



Impulsando la inclusión educativa: diseño universal de aprendizaje y aplicaciones móviles para autismo

Cristina Sánchez-Romero

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Mail: csanchez@edu.uned.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0280-5406>

Cristina García-Vacas

Escuela Internacional de Doctorado Universidad Nacional de Educación a Distancia (EIDUNED)

Mail: cgarcia2492@alumno.uned.es

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9977-9556>

RESUMEN

Los adultos autistas están subrepresentados en la investigación sobre intervenciones educativas y apoyo, por lo que se desconocen experiencias sobre la escolarización y cómo los preparó para la vida adulta. El presente estudio multicaso, mediante historias de vida de once adultos autistas, pretende determinar si el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) garantiza igualdad de oportunidades educativas entre el alumnado con autismo y sus pares neurotípicos. Por un lado, se realiza un análisis de las experiencias educativas de adultos autistas desde la narrativa, codificadas mediante el análisis de contenido identificando las debilidades vivenciadas en su trayectoria educativa y, por otro, se establecerán las conexiones con los principios de DUA (CAST, 2018) y la utilización de aplicaciones móviles inclusivas, que hubieran podido suplir las dificultades encontradas a lo largo de su proceso formativo. Los resultados muestran porcentajes altos en las dificultades de atención (72,73%), comunicación (81,82%) y organización de tiempo (72,73%) que se podrían haberse compensado mediante un diseño universal de aprendizaje y el uso de las aplicaciones móviles como soporte y ayuda. Se concluye que todas las debilidades señaladas se hubieran minimizado si se les hubiera proporcionado múltiples formas de representación, de expresión y de participación.

Palabras Clave: Autismo, Diseño Universal del Aprendizaje (DUA), Inclusión Educativa, Aplicaciones Móviles Educativas.

Driving Educational Inclusion: Universal Learning Design and Mobile Apps for Autism

ABSTRACT

Autistic adults are underrepresented in research on educational interventions and support, so experiences of schooling and how it prepared them for adult life are unknown. The present multi-case study, using the life histories of eleven autistic adults, aims to determine whether Universal Design for Learning (UDL) guarantees equal educational opportunities between students with autism and their neurotypical peers. On the one hand, an analysis of the educational experiences of autistic adults from the narrative is carried out, coded through content analysis identifying the weaknesses experienced in their educational trajectory and, on the other hand, connections with the principles of UDL (CAST, 2018) and the use of inclusive mobile applications will be established, which could have made up for the difficulties encountered throughout their training process. The results show high percentages in attention difficulties (72.73%), communication (81.82%) and time organization (72.73%) that could have been compensated by a universal learning design and the use of mobile applications as support and help. It is concluded that all the weaknesses identified would have been minimized if they had been provided with multiple forms of representation, expression and participation.

Key Words: Autism, Universal Design for Learning (UDL), Inclusive Education, Educational Mobile Applications.



1. Introducción

La identificación de barreras constituye el primer paso hacia la inclusión social y educativa, la eliminación progresiva de las barreras es un desafío pedagógico en el que queda camino por recorrer. Es imprescindible reconocer y valorar la diversidad en los procesos formativos. Específicamente, las personas con habilidades diferentes requieren un enfoque basado en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) para mejorar su proceso de aprendizaje, ya que permite una mayor participación e implicación de estudiantes con diferentes capacidades (Echeita y Ainscow, 2011; Rose y Meyer, 2002; Sánchez-Fuentes, 2023).

Esta investigación, pretende impulsar la educación inclusiva desde la perspectiva de las personas autistas, un colectivo potencialmente vulnerable. Aunque, como indican Astudillo y Mondaca (2022) es necesario replantear la noción de vulnerabilidad, ya que la pertenencia al espectro autista no implica vulnerabilidad. Esta se genera ante la ausencia de apoyos y la falta de recursos y estrategias que promuevan el desarrollo, la educación, los intereses y el bienestar de una persona.

Nuestro enfoque se centrará en mejorar la atención educativa del alumnado autista, eliminando barreras e impulsando estrategias facilitadoras, donde los recursos tecnológicos como las aplicaciones móviles facilitan la accesibilidad de las personas autistas. Estas personas tienen derecho a desarrollarse y participar activamente en la sociedad sin importar sus características o necesidades en el marco de asegurar una educación inclusiva y de calidad según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2015).

Este enfoque inclusivo exige una transformación profunda de los paradigmas educativos tradicionales, integrando los principios del DUA y la tecnología como herramientas esenciales para personalizar los entornos educativos. Este marco permite un aprendizaje accesible y efectivo, adaptado a las particularidades de cada individuo. La educación inclusiva es una cuestión de equidad y justicia social, un proceso mediante el cual las escuelas se transforman para responder a la diversidad, de manera que todos los estudiantes, independientemente de sus características individuales, puedan participar y progresar en un entorno común (Echeita y Ainscow, 2011).

Para ello, la identificación de las debilidades es el primer paso para iniciar un proceso de eliminación progresiva de barreras. De esta manera, se propondrán mejoras para lograr una verdadera educación inclusiva a través de los principios fundamentales del DUA y las aplicaciones móviles inclusivas como herramientas facilitadoras. El objetivo fundamental de este estudio es determinar si el DUA garantiza igualdad de oportunidades educativas entre el alumnado autista y sus pares neurotípicos. Para lograrlo, se analizarán las experiencias educativas de adultos autistas, identificando los obstáculos que han influido en su trayectoria educativa, y se establecerán las conexiones con las contribuciones potenciales del DUA en el ámbito educativo, que hubieran podido suplir las dificultades encontradas y las aplicaciones tecnológicas con diseño inclusivo que pueden ayudar a estas personas en su desarrollo personal, social y educativo.

