



Universidad de
Oviedo

Aula
Abierta

Volumen 54, número 1, enero-marzo, 2025/págs. 9-17

Movilizando el DUA: recomendaciones tecnológicas para la inclusión desde los servicios de apoyo de universidades españolas

Mercé Barrera Ciurana

Universitat Jaume I, España

Mail: ciuranam@uji.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7147-4762>

Carmen Márquez Vázquez

Universidad Autónoma de Madrid, España

Mail: carmen.marquez@uam.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0708-6698>

Sergio Sánchez Fuentes

Universidad Autónoma de Madrid, España

Mail: sergio.sanchezfuentes@uam.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8783-9911>

Odet Moliner García

Universitat Jaume I, España

Mail: molgar@uji.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5318-5489>

RESUMEN

Este artículo tiene como propósito explorar cómo los recursos tecnológicos recomendados por los Servicios de Atención a Personas con Discapacidad de 14 universidades españolas al profesorado apoyan la implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje en el contexto universitario. El enfoque que se ha seguido es cualitativo y para la recogida de datos se han realizado entrevistas semi-estructuradas. Para analizar la información se ha desarrollado un análisis de contenido siguiendo una lógica inductiva y deductiva. Los resultados muestran que gran parte de los recursos recomendados se dirigen a garantizar el acceso a la información y posibilitar diferentes vías para la comunicación. Además, los productos de apoyo se consideran elementos clave para la inclusión del alumnado con discapacidad. Las conclusiones dejan ver que todavía predomina una visión tradicional del DUA centrada en sus primeras versiones donde el principio de motivación y compromiso quedaba en segundo plano. Por tanto, es necesario seguir explorando recursos tecnológicos para la motivación y el compromiso del estudiantado, así como un cambio de mirada con respecto al uso de la tecnología, vislumbrando los beneficios de esta no solo para el estudiantado con discapacidad sino para todos.

Palabras clave: Diseño Universal para el Aprendizaje, tecnología de la educación, accesibilidad, discapacidad, universidad.

Mobilizing UDL: technological recommendations for inclusion from the support services of Spanish universities

ABSTRACT

This article aims to explore how the technological resources recommended by the Disability Services of 14 Spanish universities to faculty support the implementation of Universal Design for Learning in the university context. The approach followed is qualitative, and semi-structured interviews were conducted for data collection. To analyze the information, a content analysis was developed following both inductive and deductive logic. The results indicate that a significant portion of the recommended resources focus on ensuring access to information and enabling different pathways for communication. Additionally, assistive products are considered key elements for the inclusion of students with disabilities. The conclusions reveal that there is still a prevalent traditional view of UDL, centered on its early versions where the principles of motivation and engagement took a back seat. Therefore, it is necessary to continue exploring technological resources for student motivation and engagement, as well as a shift in perspective regarding the use of technology, recognizing its benefits not only for students with disabilities but for everyone.

Key words: Universal Design for Learning, educational technologies, accessibility, disability, university.

ISSN: 0210-2773

DOI: <https://doi.org/10.17811/rifie.20815>



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

1. Introducción

La educación inclusiva y de calidad es un derecho de todas las personas en cada una de las etapas educativas (ONU, 2015). Concretamente, en la Educación Superior, la Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario ratifica que son las universidades quienes deben asegurar el acceso, la formación de calidad, la participación plena y la permanencia en igualdad de oportunidades para todo el estudiantado. Gran parte estas se han responsabilizado de ello y ofrecen respuestas mediante los servicios de apoyo y administrativos o mecanismos de sensibilización y formación. Esta apertura de las universidades ha favorecido, según el último estudio sobre la inclusión de personas con discapacidad en el sistema universitario español (Fundación Universia, 2023), el incremento del número de estudiantes con discapacidad, siendo ya más de veintidós mil.

A pesar de estos avances en materia de inclusión, todavía persisten barreras que dificultan la participación y aprendizaje de este alumnado, como la ausencia de adaptaciones curriculares no significativas, de ajustes en la evaluación o las relaciones con parte del profesorado (Barrera y Moliner, 2023; Fundación Universia, 2023; Sandoval *et al.*, 2019). Frente a estas dificultades, los Servicios de Atención a Personas con Discapacidad de las Universidades (SAPDU, nomenclatura genérica otorgada por la red de trabajo de estos servicios) adquieren un papel fundamental para la promoción de universidades más inclusivas. Entre las competencias que asumen estos servicios (denominados servicios, programas u oficinas, según se gestione en cada universidad) destacan el apoyo al estudiantado, la gestión de adaptaciones y ajustes razonables, la mediación entre estudiantado y profesorado, así como la sensibilización a la comunidad universitaria. A pesar de su encomiable labor, lo cierto es que estos servicios se están enfrentando a algunos desafíos para atender adecuadamente al estudiantado, como la sobrecarga de trabajo por las numerosas solicitudes de adaptaciones y la necesidad de una adecuada y efectiva coordinación con el personal docente (Lovett *et al.*, 2015; Moliner *et al.*, 2019).

Estas evidencias han provocado un creciente interés en la investigación educativa por tratar de identificar cómo superar los obstáculos mencionados en la Educación Superior. Algunas de ellas señalan cada vez más para esta etapa el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como una estrategia clave para atender a la diversidad del alumnado desde una mirada inclusiva. De hecho, a nivel internacional diversos trabajos recomiendan su implementación por sus beneficios no sólo para el alumnado con discapacidad sino para cualquier estudiante al ofrecer alternativas para la percepción y la expresión de la información, así como para el compromiso hacia el aprendizaje (Kumar y Wideman, 2014; Reyes *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2022). Por otra parte, a nivel nacional también existen evidencias que respaldan su implementación para garantizar la participación y aprendizaje de todo tipo de estudiantes a pesar de la creciente inquietud por conocer cómo llevar sus principios a la práctica (Alba-Pastor, 2019; Díez y Sánchez-Fuentes, 2015). Con respecto a esta última idea, en ambos contextos se destaca el papel de la tecnología como un facilitador para la implementación del DUA al ofrecer un abanico muy amplio de posibilidades tanto al personal docente como

al alumnado (Cabero y Valencia, 2019; McCarthy *et al.*, 2020; Rubio, 2022). Sin duda, los avances tecnológicos han revolucionado sustancialmente las formas de enseñar y aprender, no obstante, continúa siendo necesario explorar desde la voz de los SAPDU cómo los recursos tecnológicos movilizan el DUA en la universidad para seguir avanzando en el desarrollo de prácticas más inclusivas.

