



La tecnología en la planificación docente desde el Diseño Universal para el Aprendizaje: un estudio de caso sobre prácticas inclusivas

María Dolores García Campos

Universidad de Alcalá ✉ 

Cristina Canabal García

Universidad de Alcalá ✉ 

<https://dx.doi.org/10.5209/rced.100344>

Recibido: Enero 2025 • Evaluado: Marzo 2025 • Aceptado: Abril 2025

ES Resumen: Las finalidades educativas se evidencian desde la propia planificación, por lo que esta debe ser objeto de estudio, especialmente dada su relevancia en la generación de contextos inclusivos. El presente trabajo pretende identificar el uso de la tecnología en las planificaciones didácticas elaboradas bajo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje. Se llevó a cabo un estudio de caso basado en el análisis de nueve diseños didácticos elaborados por docentes en activo y estudiantes de magisterio, que habían recibido formación específica en DUA. El análisis de contenido reveló que la tecnología se emplea para conectar con los intereses del alumnado, así como para favorecer la comprensión a través de la interacción con contenidos digitales, predominantemente visuales. Si embargo, su uso es limitado en la facilitación de la acción y expresión de los aprendizajes. Las conclusiones resaltan la necesidad de ampliar el uso de la tecnología a través de: incorporar herramientas de asistencia y opciones de configuración que se adapten a la diversidad del alumnado; promover el apoyo multisensorial y la decodificación de la información; fomentar la comunicación y la construcción personal y colaborativa del conocimiento. Junto a ello, se debe respaldar el desarrollo de estrategias de aprendizaje y diversificar los medios para fortalecer la dimensión emocional y el compromiso.

Palabras clave: Diseño Universal para el Aprendizaje, formación del profesorado, planificación educativa, tecnología de la educación, educación inclusiva.

ENG Technology in teacher planning from a Universal Design for Learning: a case study of inclusive practices

Abstract: Educational purposes are evident from the planning itself, so it must be the object of study, especially given its relevance in the generation of inclusive contexts. This paper aims to identify the use of technology in didactic planning developed under the Universal Design for Learning approach. A case study was carried out based on the analysis of nine didactic designs developed by active teachers and student teachers, who had received specific training in UDL. The content analysis revealed that technology is used to connect with the interests of the students, as well as to promote understanding through interaction with digital content, predominantly visual. However, its use is limited in facilitating action and expression of learning. The conclusions highlight the need to expand the use of technology through incorporating assistance tools and configuration options that adapt to the diversity of the student body; promoting multisensory support and decoding of information; to promote communication and the personal and collaborative construction of knowledge. Along with this, the development of learning strategies must be supported and the means to strengthen the emotional dimension and commitment must be diversified.

Key words: Universal Design for Learning, teacher training, educational planning, educational technology, inclusive education.

Sumario: 1. Introducción. 2. Marco conceptual. 2.1. La planificación docente. 2.2. La competencia digital docente en materia de inclusión. 2.3. La tecnología en la formación docente en DUA. 3. Metodología. 3.1. Objetivos y enfoque metodológico. 3.2. Trabajo de campo, participantes y recogida de información. 3.3. Categorías, instrumentos y análisis de datos. 4. Resultados. 4.1. Recursos tecnológicos para diseñar múltiples medios de compromiso. 4.2. Recursos tecnológicos para promover múltiples medios de representación. 4.3. Recursos tecnológicos para promover múltiples medios de acción y expresión. 5. Discusión y conclusiones. Agradecimientos. Referencias.

Cómo citar: García Campos, M. D. y Canabal García, C. (2026). La tecnología en la planificación docente desde el Diseño Universal para el Aprendizaje: un estudio de caso sobre prácticas inclusivas. *Revista Complutense de Educación*, 37(2), 309-320. <https://dx.doi.org/10.5209/rced.100344>

1. Introducción

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), inicialmente considerado un enfoque para apoyar al alumnado con diversidad (Meyer *et al.*, 2014), actualmente conveniente para todos/as los/as estudiantes, ha alcanzado un gran impulso a escala internacional, en todos los niveles educativos (Deegan, 2021; Díez y Sánchez, 2015; Duck y Hernández-Ojeda, 2020; Fornauf & Erickson, 2020; Triana & Supena, 2023).