1.1. Autismo y adultos autistas

El autismo, se describía como un “trastorno del contacto afectivo” y una “psicopatía autista” por Leo Kanner y Hans Asperger, respectivamente. Ha experimentado diversas interpretaciones y categorizaciones a lo largo del tiempo. A pesar de los avances, aún queda mucho por descubrir. Según la CIE-11 de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), los autistas exhiben una gama completa de capacidades del funcionamiento intelectual y habilidades lingüísticas. Así pues, “existe una gran variabilidad, heterogeneidad y complejidad en las manifestaciones clínicas inter/intraindividuales, trayectorias evolutivas y pronóstico” (Castillo y Grau, 2016, p. 2). El autismo es heterogéneo en su representación, una característica que se extiende a la vida adulta de estas personas. Encontramos desde individuos con discapacidad intelectual severa que requieren atención a tiempo completo, hasta estudiantes de posgrado y profesionales que viven de forma independiente. Lo mismo ocurre con el lenguaje, que puede ir desde personas verbalmente fluidas hasta personas no verbales.

La prevalencia ha aumentado significativamente en los últimos años (Flórez-Durango *et al.*, 2016; Fortuny y Sanahuja, 2020; Tárraga-Mínguez y Sanz-Cervera, 2018; Zaragoza *et al.*, 2023). Los datos del DSM-5 de la American Psychiatric Association (APA, 2013) marcan la prevalencia en el 1% de la población, pero artículos posteriores al manual sitúan la prevalencia global internacional en un 6,5% e indican que esta va en aumento (Zeidan *et al.*, 2022). Señalan que existen sesgos de raza, de género y de nivel socioeconómico. El alumnado autista está cada vez más presente en las aulas y sus necesidades educativas requieren respuestas específicas en un entorno inclusivo. Esta situación requiere que tanto los especialistas en educación especial como los maestros generalistas conozcan procedimientos de intervención empíricamente efectivos (Tárraga-Mínguez y Sanz-Cervera, 2018).

Aunque la detección del Trastorno del Espectro Autista (TEA) suele producirse en la infancia, etapa en la que se centran la mayoría de los estudios (Madriz *et al.*, 2019), las características del TEA persisten a lo largo del tiempo. Por tanto, es esencial la existencia de estudios centrados en adultos. Se estima que la mayoría de los adultos están sin diagnosticar, ya que las personas mayores fueron evaluadas con criterios más restrictivos. Esto ha generado un renovado interés por la adultez en la investigación reciente sobre autismo (Alcantud y Alonso-Esteban, 2021; García-Villamizar, 2017). La cantidad de adultos autistas está aumentando y muchos han estado camuflados en la sociedad hasta ahora. Es crucial aprovechar su voz y lo que tienen que decir, por ello, la presente investigación recoge evidencia, desde la voz de los protagonistas.

1.2. Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) y recursos tecnológicos

La discapacidad no se considera un atributo individual, sino un conjunto de condiciones generadas por el entorno. Por lo tanto, interpretamos la inclusión no desde la perspectiva de las necesidades especiales, sino desde la diversidad y el enfoque del DUA, siendo uno de los desafíos pedagógicos actuales es la

necesidad de reconocer y valorar la diversidad estudiantil (Conejeros-Solar *et al.*, 2018).

El DUA es un marco pedagógico basado en la investigación que promueve una educación inclusiva y flexible, atendiendo a la diversidad. El Diseño Universal aspira a crear entornos de aprendizaje inclusivos, eliminando barreras y ofreciendo sus tres principios que implican proporcionar múltiples formas de participación, representación, acción y expresión (CAST, 2018; Rose y Meyer, 2002; Sánchez-Fuentes, 2023; Zhang *et al.*, 2022). La integración de estos principios fundamentales podría hacer una educación más accesible y flexible. Según Basham (2022), el marco del DUA proporciona una base sólida y basada en evidencia para el futuro de la educación. El enfoque universal permite que cada estudiante acceda al conocimiento desde su singularidad y potencial (Rose y Meyer, 2002).

Sin embargo, Bray *et al.* (2024) señalan que la investigación empírica se ha centrado principalmente en los logros dentro del principio de Representación del DUA, donde los educadores ofrecen opciones sobre cómo los estudiantes acceden al contenido. Y destacan una brecha en la investigación del DUA en relación con el uso de tecnologías para apoyar los principios de Compromiso y Acción y Expresión del DUA.

Diseñar universalmente implica plantear desde el inicio actividades de aprendizaje accesibles y desafiantes para todos. Este marco proporciona una estructura para guiar el diseño de las actividades de aprendizaje y las evaluaciones, permitiendo la participación y progreso de todos/as. Los recursos tecnológicos que se utilicen deben caracterizarse por su flexibilidad, versatilidad, accesibilidad y conectividad para maximizar las experiencias de aprendizaje. El no proporcionar los recursos adecuados puede ser un factor crítico para la implementación exitosa del DUA (Kilpatrick *et al.*, 2021). Los recursos tecnológicos como aplicaciones móviles pueden ser facilitadores al representar la información en múltiples formatos y generar el apoyo necesario para que estas personas puedan participar en los procesos formativos.

Las tecnologías digitales permiten que las personas autistas puedan desarrollarse y formarse como ciudadanos activos con el uso de éstas, los dispositivos móviles permiten estas posibilidades (Sanroma *et al.*, 2017). Las tecnologías con realidad virtual permiten eliminar barreras y crear habilidades sociales de las personas autistas sirviendo de apoyo para las funciones necesarias del desarrollo (Sideraki y Drigas, 2023). Las aplicaciones digitales en diferentes dispositivos como las aplicaciones, los juegos serios e incluso los robots humanoides ayudan a aumentar el interés por aprender (Vallart y Gicquel, 2017). También, las tecnologías de asistencia digital (DAT) son herramientas muy útiles para ayudar a la inclusión y eliminar las barreras.

De acuerdo con Fabri y Andrews (2016) el DUA es beneficioso para todas/os y atiende a la diversidad de aquellos que no se ajustan al ideal de estudiante "típico", por varias razones: posiciona al estudiante en el centro del proceso del diseño, considera fortalezas y debilidades potenciales, se apoya en múltiples formas de aprendizaje, ofrece opciones frente a las habilidades y preferencias comunicativas, y fomenta la colaboración, participación y compromiso de todos los participantes. Además, permite crear entornos accesibles, optimizar la experiencia edu-

cativa, disminuir o eliminar las barreras de aprendizaje, y generar igualdad de oportunidades para todos/as. En esta línea, las aplicaciones móviles inclusivas pueden ayudar a: comunicarse de forma efectiva, desarrollar habilidades académicas, minimizar las sensibilidades, organizar y planificar la gestión de tiempo y rutinas y crear entornos simulados seguros.