1.1. Tecnología y DUA, dos aliados para la inclusión

Pensar en tecnología en el ámbito educativo desde esa mirada inclusiva nos conduce inevitablemente al DUA. Desde este paradigma se contempla la diversidad en un sentido amplio y como una realidad para tener en cuenta desde el momento en que se planifica el proceso de enseñanza y aprendizaje, no después. El DUA implica la flexibilización de las oportunidades para el alumnado, desde los aspectos motivacionales hasta las formas en las que se presenta la información o pueden expresar sus conocimientos (Alba-Pastor *et al.*, 2019). A su vez rompe con la idea del estudiante y currículo promedio entendiendo que cada estudiante aprende de una forma diferente (Rao *et al.*, 2023).

El DUA se articula en un marco de implementación con tres principios clave y sus respectivas pautas y consideraciones (CAST, 2024). Los principios son diseño de múltiples medios de Compromiso, de múltiples medios de Representación y de múltiples medios de Acción y Expresión. Este marco fue diseñado en la década de los 90 por el CAST (del inglés, *Center for Applied Special Technology*), un centro fundado en Estados Unidos conformado por un equipo multidisciplinar de investigadores e investigadoras. A lo largo de los años el marco ha ido evolucionando, dando lugar a diferentes versiones hasta la más reciente, la versión 3.0. Con los aportes de la comunidad investigadora y educativa, esta nueva versión adquiere un enfoque más crítico al ahondar en las barreras y prejuicios que oprimen a ciertos colectivos y considerar la identidad y la diversidad cultural y personal como parte de la variabilidad en los procesos de aprendizaje (Sánchez y Alvear, 2024). Asimismo, esta reciente versión cambia el enfoque anteriormente centrado en el profesorado por una propuesta más colaborativa donde tanto profesionales de la educación como estudiantes pueden adoptar un papel activo en la aplicación de sus principios (CAST, 2024). Aunque el CAST aporta pautas y consideraciones para implementar los principios, este marco no debe entenderse como una receta que ha de desarrollarse por completo y de la misma forma. Es por ello por lo que en la versión 3.0 se reemplaza el concepto de “puntos de verificación” por “consideraciones”, tratando de evitar su percepción como una lista de verificación y abordando su implementación desde un enfoque más abierto (Sánchez y Alvear, 2024). Por tanto, se enfatiza la flexibilidad a la hora de escoger las consideraciones en función del contexto y los objetivos planteados, promoviendo la reflexión y la creatividad sobre las prácticas docentes para innovar, integrar o reforzar elementos que podrían maximizar las oportunidades de aprendizaje para todo el alumnado (Sánchez-Fuentes y Duk, 2022).

La relación entre la tecnología y el DUA proviene desde los inicios de este paradigma, dado que originariamente el CAST centraba su atención en diseñar productos tecnológicos accesibles

para las personas con discapacidad. Sin embargo, terminaron observando que estos no solo beneficiaban a este colectivo sino al conjunto del estudiantado (Rose *et al.*, 2012). De ahí que, en el marco de implementación, se hagan numerosas referencias al uso de recursos tecnológicos para promover los tres principios. Algunos de los ejemplos son utilizar materiales virtuales, herramientas de asistencia o softwares de conversión texto a voz (CAST, 2024). Si el propósito del DUA es flexibilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, la tecnología es, sin duda, su gran aliado. Esta permite ampliar los tiempos integrando opciones síncronas y asíncronas, enriquecer los materiales complementándolos con recursos interactivos o generando nuevas oportunidades de aprendizaje para colectivos a menudo olvidados (Cabero y Valencia, 2019; Kumar *et al.*, 2014). Cabe destacar que, aunque el DUA no depende de la tecnología para su implementación, ambos se complementan para eliminar barreras que pueden comprometer la participación y aprendizaje del alumnado (Rose *et al.*, 2012).

Diversos trabajos relacionan explícitamente la tecnología y el DUA para fomentar el compromiso del estudiante, por ejemplo, utilizando materiales interactivos que permiten captar su interés o proporcionándole retroalimentación mediante plataformas digitales, lo que fomenta su capacidad emocional (McCarthy *et al.*, 2020; Reyes *et al.*, 2022; Sala-Bars *et al.*, 2021). Para apoyar los medios de representación, gran parte de las evidencias se relacionan con el acceso a la información y recomiendan el uso de formatos personalizables, materiales virtuales o herramientas para percibir la información por diferentes canales (Barrera y Moliner, 2023; Jwad *et al.*, 2022). Por otra parte, los productos de apoyo se vinculan generalmente con el principio de acción y expresión al permitir el seguimiento de las clases y la realización de las pruebas de evaluación por parte del alumnado con discapacidad (Curioso, 2021; Díez-Vega *et al.*, 2020). Sin embargo, algunos autores consideran que para alinearse con el enfoque DUA, los productos de apoyo deberían ponerse a disposición de todo el estudiantado con el fin de que las utilicen cuando necesiten (Edyburn, 2010). Otros aspectos que apoyan este principio son los medios digitales para la comunicación en línea o las aplicaciones de creación de contenido para demostrar los aprendizajes (Arroyo *et al.*, 2014; Zhang *et al.*, 2022).