Este marco conceptual, que pretende responder a los múltiples modos de compromiso, de representación y de acción y expresión de los aprendizajes del alumnado, ha sido actualizado reciente a la versión 3.0 (CAST, 2024). Alineado con el cuarto objetivo planteado por la Asamblea General de Naciones Unidas (2015), que dirige la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible a través de garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad, contribuye a promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida.

Presente desde hace décadas en la legislación educativa de numerosos países, en el contexto educativo español se incorporó hace casi un lustro (LOMLOE 3/2020, de 29 de diciembre) considerando que “los(as) estudiantes llegan al aprendizaje con diferentes experiencias y abordarán su aprendizaje de diferentes maneras” (McCaughren, 2021, p. 139).

Por tanto, supone planificar e implementar la acción docente superando propuestas capacitistas basadas en etiquetas y estereotipos, garantizando así una educación inclusiva que respete la diversidad y fomente la igualdad de oportunidades (Calderón *et al.*, 2022).

En este proceso, la formación docente en DUA es crucial (Villoria y Fuentes, 2015; Campos-García y Canabal, 2023b), resultando el mayor desafío el logro de cambios significativos en las concepciones predominantes sobre la inclusión y las prácticas que la sustentan, que permitan un compromiso colectivo, profundo y sostenido del profesorado en todos los niveles del sistema educativo (Calderón y Rascón, 2021).

Por otra parte, los resultados de los aportes del DUA, en ocasiones, resultan inconsistentes por la heterogeneidad con que se interpreta por parte del profesorado (Rao *et al.*, 2017), lo que evidencia la complejidad metodológica que conlleva su investigación (Van Boxtel & Sugita, 2022). Se requiere un sistema de observación estructurado que, dejando espacio a la experiencia y el conocimiento docente, permita investigar las consideraciones que se implementan realmente (King-Sears *et al.*, 2023; Rao *et al.*, 2020), como han comenzado a recoger algunas investigaciones en las que se incorporan herramientas como las autoevaluaciones y las entrevistas al profesorado (Craig *et al.*, 2022a).

Basarse en los planteamientos del DUA implica hacerlo desde la planificación educativa, como punto de partida *sine qua non* para una atención educativa equitativa y de calidad, aspecto en el que se centra el presente trabajo, atendiendo especialmente a los diseños didácticos apoyados en la tecnología.

2. Marco conceptual

2.1. La planificación docente

Planificar en educación forma parte de las actividades fundamentales de quien enseña. Constituye un proceso complejo, ya que requiere una reflexión y un análisis constante sobre su práctica, sobre cómo organiza la enseñanza en torno a los desafíos que le plantea su alumnado, que se manifiesta en una toma de decisiones para la resolución de problemas (Gimeno, 1996) que suponga la mejora de los procesos de enseñanza- aprendizaje.

Según Monetti y Molina (2023, p. 264) planificar “demanda siempre construir una perspectiva coherente sobre el qué, cómo, para qué, para quiénes y por qué se enseña lo que se enseña”. Es una función no exenta de influencias, más o menos explícitas, procedentes del modelo pedagógico sobre el que se construya. Cristalizar estos planteamientos en un diseño permite al/a la docente dar a conocer lo que piensa. Analizar las planificaciones didácticas, como representaciones que son, supone identificar las concepciones que mantiene en torno a la enseñanza, el aprendizaje, las competencias y contenidos educativos, la evaluación y la metodología con sus respectivos recursos y materiales, entre los que destacan en este caso los digitales.

Para que el profesorado atienda a la diversidad desde fases iniciales, esto es, desde la planificación, atendiendo a los planteamientos del DUA, es necesario un proceso formativo específico (Spooner *et al.*, 2007), como muestran diversos estudios (Craig *et al.*, 2022a). Planificar teniendo en cuenta a todos/as los/as estudiantes supone abordar formativamente los matices e implicaciones que conllevan cada una de las opciones del DUA, confirmando que lo planificado no pone en desventaja a ningún/a estudiante y contando para ello con el apoyo específico de la tecnología (Fleming, 2023; Zamora *et al.*, 2017).