2. Metodología

2.1. Objetivos

El objetivo principal de este estudio es analizar la eficacia del DUA en la promoción de la igualdad de oportunidades educativas entre estudiantes autistas y sus pares neurotípicos. Para alcanzar este propósito, se plantean los siguientes objetivos específicos: (1) identificar las barreras de aprendizaje específicas que enfrentan los estudiantes con autismo en sus experiencias individuales; (2) evaluar la capacidad del DUA para mitigar estas barreras mediante sus principios y pautas; y (3) examinar el rol de las aplicaciones móviles como herramientas complementarias para facilitar la inclusión y accesibilidad en el aprendizaje.

2.2. Diseño de investigación y participantes

Nuestra investigación recoge evidencia, desde la *voz de los adultos autistas*, como punto de partida para reflexionar sobre cómo avanzar hacia una educación más inclusiva. Puesto que el paradigma de la inclusión "supone una nueva ética, unos nuevos valores basados en la igualdad de oportunidades: Se quiere abrir la escuela a nuevas voces que hasta ahora apenas se les ha escuchado o han tenido voz, pero no voto" (Rangel, 2017, p. 88).

Se lleva a cabo una investigación cualitativa nomotética, un estudio multicaso utilizando historias de vida con entrevistas semiestructuradas para comprender las experiencias relevantes de adultos autistas en la escuela y las repercusiones en su vida adulta. Solicitamos a los entrevistados que respondan a preguntas abiertas, estructuradas de manera que cada persona responda a la misma, permitiendo comparaciones. Se pretende descubrir lo que "realmente" se relata, en lugar de lo que creemos ver, y encontrar relaciones de proximidad y causalidad entre las partes de un relato y los demás.

En la recogida de muestras para analizar se buscaron voluntarios mediante asociaciones y redes sociales. Como criterios de inclusión se marcaron: tener diagnóstico TEA avalado por un especialista, haber cursado la etapa de Educación Obligatoria en España y género indistinto. Como criterio de exclusión que no tuvieran diagnóstico de déficit intelectual.

Para resguardar la identidad de los participantes y garantizar la confidencialidad se utilizan códigos que van desde E01 a E11. Además, los entrevistados autorizaron por consentimiento informado la utilización de los datos recopilados. No aparecerán datos sensibles, conforme al código ético de investigación y cumpliendo con la legislación vigente en protección de datos (Reglamento General de Protección de Datos [RGPD], 2016/679, y Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales [LOPD], 3/2018, de 5 de diciembre).

La entrevista validada por expertos consta de 18 preguntas abiertas, donde se solicita a los autistas información sobre experiencia educativa. Las entrevistas se hicieron por parte de la misma investigadora y su duración osciló entre 30 minutos y 1 hora, fueron grabadas con consentimiento. En la Tabla 1 se recogen los datos de las entrevistas realizadas de forma oral por videollamada.

Tabla 1
Datos de las entrevistas. Elaboración propia.

	Edad	Sexo	Diagnóstico temprano	Duración de la entrevista (min)
Entrevistada 01	37	femenino	no	30
Entrevistada 02	40	femenino	no	45
Entrevistado 03	21	masculino	si	28
Entrevistado 04	60	masculino	no	60
Entrevistada 05	43	femenino	no	60
Entrevistado 06	50	masculino	no	60
Entrevistado 07	43	masculino	no	50
Entrevistada 08	28	femenino	no	32
Entrevistada 09	20	femenino	si	54
Entrevistada 10	32	femenino	no	59
Entrevistada 11	36	femenino	no	43

2.3 Análisis de los datos

El tratamiento de los datos es cualitativo, mediante la técnica de análisis de contenido hermenéutico. Se parte de categorías derivadas del marco teórico incluidas en “temas eje” o dimensiones y se incorporan nuevas categorías y subcategorías emergentes, tratando de inferir e interpretar las categorías de análisis más allá de sus primeras significaciones, aplicando el principio de no exclusividad.

Los datos textuales se asignan a categorías y subcategorías codificándolos y, posteriormente, se agrupan y recodifican los primeros códigos para obtener los definitivos, utilizando el software informático *Atlas. Ti 23*. Como resultado del proceso de análisis, se obtuvieron 478 citas textuales y 38 códigos emergentes definitivos.

Una vez codificadas las entrevistas, para contrastar las debilidades detectadas en las narrativas personales de los adultos autistas hemos utilizado las pautas y principios de CAST (2018), para comprobar la falta de recursos y apoyos que han tenido estos estudiantes durante su proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, hemos seleccionado las variables de análisis de la tabla 2.

Tabla 2
Principios y Variables DUA. Elaboración propia a partir de CAST (2018)

Principio	Aprendizaje	Variable
Principio I. Proporcionar múltiples formas de representación	el «qué» del aprendizaje	V1. Proporcionar opciones para la percepción
		V2. Proporcionar opciones para el lenguaje, los símbolos y las expresiones matemáticas
		V3. Proporcionar opciones para la comprensión
Principio II. Proporcionar múltiples formas para la acción y la expresión	el «cómo» del aprendizaje	V4. Proporcionar opciones para la interacción física
		V5. Proporcionar opciones para la expresión y la comunicación
		V6. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas
Principio III Proporcionar múltiples formas de participación	el «porqué» del aprendizaje	V7. Proporcionar opciones para captar el interés
		V8. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia
		V9. Proporcionar opciones para la autorregulación.

3. Resultados

En este estudio, se han establecido cinco dimensiones principales, siguiendo el modelo de análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), y una quinta dimensión que categoriza citas que incluyen otros aspectos de interés. De estas cinco categorías, han surgido 38 subcategorías adicionales que han sido codificadas. Las relaciones son múltiples y variadas, ya que el enfoque es holístico. Así, las amenazas y debilidades pueden generar ansiedad o agotamiento, que influirán en el rendimiento y harán que se magnifiquen debilidades.