A pesar del creciente interés en esta temática, lo cierto es que poco se conoce todavía cómo movilizar de igual forma los tres principios del DUA porque la mayoría de los trabajos se centran en describir recursos tecnológicos para promover el principio de representación y el de acción y expresión (Ertem, 2013; Jwad *et al.*, 2022). Paradójicamente, existen menos evidencias sobre el uso de la tecnología para fomentar el compromiso del estudiante (Bray *et al.*, 2023; Yot-Domínguez, 2017), así como trabajos que parten de la voz de los SAPDU a pesar de ser un apoyo fundamental para los estudiantes con discapacidad en las universidades (Lovett *et al.*, 2015; Moliner *et al.*, 2019). Por ello, es necesario seguir explorando esta cuestión desde la voz de los SAPDU por sus conocimientos, capacidades y recursos para contribuir en la creación de entornos de aprendizaje más accesibles para todo tipo de estudiantes. El presente trabajo parte de la perspectiva de estos servicios con el objetivo de explorar cómo se utiliza la tecnología desde el enfoque DUA para facilitar la inclusión del alumnado con discapacidad.

2. Objetivo

El objetivo de este estudio es identificar los recursos tecnológicos que recomiendan los Servicios de Atención a Personas con Discapacidad en las Universidades para facilitar la participación y aprendizaje del alumnado con discapacidad en el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje. Para conseguir dicho objetivo se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué recursos tecnológicos recomiendan los servicios al profesorado para facilitar la participación y aprendizaje del alumnado con discapacidad?
- ¿Cómo facilitan los recursos tecnológicos el compromiso del estudiantado?
- ¿Cómo apoyan los recursos tecnológicos la representación de la información?
- ¿Cómo ayudan los recursos tecnológicos en la acción y expresión del estudiantado con discapacidad?

3. Método

Este estudio se enmarca en el enfoque cualitativo, un método de investigación que permite indagar sobre las propias percepciones de los participantes y generar significados a partir de sus vivencias (Miles y Huberman, 1994). Concretamente se presenta un estudio descriptivo sobre las percepciones del personal de los Servicios de Apoyo a las Personas con Discapacidad de 14 universidades españolas sobre los recursos tecnológicos que recomiendan para facilitar la participación y aprendizaje del alumnado desde la mirada del DUA.

3.1. Contexto y participantes

El muestreo de los participantes fue no probabilístico e intencional al tratarse de personas expertas consideradas fuentes de información relevantes para la investigación. Participaron 17 profesionales (14 mujeres y 3 hombres) con diferentes funciones dentro del servicio (técnicos, coordinadores o responsables de políticas inclusivas). El contacto con los servicios se canalizó a través de la red SAPDU. En un primer momento, se envió un correo electrónico a la coordinación con los detalles de la investigación, el objetivo del proyecto y la información de contacto para que realizaran la difusión al resto de las universidades. Este correo fue posteriormente reenviado a las 64 universidades que forman parte de esta red y, en un periodo máximo de dos semanas, fueron las personas interesadas en participar en el estudio las que se pusieron en contacto con la responsable de la investigación. Una vez establecido el contacto se consensuaron los detalles sobre la fecha y la hora de la entrevista, así como se aclararon dudas al respecto de la investigación. Finalmente, han participado voluntariamente 14 universidades que representan a ocho comunidades autónomas. Aunque el listado de universidades participantes se presenta a continuación en la Tabla 1, se destaca que pertenecen a ocho comunidades autónomas diferentes y que la mayor parte de estas instituciones son de titularidad pública.

Tabla 1*Universidades que han participado en la investigación. Elaboración propia*

| Universidades | Comunidad Autónoma | Titularidad |
|--|----------------------|-------------|
| Universidad de Cádiz (UCA) | Andalucía | Pública |
| Universidad Pablo Olavide (UPO) | | Pública |
| Universidad de Oviedo (UNIOVI) | Asturias | Pública |
| Universidad de Burgos (UBU) | Castilla y León | Pública |
| Universitat de Barcelona (UB) | | Pública |
| Universitat de Lleida (UdL) | Cataluña | Pública |
| Universitat de Vic (UVIC) | | Privada |
| Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) | Comunidad de Madrid | Pública |
| Universidad de Alcalá (UAH) | | Pública |
| Universitat Jaume I (UJI) | Comunidad Valenciana | Pública |
| Universitat Politècnica de València (UPV) | | Pública |
| Universitat de València (UV) | | Pública |
| Universidad de Murcia (UMU) | Murcia | Pública |
| Universidad Pública de Navarra (UNAV) | Navarra | Pública |

3.2. Instrumentos

La recogida de información se llevó a cabo a través entrevistas semiestructuradas. Se eligió por su potencialidad para entablar un diálogo con las personas participantes e indagar en sus creencias y opiniones sobre su propio contexto (Ibarra-Sáiz *et al.*, 2023). Para llevarlas a cabo se elaboró un guion con preguntas en torno a los recursos tecnológicos que recomiendan a los profesores para garantizar el acceso a la información y la participación y el aprendizaje del alumnado en base a los principios del DUA. Todas las entrevistas se realizaron de forma virtual y tuvieron una duración aproximada de una hora. Por cuestiones éticas de la investigación, todos los participantes firmaron un consentimiento informado, así como el permiso de grabación.

3.3. Análisis de los datos

Una vez recogidos los datos se procedió a transcribir la información con la ayuda de la extensión Tactiq y los subtítulos generados por la plataforma usada en las entrevistas. El análisis comenzó con la organización de la información por medio de un sistema de codificación en el que se especificaba la técnica utilizada “E” y un número según el orden en el que se realizaron las entrevistas. Algunos ejemplos de codificaciones de las entrevistas son “E_1; E_2; E_3”. Cuando era una entrevista grupal se seguía el procedimiento anterior añadiendo el personal técnico (T) que hablaba en cada momento “E_4_T1”. Una vez codificadas se llevó a cabo un análisis de contenido, un método sistemático conformado por diferentes fases que permite reducir los

datos para interpretarlos posteriormente (Schreier, 2014). Para navegar por la información recabada nos apoyamos en la versión más reciente del programa Atlas.ti. Todas las entrevistas se leyeron diversas veces y se seleccionaron las unidades de significado más relevantes. Estas se fueron organizando en categorías y códigos relacionados con el objeto de estudio. Se siguió una lógica deductiva al clasificar cada unidad de significado según los tres principios del DUA y las pautas para su aplicación, y también inductiva al codificar los recursos tecnológicos recomendados por los servicios. Para garantizar la rigurosidad del análisis se debatieron todas las categorías y códigos hasta llegar al consenso.