2.2. La competencia digital docente en materia de inclusión

Para Vivanco (2015, p. 305), las tecnologías “se caracterizan por su capacidad de modificar el curso y funcionamiento de las relaciones y las actividades humanas. Es justamente esa potencia disruptiva y sistémica lo que torna complejo, y al mismo tiempo decisivo, el proceso de integrarlas en educación”. Este propósito requiere afrontarlo combinando explícitamente la intención pedagógica, social y cultural con la que se

incorpora la digitalización a los procesos de enseñanza-aprendizaje, para evitar que se amplíe la brecha de exclusión ya existente en el ámbito educativo. A su vez, es necesario que su uso no sea exclusivamente transmisivo, sino que promueva procesos de interacción (Paz y Gisbert, 2024).

Por otro lado, no basta con que el/la docente cuente con destrezas digitales (García-Campos *et al.*, 2020), si éstas no se apoyan en competencias para la inclusión, lo cual requiere predisposición para integrar sus capacidades tecnológicas y su conocimiento pedagógico en aras de la inclusión desde su ámbito de estudio (Parody *et al.*, 2022).

Esto queda recogido en la actualización del Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (INTEF, 2022), concretamente en el área 5, entendida como la competencia pedagógica para “el empoderamiento del alumnado” y que supone la puesta en marcha de las tecnologías al servicio de las diferencias individuales, la generación de contextos digitales que activen el compromiso y la participación de todo el alumnado, así como la garantía de que los recursos digitales sean accesibles, es decir, “que puedan ser utilizados por todos los destinatarios de manera segura, autónoma y eficiente” (Rubio, 2022, p. 121).

Se requieren propuestas formativas que fortalezcan la reflexión y el juicio crítico del profesorado, que le permita pasar de ser mero consumidor a generador de contenidos digitales valiosos para el alumnado (Buenestado *et al.*, 2023) al tiempo que generador de contextos de aprendizaje amigables.

2.3. La tecnología en la formación docente en DUA

El interés por los aportes de la tecnología desde el DUA tiene cierta trayectoria (Lee & Griffin, 2021). En la década transcurrida desde que se iniciaran estos procesos formativos en el contexto español, la evolución digital ha hecho posible que las opciones que ofrece hayan ganado en volumen y accesibilidad (Canabal y García-Campos, 2020). Así, el trabajo colaborativo en pequeños grupos ha pasado a ser compartido y visualizado en gran grupo de manera sincrónica o es posible recibir retroalimentación simultáneamente por distintas vías de acceso.

3. Metodología

3.1. Objetivos y enfoque metodológico

El objetivo de este trabajo es conocer el empleo que hace el profesorado de la tecnología desde diseños didácticos basados en el DUA, que se concreta en los siguientes objetivos específicos:

- Referir las tecnologías presentes y los principios del DUA que apoyan.
- Identificar tanto las pautas y consideraciones reforzadas tecnológicamente, como las que menos lo están.

Para ello se lleva a cabo una metodología cualitativa de enfoque exploratorio y descriptivo mediante un análisis de contenido. Se desarrolla un estudio de caso en torno a nueve diseños educativos fundamentados en el DUA, empleando como criterio de selección la incorporación de la tecnología como recurso que enriquece las planificaciones, flexibilizándolas y permitiendo incrementar su grado de ajuste a las características diversas de todo el alumnado.

3.2. Trabajo de campo, participantes y recogida de información

Respecto al contexto de investigación, las acciones formativas sobre el DUA en las que se generan las planificaciones docentes analizadas en este estudio tienen lugar tanto en formación inicial, concretamente en dos asignaturas del Grado en Magisterio de Educación Infantil, como en permanente, mediante diversas acciones dirigidas a profesionales de la educación en ejercicio, basadas en la práctica, la indagación colaborativa, la retroalimentación y la investigación del profesorado. Se desarrollan sesiones sincrónicas presenciales, en las que se emplean materiales y recursos tecnológicos, respaldadas por tareas de aprendizaje asincrónico, con una carga lectiva de entre 8 y 14 horas, en función de los perfiles de las participantes. El objetivo de la formación es desarrollar competencias docentes mediante prácticas transformadoras a través de un diseño didáctico fundamentado en los planteamientos del DUA. Los motivos de esta decisión son, por un lado, que la cotidianidad de la tarea de la planificación les permita dirigirla a identificar y organizar los aspectos de mejora de su práctica y por otro, reforzar la necesidad de incorporar este marco conceptual desde el diseño.