3.1. Vinculación de las debilidades con las pautas DUA

Para este estudio solo se emplearán los resultados de la dimensión “debilidades”, con siete subcategorías y 95 citas analizadas. Definimos las debilidades como aquellos atributos y recursos internos que obstaculizan un resultado exitoso. Se han identificado debilidades comunes que pueden actuar en contra del éxito académico: atención y concentración, comunicación, gestión del tiempo y planificación, iniciación, organización, sensibilidad sensorial y otras dificultades. Estas dificultades se pueden compensar si se utiliza el DUA y se ofrecen las aplicaciones accesibles necesarias. En la Tabla 3 se muestran ejemplos de citas de las entrevistas y como se han relacionado con las nueve variables DUA (CAST, 2018).

Tabla 3

Ejemplos de las respuestas de autistas categorizadas como debilidades y su vinculación con las variables DUA. Elaboración propia

Dificultades	Narrativa del estudiante	Variables DUA
Atención y concentración	"Me costaba prestarle atención en la ESO, sí. Me costaba no desconectar también" (E03).	V7, V8
	"Mantenerme, incluso, estar haciendo un trabajo o lo que sea y te distraes y no puedes volver a conectar" (E08).	V8
Comunicación	"Yo creo que los TEA tenemos una comunicación muy distinta. Yo no sabía explicar las cosas, era como... Me colapsaba mucho porque no sabía, no entendía qué quería sacar de ahí el profesor. Entonces era como, es que no sé qué quieres de mí" (E02).	V2, V3, V5
	"Y lo que sí no tenía la capacidad era eso, para pedirle ayuda a mis compañeros ni a mis profesores, nunca" (E02).	V5
Gestión del tiempo y planificación	"Y la gestión de mi tiempo es de pena, es decir, que pienso que lo puedo hacer en nada esto, en un día te lo hago, la verdad que son tres, con lo cual siempre voy..." (E04).	V6, V9
	"Y yo creo que, si nos sirve eso, si nos sirve el largo plazo, quizá poner plazos cortos y decir, la semana que viene necesito esto, para la semana que viene esto y tal, creo que habría ayudado" (E02).	V6, V9
Iniciación	"Sí, sí, la procrastinación a tope, es horrible, horrible. Sé que tengo que ponerme, pero no" (E8).	V6, V9
	"Me pasa totalmente o a veces me cuesta mucho ponerme y focalizarme en mis tareas porque me da pereza" (E09).	V6, V9
Organización	"Se me va de fiesta a mí la parte de eso. Siempre he intentado llevar un control con lo que es la agenda, que con los años lo fui llevando mejor, pero, aun así, aun apuntando en la agenda, más de una vez se me olvidaba hacer un trabajo, más de una vez se me olvidaba estudiar para un examen" (E01).	V6, V9
	"Una de nuestras características, que se nos amontan a los pensamientos. Que no sabemos hacer un hilo, vienen como muchos todos a la vez. A la vez, sí. Y además vas como saltando" (E05).	V6, V9
Sensibilidad sensorial	"y luego eso, todo el ruido de alrededor. O sea, yo recuerdo, por ejemplo, cuando hice ese instituto, tuve que sacarme la selectividad en una casa abandonada de mi abuela, ¿sabes?" (E05).	V1, V4
	"Y a mí, yo lo que me he dado cuenta con los años, es que lo que más me afecta, aunque también los olores, es la luz y el sonido. Me doy cuenta más rápido que me hace daño, digamos o que me altera" (E06).	V1, V4
Otras dificultades	"Sí, tuve clases de piano y fue una terrible asignatura. Todas las cosas que involucran coordinación manual se me dan fatal. O sea, del estilo piano, conducir, hacer malabares, cosas así, o de reflejos también" (E11).	V4
	"En ese plan, ¿sabes? Así 24 horas y cada vez que me tumbo la cama y no duermo, me pongo con una obsesión, como dice mi mujer, la obsesión, ya estás con la obsesión" (E07).	V9

La mayoría de entrevistados refieren dificultades en la atención y concentración, que suelen presentar las personas autistas. Por ello, es necesario diseñar universalmente y proporcionar múltiples opciones para captar el interés y para mantener el esfuerzo y la persistencia (V7, V8) así esta dificultad se vería compensada y se reforzarían sus procesos atencionales.

Tal como indican los manuales (APA, 2013; OMS, 2018) los entrevistados refieren problemas en la comunicación (81,82%), aunque el problema está más bien en el intercambio comunicativo. Las respuestas de los entrevistados apuntan hacia la misma dirección: "que me explicaran el porqué de las cosas, daban por supuesto cosas que yo no daba por supuesto" (E04). Estas dificultades comunicativas se compensarían con el DUA puesto que si diseñamos universalmente ofreceremos múltiples formas de expresión y de representación facilitando así el intercambio comunicativo (V2, V3, V5). En la escuela se debe utilizar un lenguaje concreto, con instrucciones explícitas, claras y específicas.

Otras dificultades son las detectadas en la gestión del tiempo y la planificación, pero ofreciendo mediante el DUA múltiples formas para la autorregulación (V9) y para las funciones ejecutivas (V6) se compensarán. Para ello se les enseñará y fortalecerá en habilidades de establecimiento de metas y formulación de planes para alcanzarlas y para monitorear el proceso.

La dificultad para la iniciación de la tarea también se ha referido en la mayoría de las entrevistas, llegando a ser un problema, puesto que se pueden postergar actividades prioritarias. Aunque también se ha referido dificultad para terminar la tarea si se ha llegado al punto de concentración o foco:

Luego me olvidaba de comer, de beber, de ir al baño, que, si no llega a ser por los bichos, por los gatos, no me acuerdo, porque claro, el gato está llamando para comer, digo, ah, es que es la hora de comer (E05).

Diseñando universalmente ofreceremos múltiples formas para las funciones ejecutivas (V6) y para la autorregulación (V9) promoviendo expectativas y creencias que optimicen la motivación para iniciar la tarea y facilitando estrategias de afrontamiento, facilitando la gestión y el monitoreo de la actividad.