4. Resultados

En este apartado se muestran los resultados obtenidos en este estudio. Para facilitar su comprensión se adjunta la Tabla 3, que sintetiza la relación entre las tecnologías descritas y el marco basado en sus Pautas, en la versión 3.0- del DUA (CAST, 2024), junto con la frecuencia con la que se han mencionado en forma de porcentaje. En los siguientes apartados se desarrolla su exposición.

4.1. Recomendaciones de los servicios sobre el Principio de Compromiso

Si comenzamos a observar la tecnología asociada al principio de compromiso, los resultados obtenidos han señalado que únicamente se utilizan materiales audiovisuales con el propósito de motivar al alumnado. En concreto, una pequeña parte de los participantes expresó que la problematización de alguna cuestión de las asignaturas mediante vídeos podría aumentar el compromiso del estudiantado, lo cual se relaciona con la pauta *Diseñar opciones para acoger intereses e identidades* y la consideración sobre optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad de lo que se trabaja en clase (7.2).

“En el ámbito de las ciencias es muy típico por parte del profesorado utilizar un vídeo motivador sobre planteamiento de un problema” (E_1).

Con respecto a las pautas *Diseñar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia* y *Diseñar opciones para la capacidad emocional* no se han identificado recursos tecnológicos que traten de promoverlas. Sin embargo, el personal de los servicios considera que es el propio alumnado quien debe tener sus propios recursos para mantener su esfuerzo y gestionar la frustración a lo largo del aprendizaje.

“Desde aquí también se les hace mucho hincapié en que ellos también tienen que tener herramientas para el estudio y para aguantar la frustración...” (E_4).

4.2. Recomendaciones de los servicios sobre el Principio de Representación

Los y las participantes consideran fundamental que la información que se transmite al alumnado sea accesible, por lo que la mayoría de sus recomendaciones se centran en promover el principio de representación del DUA. Específicamente, sugieren evitar los materiales escaneados en sus asignaturas porque pue-

Tabla 2*Recursos tecnológicos y su relación con el DUA. Elaboración propia*

| Tecnologías | Principios | Pautas | Consideraciones | % |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------|-----|
| Material Audiovisual | Múltiples medios de Compromiso | Diseñar opciones para acoger intereses e identidades | 7.2 | 7% |
| Formatos personalizables | | | 1.1 | 84% |
| Variedad de recursos | | | 1.2 | 79% |
| Subtítulos | | | 1.2 | 43% |
| Imágenes | | | 1.2 | 28% |
| Readspeaker | | | 1.2 | 7% |
| ClaroRead | Múltiples medios de Representación | Diseñar opciones para la percepción | 1.2 | 28% |
| Blackboardally | | | 1.1/1.2 | 28% |
| Productos de apoyo | | | 1.2 | 79% |
| Sistema FM | | | 1.2 | 36% |
| Bucle magnético | | | 1.2 | 14% |
| JAWS | | | 1.2 | 29% |
| Lupas | | | 1.2 | 21% |
| Aula Virtual | | Diseñar opciones para el desarrollo de conocimiento | 3.3 | 57% |
| Productos de apoyo | | | | 79% |
| JAWS | | | 4.1/4.2 | 29% |
| Licornio | | Diseñar opciones para la interacción | 4.1/4.2 | 7% |
| Lupas | | | 4.1/4.2 | 21% |
| Ratones específicos | | | 4.1/4.2 | 7% |
| Vías para la comunicación | | | | 57% |
| Correo Electrónico | Múltiple medios de Acción y Expresión | | 5.1 | 21% |
| Tutorías Virtuales | | Diseñar opciones para la expresión y comunicación | 5.1/5.3 | 86% |
| Foros | | | 5.1 | 14% |
| Chats En Línea | | | 5.1 | 14% |
| Evaluación por ordenador | | | 5.2 | 71% |
| Tutorías Virtuales | | Diseñar opciones para el desarrollo de estrategias | 6.1/6.2 | 86% |
| Grabaciones | | | 6.3 | 43% |

den generar barreras para acceder al contenido, sobre todo para alumnado con discapacidad sensorial. Para eliminar estas barreras inciden en utilizar formatos personalizables en relación con el tamaño del texto, la tipografía o el color. La posibilidad de que el alumnado personalice la visualización de la información en función de sus preferencias se vincula la primera consideración de la pauta del DUA *Diseñar opciones para la Percepción* (1.1).

“Se está trabajando el tema de diseño de materiales accesibles y es que una de las cosas importantes es que se le pierda el miedo al Word, se empeñan en utilizar siempre los Pdf.” (E_8).

Siguiendo con la pauta anterior, la mayoría de los y las participantes también sugieren complementar la información que se transmite con audio, imágenes, vídeos o texto. Cabe destacar que estas recomendaciones varían dependiendo del tipo de discapacidad, pues para el alumnado con dislexia priorizan el canal auditivo dadas sus dificultades en la comprensión lectora y, para el alumnado con TEA, hacen hincapié en formatos más visuales para apoyar la información y evitar las ambigüedades.

“Yo siempre les digo que utilicen herramientas que les lean los textos porque los alumnos con dislexia tienen que emplear muchísima energía y esfuerzo en una lectura comprensiva” (E_3).

“...para los estudiantes con TEA son muy importantes los apoyos visuales, por ejemplo, a través de gráficos, fotografías o esquemas” (E_6).

Las personas participantes también se preocupan porque los materiales educativos que contengan contenido audiovisual estén acompañados de subtítulos. Sin embargo, no todo el profesorado parece estar dispuesto a proporcionarlos, lo cual termina desbordando a los servicios y, a menudo, no consiguen llegar a adecuar todo lo que se les solicita. Cuando esto ocurre, optan por coordinarse con otras facultades para que los generen e incluso contratan a personal especializado.

“...la lectura es un poco dramática, porque como el profesor no lo va a hacer, vamos a contratar a una persona que esté todo el día subtitulando” (E_2).