Al finalizar el proceso formativo, elaboran una propuesta para atender la situación de aula que han decidido transformar. De ahí la diversidad de los diseños, que van desde material didáctico hasta la incorporación de los planteamientos del DUA en el propio proceso de evaluación de los aprendizajes, atendiendo así a más o menos elementos curriculares, aunque sin llegar a plantear propuestas holísticas.

Los 9 diseños son elaborados por mujeres, que firmaron el consentimiento informado, de las cuales 8 son profesionales en centros públicos de educación y una es estudiante. Sus perfiles son: una maestra de educación infantil y una de primaria, una pedagoga terapeuta, una maestra de audición y lenguaje, una profesora de servicios a la comunidad, una profesora de secundaria, una profesora de educación de adultos, una profesora de universidad y una estudiante de cuarto curso del Grado en Magisterio de Educación Infantil.

3.3. Categorías, instrumentos y análisis de datos

En una primera fase se seleccionan de manera intencional los 9 diseños que incorporan tecnología del total de propuestas docentes elaboradas y se identifica cada recurso tecnológico, así como su finalidad (ver Tabla 1).

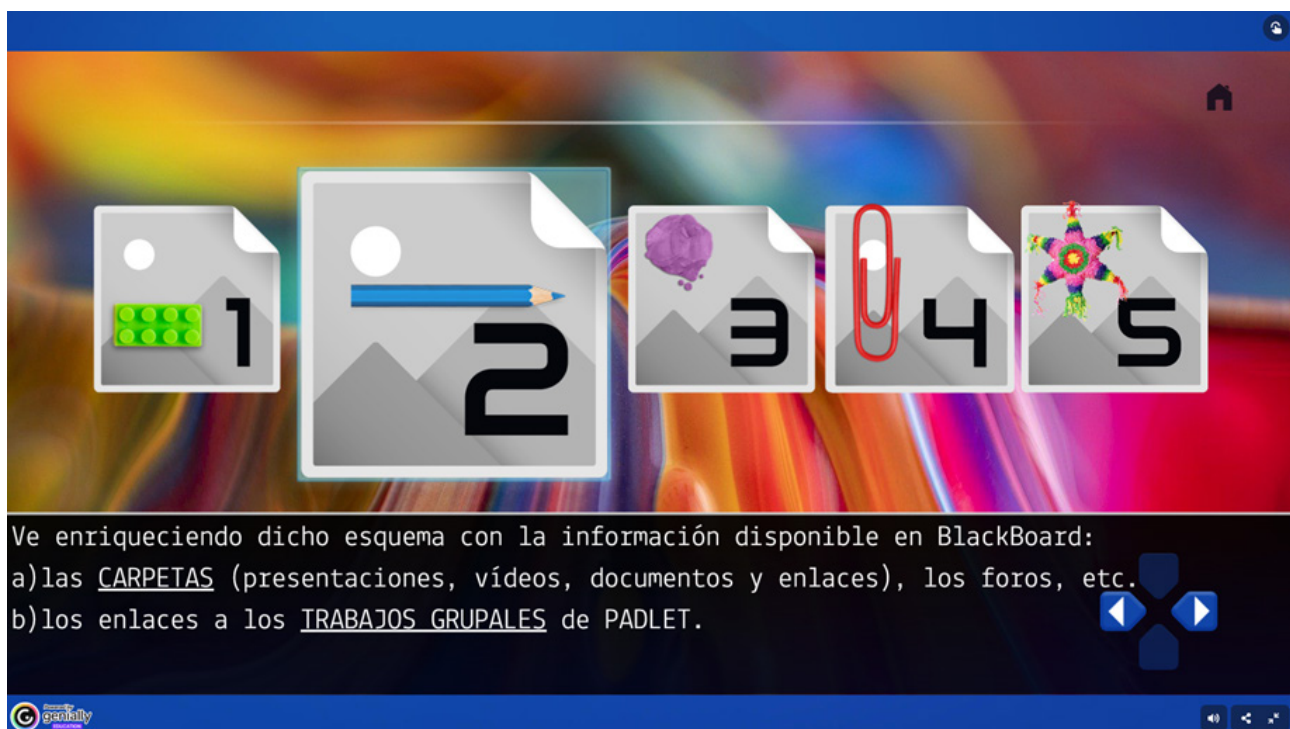
Tabla 1. Finalidad de los diseños didácticos.