Otra de las dificultades detectadas es en la organización. El uso de tareas estructuradas facilitará esa organización. Además, de acuerdo con las pautas del DUA ofreceremos múltiples formas para las funciones ejecutivas (V6) y para la autorregulación (V9) promoviendo estrategias para formular planes razonables que permitan alcanzar las metas.

Con el código "sensibilidad" nos referimos a una hipersensibilidad a los estímulos sensoriales que refieren los manuales diagnósticos como posible aspecto común en TEA. Algunos de los entrevistados refieren molestias a ruidos o luces "Pues eso, los ruidos... A mí lo que más me puede son los ruidos y, por ejemplo, las luces potentes" (E05); y texturas "Y las texturas, nunca me han gustado las salsas." (E10).

Pero no todos los entrevistados refieren esta hipersensibilidad, de hecho, en algún caso, que por motivo de la conversación se les ha preguntado directamente, han respondido que no presentan una sensibilidad inusual: "Me molesta el ruido como a todo el mundo, pero yo puedo estar trabajando con una sierra rodeado al lado y no me molesta" (E04).

Proporcionando diferentes opciones para la percepción (V1) se puede bajar el sonido de videos y usar cascos aislantes. También se pueden usar diferentes opciones para la interacción física (V4) como el uso de materiales, si hay una textura que rechazan puede sustituirse por otra.

Bajo el código "otras dificultades" se han considerado aquellos atributos menos comunes, como las rumiaciones o pensamientos repetitivos, la inseguridad y los déficits motores. Mediante el DUA se pueden proporcionar opciones para la interacción física (V4) para que la práctica de motricidad tanto fina como gruesa sea la idónea para este alumnado. Además, proporcionando pautas para la autorregulación (V9) pueden disminuirse las rumiaciones y la inseguridad.

En la Tabla 4 se ha recogido la vinculación de los resultados de las entrevistas anteriores con las variables del DUA, donde se puede apreciar el número de citas, los descriptores utilizados, así como en qué entrevistas han aparecido. No todos los entrevistados presentan las mismas dificultades, pero para algunos son tan relevantes que aparecen más de una vez en cada entrevista.

las variables V6 y V9 del DUA, proporcionándoles múltiples opciones para las funciones ejecutivas y la autorregulación.

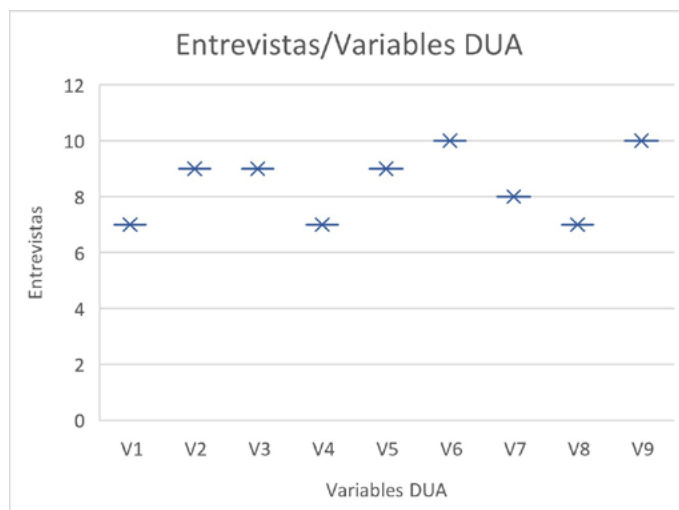


Figura 1. Número de entrevistas cuya narración se vincula con las variables DUA. Elaboración propia

Tabla 4

Vinculación de las entrevistas con las variables del DUA. Elaboración propia.

Debilidades	N.º citas	Descriptores	Entrevistas	%	Principios DUA	Variab-les DUA
Atención y concentración	19	Atención y concentración	E01, E03, E05, E06, E07, E08, E09, E10	72,73	P3	V7, V8
Comunicación	21	Comunicación diferente, razonamiento y comprensión diferentes	E02, E04, E05, E06, E07, E08, E09, E10, E11	81,82	P1, P2	V2, V3, V5
Gestión del tiempo y planificación	12	Medida del tiempo, gestión del tiempo y planificación	E01, E02, E04, E06, E08, E09, E10, E11	72,73	P3	V9
Iniciación	10	Procrastinación, comienzo tarea, focalización, desinterés inicial	E02, E04, E05, E07, E08, E09, E10	63,64	P2	V6
Organización	9	Dosificación, plazos, control	E01, E02, E05, E07, E09, E10	54,55	P3	V9
Sensibilidad sensorial	13	Ruidos, gritos, olores, luces, texturas	E01, E04, E05, E06, E09, E10, E11	63,64	P1, P2	V1, V4
Otras dificultades	11	Inseguridad, dificultades motrices, rumiaciones	E04, E05, E07, E11	36,36	P1, P2	V4, V9

A partir de esta tabla se puede extraer información valiosa como la presentada en la Figura 1. En ella se aprecia como diez de los once entrevistados, más de un 90 %, se beneficiarían por

Todas las variables DUA se han relacionado como positivas para compensar las dificultades en la mayoría de entrevistados. Además, cabe destacar que todas las debilidades analizadas se pueden trabajar, no son discapacitantes en sí mismas y no se dan siempre. El refuerzo de la atención, concentración, gestión del tiempo, los déficits comunicacionales o la capacidad de iniciación de la tarea beneficiaria a todas/os.

La falta de flexibilidad en la enseñanza, la ausencia de opciones para la representación de información y la limitada variedad de formas de expresión o motivación del alumnado pueden haber contribuido a las dificultades educativas narradas. Varios de los entrevistados sin tener conocimientos de pedagogía propusieron el marco DUA:

Buscar formas o estrategias para que lo podamos pillar todos. Si yo lo único que necesito es un dibujo, pues pónmelo, que a ti no te cuesta ponerlo en el fondo...Pero sí que le puedes facilitar a estas personas. Tú tener tu material adaptado a todo y ver la necesidad que tiene cada persona de tu clase, además no hacerlo tú diferente, sino tu explicación para todo el mundo (E05).