Además de estos apoyos, los servicios también recomiendan softwares para diversificar los canales en los que se transmite y recibe la información. Algunos de los más destacados son el Readspeaker, Claroread o el BlackboardAlly. Los dos primeros se sugieren sobre todo para el alumnado con dislexia porque procesan la información textual y la transmiten simultáneamente por el canal auditivo. Por otra parte, el BlackboardAlly se está empezando a utilizar a nivel global en algunas universidades porque evalúa el grado de accesibilidad de las páginas web, los contenidos y los materiales subidos y proporciona orientaciones para mejorarlos en base a lo detectado. Además, este software permite al estudiante descargar los contenidos en distintos formatos, lo que le facilita escoger en función de sus preferencias o necesidades.

“...te hace una autoevaluación según vuelcas un material de su grado de accesibilidad, entonces a partir de ahí te da pautas para ir corrigiéndolo” (E_8).

Por otro lado, de forma específica para algunos estudiantes con discapacidad gran parte de los servicios informan al profesorado sobre la necesidad de usar determinados productos de apoyo. Algunos de los más destacados para las personas con discapacidad auditiva son el sistema de frecuencia modulada (FM) o el bucle magnético. El sistema FM es un dispositivo que adapta y amplifica el sonido del emisor hacia el receptor por medio de diversos elementos. En cambio, el bucle magnético es un sistema de comunicación que emite las señales y las transmite directamente al audífono de la persona para garantizar la audición. Particularmente para el alumnado con discapacidad visual se recomiendan lectores de pantalla o lupas específicas para ampliar los contenidos. En relación con estos productos de apoyo, cabe resaltar que los servicios valoran significativamente la colaboración con otras entidades como un aspecto crucial para garantizar los recursos necesarios para este alumnado.

“Los que vienen con ceguera casi total traen sus ordenadores adaptados, la tiflotecnología para leer con los dedos y demás porque desde la ONCE están muy bien atendidos” (E_4).

Desde el marco del DUA, esa variedad de recursos a la hora de transmitir la información y la promoción de productos de apoyo para conseguirlo se vinculan con otra de las consideraciones de la pauta *Diseñar opciones para la Percepción*, pues permiten apoyar la percepción de la información mediante múltiples canales (1.2), por ejemplo, a partir de imágenes, subtítulos o plataformas de conversión texto-voz.

Otra de las recomendaciones que realizan los y las participantes es el uso del aula virtual para la anticipación de los materiales. Aunque parece que no siempre es suficiente porque según una parte de las personas que han participado, los contenidos de la plataforma deben estar ordenados y estructurados de forma clara. Lo anterior es un aspecto clave para garantizar el acceso y la comprensión de la información, y más cuando se trata del alumnado con TEA.

“Si quiero ampliar los contenidos, pues ponemos carpetitas de ampliación por temas, todo muy ordenadito. Porque algunas personas necesitan ese orden, y si lo hacemos, pues le facilitamos el acceso a la información” (E_1).

“...estructurar los contenidos también ayuda mucho a los TEA. Hacemos hincapié en la estructura para crear espacios predecibles y manejables. Imagínate, profesor disperso, alumnos dispersos, eso es un caos” (E_3).

La estructuración de los contenidos en el aula virtual facilita que cada estudiante desarrolle distintas formas de conocer y crear significados (3.3), otra de las consideraciones del marco del DUA, concretamente de la pauta *Diseñar opciones para la construcción de conocimiento*.

4.3. Recomendaciones de los servicios sobre el Principio de Acción y Expresión

Los resultados también apuntan que gran parte de las recomendaciones facilitan la implementación del principio de acción y expresión. Generalmente las sugerencias de las personas participantes se centran en la promoción de productos de apoyo

como una medida específica para el alumnado con discapacidad. Por ejemplo, para personas con parálisis cerebral o discapacidad visual recomiendan los lectores de pantalla, generalmente el JAWS, que son softwares con un sintetizador de voz que lee y explica lo que aparece en pantalla. En menor medida, también proponen otras ayudas técnicas como Licornio, una herramienta para el acceso al teclado por medio del control con la cabeza, así como lupas o ratones específicos para garantizar la interacción con los materiales.

Estas orientaciones apoyan el desarrollo de la pauta *Diseñar opciones para la interacción* y sus dos consideraciones al variar y honrar métodos para la respuesta, navegación y movimiento (4.1) y optimizar el acceso a materiales y tecnologías accesibles y herramientas de asistencia (4.2).

Además de lo anterior, ofrecen recomendaciones relacionadas con las vías para la comunicación, tanto entre iguales como hacia el profesorado. Algunos de los servicios sugieren ofrecer diferentes opciones para que el estudiante escoja la vía de comunicación que más se le ajuste. Las más resaltadas son el correo electrónico y las tutorías, y, en menor medida, los foros del aula virtual y los chats en línea.

“Muchos profesores dejan como abiertos los foros para que se pueda comentar o se pueda comunicar con el profesorado por correo o en el aula virtual también hay un chat” (E_10).

Partiendo del marco del DUA, estas recomendaciones ayudan a promover la pauta *Diseñar opciones para la expresión y comunicación*, en concreto, una de sus consideraciones al facilitar múltiples medios para que todo el estudiantado pueda comunicarse de acuerdo con sus capacidades y preferencias (5.1). A pesar de las orientaciones, cabe destacar que las personas participantes sienten que muchas veces no tienen trascendencia porque es una decisión que recae sobre el profesorado, quien en ocasiones muestra resistencia a explorar otros canales de comunicación. En esos casos, los servicios tratan de mediar entre el alumnado y el profesorado para consensuar un método que se ajuste a ambas partes.

“...hay profesores muy rígidos que sólo se comunican por mail y en esos casos es posible que el estudiante pida que mediamos para que el profesor atienda a la posibilidad de hablar con él por teléfono o por videollamada” (E_2).

El formato para la evaluación de algunos estudiantes ha sido un aspecto controvertido. Gran parte de los participantes recomiendan la realización de ciertos exámenes mediante el ordenador que presta el propio servicio. Esta orientación se ofrece generalmente en los casos de alumnos con discapacidad visual, dislexia, problemas motóricos o de escritura, por lo que más que una sugerencia, suele ser una necesidad. Aunque el profesorado acepta y cumple con la recomendación, los servicios deben justificarse ante estos y aclarar la ausencia de cualquier tipo de conexión a la red o de información que comprometa la evaluación del estudiante.