Formato tecnológico	Finalidad
1. Libro interactivo	Promover la evaluación formativa (evaluación)
2. Libro Interactivo	Sensibilizar ante una realidad desconocida (sensibilización)
3. Presentación digital	Presentar la metodología adaptada para un contenido complejo (explicación)
4. Presentación digital	Trabajar colaborativamente (colaboración)
5. Storytelling	Involucrar al estudiantado en la asignatura (organización)
6. Gamificación digital	Profundizar en los contenidos de la asignatura (ampliación)
7. Muro digital	Organizar visualmente el contenido de la asignatura (organización)
8. Foto-elicitación	Mostrar otras formas de construcción y expresión del conocimiento (expresión)
9. Álbum ilustrado digital	Mostrar ejemplos inspiradores para crear propuestas (análisis)

Nota. Elaboración propia.

En una segunda fase se establecen las categorías de análisis predefinidas, elaboradas a partir de las propuestas tecnológicas señaladas por Rubio (2022) en cada principio del DUA y sus pautas, a las que se añadieron las relativas a las nuevas dimensiones de la versión 3.0. (CAST, 2024). Esto da lugar a un documento *ad hoc* con el que se sistematiza la recogida de datos sobre cada uno de los diseños, surgidas en el marco de la Teoría Fundamentada (Kuckartz y Rädiker, 2023), a partir de un acercamiento deductivo. Se garantiza la confiabilidad mediante el acuerdo interjueces y la revisión por pares. Los datos se codifican empleando la herramienta MaxQDA 2024. Estos datos se triangulan con los recogidos en los diarios de campo, fruto tanto de observaciones realizadas en las sesiones formativas como de la retroalimentación a los diseños. En un trabajo posterior se contrastan estos datos con las reflexiones de las participantes sobre sus diseños.

Figura 1. Imagen perteneciente al Diseño 1. Ejemplo de diversificación con la tecnología como medio de expresión (subcategoría Pauta 5) mediante presentación digital, documento de texto, infografía, línea de tiempo, mapa mental e ilustración. Elaboración propia.



Los datos se codifican en 3 categorías (los principios del DUA), 9 subcategorías (las pautas) y 62 consignas (propuestas tecnológicas). En las Figuras 1 y 2 aparecen ejemplos de parte de los diseños didácticos (el

formato escrito impide la interactividad y el audio de los elementos, entre otros). El análisis de contenido de los datos permitió identificar la funcionalidad de estas herramientas, así como señalar qué pautas y consideraciones se ven más beneficiadas por la tecnología (ver Tablas 2, 3 y 4). Para ello se alternaron los respectivos principios con los diversos niveles de profundización, siguiendo la lectura tanto horizontal -nivel de acceso, de apoyo y de funciones ejecutivas- como vertical -3 principios, 9 pautas y 36 consideraciones- de este marco pedagógico (García-Campos y Canabal, 2023a).

Figura 2. Imagen perteneciente al Diseño 2. Ejemplo de inclusión de herramientas tecnológicas para el desarrollo de estrategias de aprendizaje (subcategoría Pauta 6) mediante un planificador. Elaboración propia.



4. Resultados

4.1. Recursos tecnológicos para diseñar múltiples medios de compromiso

En la Tabla 2 se recogen los registros de las consideraciones provistas de tecnología en cada diseño, relativos al *porqué* del aprendizaje, centrado en promover el interés y mantenerlo hasta lograr que el/la estudiante se involucre en sus procesos de aprendizaje.

Tabla 2. Tecnologías para diseñar múltiples medios de compromiso: el *porqué* del aprendizaje.

	Diseños docentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PAUTA 7. La tecnología como medio con el que conectar con los intereses e identidades para el aprendizaje									
Para sensibilizar hacia el valor y la relevancia de la propuesta	+	+	+		+	+	+	+	+
Para elegir la trayectoria	+					+	+		
Incorpora elementos lúdicos						+			
Para retomar el proceso según el ritmo individual	+	+			+	+	+		
Ofrece un sistema de apoyo intuitivo	+				+	+	+		
Ofrece el error como oportunidad para aprender	+								
PAUTA 8. La tecnología como medio para mantener el esfuerzo y la constancia por aprender									
Vincula el significado de los objetivos con los niveles de logro	+								
Ofrece desafíos progresivos	+	+			+	+			
Plantea distintos niveles de ejecución	+				+				+
Aporta apoyos graduados en una actividad interactiva	+								
Promueve estructuras de colaboración	+	+		+	+	+			
Configura un sistema de retroalimentación que invita a la acción	+				+				

