 2021. e-ISSN: 1982-5587. DOI: <https://doi.org/10.21723/riaee.v16iesp.4.16066>

**Enviado:** 05/08/2021

**Revisiones requeridas:** 30/10/2021

**Aprobado:** 10/12/2021

**Publicado el:** 30/12/2021

**Gestión de traducciones y versiones:** Editora Ibero-Americana de Educação

**Traductor:** Fábio Vinicius Alves - [Lattes](#)

**Revisora de la traducción:** Mariana Bulegon