“...siempre se indica al profesorado para los exámenes que el ordenador se les proporciona desde el servicio para que esté libre de contenido y no tenga conexión a la red.” (E_9).

A pesar de lo anterior, las personas participantes reiteran que herramientas como el ordenador permiten a ciertos estudiantes seguir formando parte de su aprendizaje y poder construir y demostrar sus conocimientos, lo que guarda relación con una consideración del DUA (5.2) que conforma la pauta *Diseñar opciones para la expresión y comunicación*.

Por otra parte, las tutorías con el estudiantado además de resaltarse como una posible vía para la comunicación, también se recomiendan por sus posibilidades para realizar un seguimiento más personalizado al alumnado, especialmente a los estudiantes con TEA. Es más, los servicios sugieren que el profesorado sea proactivo en proponer las tutorías, a poder ser de forma virtual. Esto se debe a que a menudo estos estudiantes tienen dificultades en la comunicación e interacción social, lo que les dificulta solicitar apoyo cuando en algunas ocasiones lo necesitan.

“Para reforzar todas esas dudas lo que si solicitamos son tutorías adicionales y que muchas veces el alumnado de ese perfil no lo va a demandar pues que sean ellos lo que los que lo ofrezcan sistemático” (E_12).

Además, otra parte de los y las participantes consideran que las tecnologías pueden ayudar a generar espacios de comunicación confortables para el estudiantado con TEA al permitir interactuar desde la distancia y controlar el entorno desde el que se comunica.

“...con la tecnología se les abre una puerta de comunicación en la que no estás frente a esa persona. Le comunicas a la máquina y está le dirá a quien quiera, pero ya no es la misma situación” (E_14).

El seguimiento personalizado para que el estudiantado sepa identificar sus errores y pueda reconducirlos con apoyos en la planificación y el desarrollo de estrategias para lograrlo es otro de los elementos clave de este principio del DUA. Esto se aborda en la pauta anterior y, en concreto, en la consideración sobre los apoyos graduales para la práctica y desempeño (5.3).

Asimismo, según una pequeña parte de los servicios las pizarras digitales junto con plataformas de emisión en vivo como Bemyvega facilitan el acceso a la información y su manipulación por parte del estudiantado. Este tipo de recursos recogen los contenidos de la pantalla del emisor y la transfieren al resto de dispositivos conectados. Además, también permiten generar grabaciones, otro de los aspectos resaltados por algunos servicios al posibilitar a los estudiantes acceder a la información en cualquier otro momento y procesarla de nuevo para su mayor comprensión, gestión y organización. Aunque algunos indican que es un tema controvertido para el profesorado, lo cierto es que lo valoran como algo beneficioso para el alumnado.

“Hay una cosa que es un rechazo bastante frontal por parte del profesorado y es el tema de las grabaciones” (E_13)

La posibilidad de grabar las sesiones favorece que el estudiante pueda manipular la información con posterioridad, procesarla y organizarla siguiendo sus propias preferencias, lo cual se vincula con otra de las pautas de este principio del DUA *Diseñar opciones para el desarrollo de estrategias*, así como una de sus consideraciones al abordar la organización de la información y los recursos (6.3).

5. Discusión y conclusiones

Este trabajo pone de manifiesto el potencial de la tecnología para favorecer un espacio de aprendizaje accesible que garantice la igualdad de oportunidades para el estudiantado con discapacidad en la universidad. Los hallazgos muestran cómo algunos recursos tecnológicos se recomiendan desde los servicios para personalizar el aprendizaje, fomentar la participación del alumnado, así como garantizar la accesibilidad de los contenidos, elementos muy vinculados al DUA. Sin embargo, los resultados apuntan que existen diferencias significativas en la presencia de los tres principios en el contexto universitario.

Gran parte de los recursos tecnológicos mencionados promueven el principio de representación, haciendo más hincapié en la pauta sobre las opciones para la percepción al fomentar el uso de formatos personalizables y de diferentes vías para transmitir y percibir la información en función de las preferencias del alumnado (Bray *et al.*, 2023; Jwad *et al.*, 2022; Reyes *et al.*, 2022). No obstante, es fundamental tener en cuenta el contexto para seleccionar las estrategias que puedan generar mayores oportunidades de aprendizaje y, además, acompañar al alumnado en la identificación de los productos y estrategias más idóneas para ellos (Ertem, 2013; Sánchez- Fuentes y Duk, 2022). De lo contrario, muchos estímulos podrían suponer una carga cognitiva adicional para algunos estudiantes, especialmente para aquellos con TEA (Barrera y Moliner, 2023). Ofrecer entornos accesibles se ha convertido en un reto para las universidades, pues ciertos estudiantes siguen constatando barreras en las plataformas y recursos que se utilizan (Curioso, 2021). Muchas de las instituciones que han participado en este trabajo se han responsabilizado de ello y buscan alternativas, por ejemplo, la integración de la herramienta *Blackboardally* a nivel global para analizar la accesibilidad de plataformas y materiales y proporcionar pautas al profesorado para su mejora.

Los hallazgos obtenidos también muestran que los recursos multimedia como los vídeos contribuyen a captar el interés del alumnado, tal como apuntan Reyes *et al.* (2022), aunque no se identificaron recomendaciones explícitas sobre mantener el esfuerzo y la persistencia o la capacidad emocional. En otras etapas han explorado cómo abordar esas pautas y destacan el uso del CoRubrics para la coevaluación, así como de tecnologías adaptativas con sistemas de tutorización inteligentes para secuenciar el proceso de aprendizaje (McCarthy *et al.*, 2020; Sala-Bars *et al.*, 2021). Sería conveniente indagar estas cuestiones en las universidades, a pesar de que estas exigen cada vez más la proactividad del estudiantado en la búsqueda de sus propios recursos y estrategias para el aprendizaje (Bray *et al.*, 2023; Yot-Domínguez y Marcelo, 2017) en lugar de acompañarles y guiarles en ese proceso, aspecto crucial sobre todo para el estudiantado con TEA por sus dificultades en las funciones ejecutivas (Brightbill, 2020).