Sí, cuatro herramientas que nos den y adaptarlas a cada persona porque no a cada persona le va a funcionar lo mismo, sino también tener un abanico de cosas, no una o dos herramientas solo (E08).

3.2 Aplicaciones accesibles

El uso de la tecnología y aplicaciones móviles pueden minimizar las debilidades encontradas y posibilitar su uso con los principios del DUA. En la Tabla 5 se han recogido aplicaciones que ayudaran a diseñar de forma universal en atención a las debilidades encontradas. Esta búsqueda de aplicaciones móviles se ha realizado desde páginas y documentos especializados que tratan el autismo y la accesibilidad (Plena inclusión, ARASAC, Autismo España, INTEFF, CEAPAC) en atención a las debilidades encontradas y las variables del DUA.

Tabla 5

Relación DUA y aplicaciones accesibles. Elaboración propia

Debilidades	Variables DUA	Característica	Herramientas
Atención y concentración	V7, V8	Secuencia y tiempos de actividades	GESTIAC
		Convertir imágenes en juegos	Doodle Matic
Comunicación	V2, V3, V5	Comunicación multimodal (imágenes, texto, sonidos)	Talk differentMathML
		Lector de texto	Text-to-speech
		De texto a voz y de voz a texto	Texthelp.com
		Matemáticas	MathML
		Generadores de nubes de palabras	WordItOut, WordArt y EdWordle
		Tableros de anuncios digitales	Padlet
		Álbumes multimedia	VoiceThread
		Mapas mentales	MindMeister y Coogle
		Anotaciones en video	Celluloid
		Diccionarios	https://www.diccionariofacil.org/ https://www.wikipicto.com/ https://www.infovisual.info/es
Gestión del tiempo y planificación	V6, V9	Secuencia y tiempos de actividades	GESTIAC
		Agendas visuales	Pictoselector
		Secuencias de procesos	Sequence it!
Iniciación	V6, V9	Gestión tareas	Focus to-do
		Gamificación gestión tareas	Forest
Organización	V6, V9	Usar sistemas LMS de gestión del aprendizaje	(Moodle, open edX, Canvas LMS, blackboard, Desire2Learn...)
		Diagramas de proceso colaborativos	Lucidchart
		Secuencias de procesos	Sequence it!
		Agendas visuales	Pictoselector
Sensibilidad sensorial	V1, V4	Apps para Relajación y manejo del estrés	Calm, breathing zone
		Apps de sensibilización sensorial:	sensory Speak Up, Autism Discovery Tool
		Dispositivos de estimulación	Fidget Tools virtuales

Estas aplicaciones móviles pueden facilitar a las personas con autismo a comprender el proceso de aprendizaje, mejorando su formación, calidad de vida y participación en la sociedad. Así, el uso de las aplicaciones móviles potencia, facilita y promueve la inclusión y participación de las personas autistas.

4. Discusión

Los resultados nos muestran dificultades en atención y concentración, como indican los estudios de Bravo-Álvarez y Frontera-Sánchez (2016) quienes destacan que las dificultades para concentrar los recursos atencionales en una tarea específica y eliminar los distractores del entorno, y demuestran que con estimulación cognitiva directa todos los subsistemas atencionales presentan mejoras moderadas o grandes.

Tras las entrevistas, coincidimos con Arocena *et al.* (2021) en que las personas con autismo experimentan, expresan y perciben sus emociones y afectos de formas únicas y particulares, lo cual dificulta los intercambios comunicativos y puede generar frus-

tración en quienes participan en dichas interacciones, por tanto, las dificultades no son en la comunicación de los autistas si no en los intercambios comunicativos con personas no autistas. Como señalan Fortuny y Sanahuja (2020) se deben utilizar una apertura y cierre claros, dar ejemplos, explicar el significado y definir claramente las expectativas. Estas estrategias comunicativas son útiles para todo el alumnado porque enriquecen la comunicación y nos alejan de falsas interpretaciones.

Un aspecto que no se ha encontrado en los estudios consultados y que ha aparecido de forma recurrente en las entrevistas es la dificultad para calcular el tiempo. Aunque sí que aparecen en otros estudios dificultades para gestionar y planificar el tiempo (Pérez *et al.*, 2018).

Los resultados obtenidos son consistentes con estudios previos. La dificultad en la iniciación de tareas ha sido documentada en investigaciones anteriores (Pérez *et al.*, 2018). Asimismo, la organización se identifica como otra área problemática, en línea con lo reportado por Castañón-Rodríguez *et al.* (2022), Giraldo y Ramos (2021), Pérez *et al.* (2018) y Rangel (2017). Además, el

DSM-5 identifica tanto la sensibilidad sensorial como los déficits motores como características del espectro autista, sugiriendo que estos individuos pueden evitar actividades que requieren habilidades de coordinación complejas, lo cual podría influir en su rendimiento en evaluaciones sin necesariamente reflejar una falta de competencia motora central (APA, 2013). Esto concuerda también con la premisa de Fessia *et al.* (2018) sobre los desafíos en coordinación y habilidades motoras.

Diversos estudios han señalado que los autistas presentan un funcionamiento ejecutivo deficiente, especialmente en funciones ejecutivas indirectas y “calientes”, presentando dificultades en contextos sociales y entornos cambiantes, mientras que obtienen resultados semejantes a sus pares en las funciones ejecutivas directas, obteniendo mejoras en entornos regulados y controlados (Pérez *et al.*, 2018).

Por otro lado, la autorregulación académica está mediada por conseguir aprobación o evitar efectos negativos, el logro de la meta, el disfrute de la actividad y la regulación externa (Charitaki *et al.* 2021). Las intervenciones dirigidas a la autorregulación son apropiadas para todos, y sobre todo dentro del autismo a los que tengan más déficits lingüísticos y cognitivos, porque hay menos oportunidades para desarrollar la autorregulación para las personas que no pueden expresarse (Nuske *et al.*, 2020). Todo esto se debe tener en cuenta al diseñar universalmente.