Los resultados de este trabajo coinciden con otros y realzan los beneficios de las tecnologías accesibles y productos de apoyo en los momentos de evaluación de ciertos estudiantes (Curioso, 2021; Díez-Vega *et al.*, 2020; Edyburn, 2010). Respecto a la expresión y comunicación, las tecnologías ofrecen un amplio abanico de posibilidades y contribuyen a facilitar la comunicación entre iguales y con el profesorado, aspectos que de otra

forma podrían suponer un gran reto para algunos estudiantes (Rubio, 2022; Zhang *et al.*, 2022). Relacionado con las funciones ejecutivas y el desarrollo de estrategias, debido a que grabar las sesiones resulta ser un aspecto controvertido para el profesorado, para facilitar la anticipación y la planificación para afrontar los desafíos, otras investigaciones proponen ofrecer vídeo tutoriales donde se expliquen conceptos clave o se resuelvan problemas con el fin de mostrar el procedimiento (Arroyo *et al.*, 2014; She y Martín, 2022). Específicamente para el alumnado universitario con TEA se han resaltado los beneficios de anticipar el material y facilitarlo en un entorno virtual ordenado y manipulable por el estudiantado (Barrera y Moliner, 2023; Brightbill, 2020). De igual forma que en los anteriores trabajos, los resultados apuntan que se están promoviendo las tres pautas del principio de acción y expresión.

En síntesis, la presente investigación aporta posibles formas de implementar los principios del DUA mediante la tecnología en el contexto universitario. Las recomendaciones descritas anteriormente son solo una pequeña muestra de las infinitas posibilidades que ofrece, dado que la selección y uso depende de cada contexto, y, como se ha visibilizado, de las preferencias o necesidades de cada estudiante (Ertem, 2013; Sánchez-Fuentes y Duk, 2022). En este trabajo se ha focalizado en el alumnado universitario con discapacidad, aunque partiendo de la mirada DUA, la tecnología juega un papel clave en la participación y aprendizaje de todo el alumnado (Cabero y Valencia, 2019; Orozco y Moriña, 2023; Rose *et al.*, 2012). Sin embargo, las recomendaciones de los SAPDU todavía sustentan un modelo más centrado en la discapacidad y no tanto en promover entornos de aprendizaje flexibles pensados para el conjunto del alumnado (Moliner *et al.*, 2019; Whitley-Grassi *et al.*, 2021). Avanzar en esa idea implica una mayor colaboración entre docentes y con los servicios y entidades implicadas, un camino que todavía hoy supone un reto para los SAPDU (Márquez y Melero, 2020; Moliner *et al.*, 2019). Sin duda, aunque este trabajo aporta un poco de luz sobre cómo la tecnología promueve el DUA, todavía es necesario cambiar la mirada para contemplar sus beneficios no solo para el colectivo con discapacidad sino para el resto, además de explorar las posibilidades de esta para el compromiso del alumnado. Todo ello permitirá avanzar hacia prácticas más inclusivas que ofrezcan verdaderas oportunidades de participación y aprendizaje en la universidad.

En cuanto a las limitaciones del estudio, consideramos que, a pesar de la predisposición de muchas universidades a participar en la investigación, sería interesante contar con más participantes para seguir explorando otros recursos tecnológicos para implementar el DUA en la universidad. Otra cuestión para considerar es integrar también la voz del profesorado. Aunque los servicios de atención a la diversidad son especialistas en materia de atención al alumnado con discapacidad, el profesorado es quien genera diariamente entornos de aprendizaje para el alumnado. Esto nos abre una vía para ampliar la mirada en futuras investigaciones.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado gracias a la financiación de la Universitat Jaume I a través de la ayuda PREDOC/2021/23.

Referencias

- Alba-Pastor, C. (2019). Diseño Universal para el Aprendizaje: un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. *Participación y mejora educativa*, 6(9), 55-68.
- Arroyo, I., Woolf, B. P., Burelson, W., Muldner, K., Rai, D., y Tai, M. (2014). A multimedia adaptive tutoring system for mathematics that addresses cognition, metacognition and affect. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24, 387-426. <http://doi.org/10.1007/s40593-014-0023-y>
- Barrera, M., y Moliner, O. (2023). 'How does universal design for learning help me to learn?': students with autism spectrum disorder voices in higher education. *Studies in Higher Education*, 49(6), 899-912. <http://doi.org/10.1080/03075079.2023.2259932>
- Bray, A., Devitt, A., Banks, J., Sánchez-Fuentes, S., Sandoval, M., Riviou, K., Byrne, D., Flood, M., Reale, J., y Terrenzio, S. (2023). 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>
- Brightbill, M. (2020). *Autism Spectrum Disorders (ASD) and Learning Support Systems in Post-secondary Education* [Tesis Doctoral, University of Bridgeport]. ProQuest.
- Cabero, J., y Valencia, R. (2019). TIC para la inclusión: una mirada desde Latinoamérica. *Aula Abierta*, 48(2), 139-146. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.139-146>
- CAST (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0 [graphic organizer]*. CAST. <https://udlguidelines.cast.org/static/udlg3-graphicorganizer-digital-numbers-a11y.pdf>
- Curioso, I. C. (2021). Educação Superior E Deficiência: Cenários Da Inclusão De Estudantes Com Deficiência Visual Na Universidade. *Periferia*, 13(1), 325-345. <http://doi.org/10.12957/periferia.2021.28970>
- Díez, E., y Sánchez-Fuentes, S. (2015). Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad. *Aula Abierta*, 43(2), 87-98. <https://doi.org/10.1016/j.aula.2014.12.002>
- Díez-Vega, M., Moreno-Rodríguez R., y Lopez-Bastias, J. L. (2020). Educational Inclusion through the Universal Design for Learning: Alternatives to Teacher Training. *Education Sciences*, 10(11), 303. <https://doi.org/10.3390/educsci10110303>
- Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize Universal Design for Learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly*, 33(1), 3341. <https://doi.org/10.1177/073194871003300103>
- Ertem, I. S. (2013). The influence of personalisation of online texts on elementary school students' reading comprehension and attitudes toward reading. *International Journal of Progressive Education*, 9(3), 218-228.
- Fundación Universia (2023). *VI Estudio sobre la Inclusión de Personas con Discapacidad en el Sistema Universitario Español*. Fundación Universia.
- Ibarra-Sáiz, M. S., González-Elorza, A., y Rodríguez-Gómez, G. (2023). Aportaciones metodológicas para el uso de la entrevista semiestructurada en la investigación educativa a partir de un estudio de caso múltiple. *Revista de Investigación Educativa*, 41(2), 501-522. <https://doi.org/10.6018/rie.546401>

- Jwad, N., O'Donovan, M.-A., Leif, E., Knight, E., Ford, E., y Bu-hne, J. (2022). *Universal Design for Learning in tertiary education: A scoping review and recommendations for implementation in Australia*. Centre for Disability Studies, The University of Sydney.
- Kumar, K. L., y Wideman, M. (2014). Accessible by design: Applying UDL principles in a first year undergraduate course. *Canadian Journal of Higher Education*, 44(1), 125-147. <http://doi.org/10.47678/cjhe.v44i1.183704>
- Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 70, de 23 de marzo de 2023.
- Lovett, J., Nelson, J., y Lindstrom, W. (2015). Documenting hidden disabilities in higher education: Analysis of recent guidance from the association on higher education and disability (AHEAD). *Journal of Disability Policy Studies*, 26(1), 44-53. <https://doi.org/10.1177/1044207314533383>
- Márquez, C., y Melero, N. (2020) Advancing towards inclusion: recommendations from faculty members of Spanish universities. *International Journal of Inclusive Education*, 27(4), 556-570. <https://doi.org/10.1080/13603116.2020.1858977>
- McCarthy, K. S., Watanabe, M., Dai, J., y McNamara, D. S. (2020). Personalized learning in iSTART: Past modifications and future design. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(3), 301-321. <http://doi.org/10.1080/15391523.2020.1716201>
- Miles, M. B., y Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. (2ª ed.). Sage.
- Moliner García, O., Yazzo Zambrano, M. A., Niclot, D., y Philippot, T. (2019). Universidad inclusiva: percepciones de los responsables de los servicios de apoyo a las personas con discapacidad. *Revista electrónica de investigación educativa*, 21, e20. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e20.1972>
- ONU. (2015). *Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. ONU.
- Orozco, I., y Moríña, A. (2019). Prácticas Docentes para una Pedagogía Inclusiva en Educación Primaria: Escuchando las voces del Profesorado. *Aula Abierta*, 48(3), 331-338. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.3.2019.331-338>
- Rao, K., Gravel, J. W., Rose, D. H., y Tucker-Smith, T. N. (2023). Universal Design for Learning in its 3rd decade: a focus on equity, inclusion, and design. En R. J. Tierney, F. Rizvi, y K. Erkican (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (4ª ed.) (pp. 712-720). Elsevier. <https://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14079-5>
- Reyes, C. T., Lawrie, G. A., Thompson, C. D., y Kyne S. H. (2022). "Every little thing that could possibly be provided helps": analysis of online first-year chemistry resources using the universal design for learning framework. *Chemistry Education Research and Practice*, 23, 385-407. <https://doi.org/10.1039/d1rp00171j>
- Rose, D. H., Gravel, J. W., y Domings, Y. M. (2012). UDL unplugged: The role of technology in UDL. En T. E. Hall, A. Meyer, y D. H. Rose (Eds.), *Universal Design for Learning in the classroom: Practical applications* (pp.120-134). Guilford Press.
- Rubio M. M. (2022). Las tecnologías digitales al servicio del diseño universal para el aprendizaje. *JONED. Journal of Neuroeducation*, 3(1), 119-124. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39658>
- Sala-Bars, I., Simon, J., Macià Golobardes, M., y Alomar-Kurz, E. (2021). Eines digitals per a l'avaluació des d'una perspectiva del DUA. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, 38(2), 89-102. <https://doi.org/10.51698/aloma.2020.38.2.89-102>
- Sánchez, S., y Alvear, V. (2024, noviembre). Pautas de Diseño Universal para el Aprendizaje (versión 3.0). *ON Inclusion*. Grupo de Innovación, Diversidad y Formación Docente Universidad Autónoma de Madrid. <https://www.oninclusion.es/pautas-de-diseno-universal-para-el-aprendizaje/>
- Sánchez-Fuentes, S., y Duk, C. (2022). La importancia del entorno. Diseño universal para el aprendizaje contextualizado. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 16(2), 21-31. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200021>
- Sandoval, M., Simón, C., y Márquez, C. (2019). ¿Aulas inclusivas o excluyentes?: barreras para el aprendizaje y la participación en contextos universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 30(1), 261-276. <https://doi.org/10.5209/RCED.57266>
- Schreier, M. (2012). *Qualitative Content Analysis in Practice*. Sage.
- She, L., y Martin, F. (2022). Systematic Review (2000 to 2021) of Online Accessibility Research in Higher Education. *American Journal of Distance Education*, 36(4). <http://doi.org/10.1080/08923647.2022.2081438>
- Whitley-Grassi, N., Whitley-Grassi, B. J., Hoppel, S. C., y Zgliczynski, M. (2021). Medical versus Social Models of Disability: Increasing Inclusion and Participation of Students in Online and Blended Learning in Higher Education. En J. Hoffman, y P. Blessinger (Eds.), *International Perspectives on Supporting and Engaging Online Learners* (pp. 181-194). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/S2055-364120210000039014>
- Yot-Domínguez, C., y Marcelo, C. (2017). University students' self-regulated learning using digital technologies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 1-18. <http://doi.org/10.1186/s41239-017-0076-8>
- Zhang, L., Carter, R. A. Jr., Basham, J. D., y Yang, S. (2022). Integrating instructional designs of personalized learning through the lens of universal design for learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(6), 1639-1656. <https://doi.org/10.1111/jcal.12725>