Esto apoya otros estudios como el de Díez y Sánchez (2015) donde relacionan las pautas del DUA con alumnado con discapacidad o estudios específicos para alumnado autista, como el de Fabri y Andrews (2016) donde indican que la implementación del DUA puede ser una estrategia efectiva para apoyar a los estudiantes autistas.

Si se diseña universalmente no habrá que poner la atención en los déficits, puesto que se verán compensados desde el diseño. Porque como apuntan Conejeros-Solar *et al.* (2018) no se debe centrar la atención en los déficits “ya que el excesivo foco en los déficits centra los apoyos en la compensación de las dificultades y no en la promoción de las capacidades” (p. 17). Según González de Rivera *et al.* (2022) las barreras son muy dependientes de los contextos y se multiplican entre ellas creando un ecosistema hostil por su alto nivel de inequidad. Y, por ende, se han de eliminar desde el principio, desde el diseño.

Aunque hemos hecho el análisis de las debilidades con la finalidad de poder discernir si un enfoque DUA podría haberlas compensado, coincidimos en que “un enfoque basado en fortalezas puede incidir, no solo en mejorar el rendimiento, sino también la autoestima y la vinculación con el ámbito escolar” (Conejeros-Solar *et al.*, 2018, p. 17). Tal como indican Fabri y Andrews (2016), valorar las fortalezas individuales de los estudiantes autistas, como la capacidad de mantener un enfoque intenso, adoptar enfoques no convencionales para resolver problemas y detectar errores, puede ayudar a crear un entorno de apoyo que reconozca y fomente sus habilidades únicas.

5. Conclusiones

Demostrada la heterogeneidad autismo, es impracticable utilizar las mismas medidas y apoyos para todos. Es fundamental precisar las características de cada alumno para adoptar las

prácticas más ajustadas a sus demandas y singularidad. Se debe estudiar cada caso concreto con interpretaciones cualitativas centradas en el perfil particular. Pero se han encontrado debilidades que se repiten, aunque no son una norma, pero se deben tener en cuenta a la hora de trabajar con alumnado autista.

Así pues, se debe abordar la variabilidad de los estudiantes e incorporar flexibilidad curricular para mejorar la experiencia de aprendizaje. Por tanto, se refuerza la importancia del DUA en la mejora de la experiencia educativa de los estudiantes autistas, promoviendo equidad, accesibilidad e inclusión en los entornos de aprendizaje. Tal como se comprobó en las narrativas, todas las barreras o debilidades de los autistas entrevistados habrían sido compensadas si se hubiera realizado un diseño didáctico bajo el marco DUA.

Entre las limitaciones encontramos la no representatividad de la muestra y la imposibilidad de extrapolar, se recomienda reproducir el estudio para más casos para conseguir una generalización analítica por acumulación y permitir transferencia. Además, se debe tener en cuenta que la «exactitud de la información» a través de recuerdos puede estar viciada por pérdida de memoria, recuerdos selectivos o deseabilidad social.

La utilidad de este estudio es considerable ya que ofrece pautas para crear programas adecuados donde la información sea más accesible y comprensible, basados en el DUA mediado por aplicaciones accesibles desde edades tempranas, donde el estudiantado se sienta seguro, cómodo, desafiado, valorado y aceptado. Este estudio destaca porque está realizado desde la percepción de los propios protagonistas y no de terceros y abre futuras investigaciones sobre el DUA, la accesibilidad y las aplicaciones informáticas móviles.

Referencias

- Alcantud, F., y Alonso-Esteban, Y. (2021). Estudiantes universitarios con trastornos del espectro del autismo: revisión de sus necesidades y notas para su atención. *Siglo Cero*, 52(2), 83-100. <https://doi.org/10.14201/scero202152283100>
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5ª ed.). American Psychiatric Publishing.
- Arocena, I., Huegun, A., y Rekalde, I. (2021). Robotics as a didactic tool for students with autism spectrum disorders: a systematic review. *Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 21(1), 51-82. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v21i1.18137>
- Astudillo, C., y Mondaca, A. (2022). El interés superior en la trayectoria educativa de los niños, niñas y adolescentes con trastorno del espectro autista en Chile. *Revista Derecho GV*, 18, 1-26. <https://doi.org/10.1590/2317-6172202207>
- Basham, J. D. (2022). Reenvisioning the Future with Universal Design for Learning. *State Education Standard*, 22(1), 32-36.
- Bray, A., Devitt, A., Banks, J., Sanchez Fuentes, S., Sandoval, M., Riviou, K., Byrne, D., Flood, M., Reale, J., y Terrenzio, S. (2024). What next for Universal Design for Learning? A systematic literature review of technology in UDL implementations at second level. *British Journal of Educational Technology*, 55(1), 113-138. <https://doi.org/10.1111/bjet.13328>

- Bravo-Álvarez, M.Á., y Frontera-Sancho, M. (2016). Entrenamiento para la mejora de disfunciones atencionales en niños y adolescentes con Síndrome de Asperger a través de estimulación cognitiva directa. *Anales de Psicología*, 32(2), 366-373. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.2.216351>
- CAST (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. <http://udlguidelines.cast.org>
- Castañón-Rodríguez, M., Olave-Moreno, I., y Villarreal-Balasteros, A. C. (2022). Desafíos de la inclusión de estudiantes con Síndrome de Asperger en escuelas de nivel básico en México. *Zona Próxima*, 36, 138-168. <https://doi.org/10.14482/zp.36.371.94>
- Castillo, A., y Grau, C. (2016). Conductas disruptivas en el alumnado con TEA: Estudio de un caso. *ENSAYOS. Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 31(2), 1-22. <https://doi.org/10.18239/ensayos.v31i2.951>
- Charitaki, G., Soulis, S. G., y Tyropoli, R. (2021) Academic Self-Regulation in Autism Spectrum Disorder: A Principal Components Analysis. *International Journal of Disability, Development and Education*, 68, 26-45. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1640353>
- Conejeros-Solar, M. L., Gómez-Arizaga, M. P., Sandoval-Rodríguez, K. G., y Cáceres-Serrano, P. A. (2018). Aportes a la comprensión de la doble excepcionalidad: Alta capacidad con trastorno por déficit de atención y alta capacidad con trastorno del espectro autista. *Revista Educación*, 42(2), 1-34.
- Díez, E., y Sánchez, S. (2015). Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad. *Aula Abierta*, 43, 87-93.
- Echeita, G., y Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho.: Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Tejuelo: Revista de Didáctica de la Lengua y la Literatura*, 12, 26-46.
- Fabri, M., y Andrews, P. (marzo 2016). Hurdles and drivers affecting autistic students' higher education experience: Lessons learnt from the multinational Autism&Uni research study. *INTED2016 Proceedings*. <https://doi.org/10.21125/inted.2016.1373>
- Fessia, G., Contini, L., Astorino, F., y Manni, D. (2018). Estrategias de actividad física planificada en autismo: Revisión sistemática. *Revista de Salud Pública*, 20(3). <https://doi.org/10.15446/rsap.v20n3.63040>
- Flórez-Durango, A. M., González-Zuluaga, V. M., Londoño-Herrera, J. A., Zapata-García, T. V., y Montoya-Zuluaga, P. A. (2016). Caracterización de la memoria en niños con trastorno del espectro autista sin déficit Intelectual. Una aproximación para el acompañamiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Revista Eleuthera*, 14, 11-29. <https://doi.org/10.17151/eleu.2016.14.2>
- Fortuny, R., y Sanahuja J. M. (2020). Comparativa de las estrategias metodológicas utilizadas en dos escuelas inclusivas con alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista Educación*, 44(1), 1-29. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.36889>
- García-Villamizar, D. (2017). Dolor en personas adultas con un trastorno del espectro del autismo (TEA) y comorbilidad: un análisis mediacional. *Revista Española de Discapacidad*, 5(2), 73-86. <https://doi.org/10.5569/2340-5104.05.02.04>
- Giraldo, Z. L., y Ramos, S. A. (2021). Teaching English Online to Students with Autism Spectrum Disorder and Down Syndrome During the COVID-19 Pandemic. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 26(3), 715-730. <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v26n3a13>
- González de Rivera, T., Fernández-Blázquez, M. L., Simón, C., y Echeita, G. (2022). Educación inclusiva en el alumnado con TEA: Una revisión sistemática de la investigación. *Siglo Cero*, 53(1), 115-135. <https://doi.org/10.14201/scero2022531115135>
- Kilpatrick, J. R., Ehrlich, S., y Bartlett, M. (2021). Learning from COVID-19: Universal Design for Learning Implementation Prior to and During a Pandemic. *Journal of Applied Instructional Design*, 10(1), 1-17. <https://doi.org/10.51869/101jkmbs>
- Madriz, L., Sandoval, A., González, V., y Antón, P. (2019). Teatro para convivir: Investigación-acción para el desarrollo de habilidades sociales en jóvenes costarricenses con trastorno del espectro autista. *Revista Española de Discapacidad*, 7(2), 165-183. <https://doi.org/10.5569/23405104.07.02.10>
- Nuske, H. J., Pellecchia, M., Kane, C., Seidman, M., Maddox, B. B., Freeman, L. M., Rump, K., Reisinger, E. M., Xie, M., y Mandell, D. S. (2020). Self-Regulation is Bi-Directionally Associated with Cognitive Development in Children with Autism. *Journal of applied developmental psychology*, 68, 101139. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2020.101139>
- Organización de las Naciones Unidas (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. ONU.
- Organización Mundial de la Salud (2018). *Clasificación Internacional de Enfermedades, 11ª revisión*. Organización Mundial de la Salud. OMS.
- Pérez, M. F., Ruz, A., Barrera, K., y Moo, J. (2018). Medidas directas e indirectas de las funciones ejecutivas en niños con trastorno de espectro autista. *Acta Pediátrica de México*, 39(1), 13-22. <https://doi.org/10.18233/APM39No1pp13-221536>
- Rangel, A. (2017). Orientaciones pedagógicas para la inclusión de niños con autismo en el aula regular. Un apoyo para el docente. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 19(1), 81-102. <https://doi.org/10.36390/telos191.05>
- Rose, D. H., y Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning*. Association for supervision and curriculum development.
- Sánchez-Fuentes, S. (2023). *El Diseño Universal para el Aprendizaje: Guía práctica para el profesorado*. Narcea Ediciones.
- Sanroma, M., Lazaro, J., y Gisbert, M. (2017). Mobile technology. A tool for improving the digital inclusion for people with ASD. *Psicología Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 227-251.
- Sideraki, A., y Drigas, A. (2023). Development of social skills for people with ASD through intervention with digital technologies and virtual reality (VR) tools. *Research, Society and Development*, 12(5), e11512541407. <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i5.41407>
- Tárraga-Mínguez, R., y Sanz-Cervera, P. (2018). ¿Qué estrategias de intervención funcionan en la educación de los niños con trastorno del espectro autista? Revisión de evidencias en la literatura científica. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*, 7, 279-287. <https://doi.org/10.30827/Digibug.54134>

- Vallart, E., y Gicquel, L. (2017). Accompagner l'enfant avec autisme grâce aux outils numériques. *Soins. Psychiatrie*, 38(311), 30-33. <https://doi.org/10.1016/j.spsy.2017.04.009>
- Zaragozà, M., Echegoyen, Y., y Martín, A. (2023). Creativity in boys and girls with autism spectrum disorder (ASD) and attention and/or hyperactivity disorder (ADHD). *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 13(2), 114-142. <https://doi.org/10.17583/remie.11143>
- Zeidan, J., Fombonne, E., Scolah, J., Ibrahim, A., Durkin, M. S., Saxena, S., Yusuf, A., Shih, A., y Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Research*, 15(5), 778-790. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>
- Zhang, L., Jackson, H. A., Yang, S., Basham, J. D., Williams, C. H., y Carter, R. A. (2022). Codesigning learning environments guided by the framework of Universal Design for Learning: A case study. *Learning Environments Research*, 25(2), 379-397. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09364-z>