PAUTA 9. La tecnología como medio para diversificar la evaluación con la que promover la capacidad emocional (capacidad emocional: la metacognición sobre el aprendizaje)	Diseños docentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diseñan itinerarios de aprendizaje en una plataforma digital	+				+				
Configuran rutinas de aprendizaje en dichos itinerarios	+								
Incorporan un registro de los avances personales y respecto al grupo									
Diversifican los instrumentos de evaluación con TIC	+								+

Nota. Adaptado de Rubio (2022) y CAST (2024).

El análisis de los datos indica un uso importante de la tecnología para, en el nivel de acceso, conectar el aprendizaje con los intereses de los/as estudiantes (pauta 7). Todos menos uno de los diseños cuentan con recursos tecnológicos para promover el nivel de acceso al *porqué* aprender, considerándolos un medio propicio sobre todo para explorar la relevancia e intereses personales con los que el/a estudiante conecte con la propuesta (f8), dar opciones para ajustarse al ritmo individual (f5), utilizar un sistema de apoyo intuitivo (f4), proporcionar opciones para elegir la trayectoria (f3) y, en menor medida, ofrecer elementos lúdicos para involucrar o entender el error como oportunidad para aprender (f1).

El empleo de las tecnologías se reduce respecto al nivel de apoyo a los aprendizajes, donde resulta crucial respaldar la perseverancia por parte del/ de la estudiante (pauta 8), ampliando la oferta de estructuras de colaboración (f5), mostrando desafíos progresivos (f4), proporcionando distintos niveles de ejecución (f3), generando un sistema de retroalimentación que contribuya a mantener el interés por aprender (f2), dando apoyos graduados o vinculando los objetivos con los niveles de logro planteados (f1).

En el nivel de funciones ejecutivas, en el que se plantea promover la capacidad emocional con la que vincularse a los aprendizajes (pauta 9) con la diversificación de la evaluación y a través de la promoción de la conciencia del proceso de aprendizaje llevado a cabo, los registros se reducen drásticamente, limitándose a tres de los diseños. Solo uno de ellos ofrece todas las opciones a excepción de la posibilidad de registrar los avances y la situación personal con respecto al grupo.

4.2. Recursos tecnológicos para promover múltiples medios de representación

En cuanto al uso de la tecnología en los diseños didácticos para incentivar los múltiples medios de representación, el *qué* del aprendizaje (ver Tabla 3), los datos indican que existe un interés unánime por promover el acceso a la información (pauta 1) en los diseños mediante apoyo visual, mientras que el apoyo auditivo solo se registra en tres de ellos y ninguno ofrece una alternativa táctil.

Tabla 3. Tecnologías para promover múltiples medios de representación: el *qué* del aprendizaje

PAUTA 1. La tecnología como apoyo a la recepción de la información, aportando:	Diseños docentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Apoyo auditivo	+	+				+			
Apoyo visual	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Apoyo táctil									
PAUTA 2. La tecnología como apoyo a la decodificación de la información, incorporando	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Conversores de texto a voz									
Traductores									
Subtitulado									
Diccionario									
Glosario						+	+		
Calculadora									
Notación de Símbolos			+						
Códigos QR									
PAUTA 3. La tecnología como apoyo al desarrollo de conocimiento, agregando	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a. Recursos estructuradores:									
Organizadores gráficos	+	+					+		+

	Diseños docentes								
Clarificación de la sintaxis	+		+						
Ejemplos	+		+			+			+
b. Recursos para manipular la información:									
Contenidos digitales interactivos	+	+		+	+	+			+
Guías interactivas que orienten nuevos conocimientos (avatares)									
Uso de simuladores									
Modelos 3D									
Realidad virtual									

Nota. Adaptado de Rubio (2022) y CAST (2024).

El nivel de apoyo (pauta 2) es el menos potenciado por la tecnología. El glosario y la notación de símbolos aparecen incorporados sólo en tres de los diseños sin que medien herramientas tecnológicas específicas para ello.

Sin embargo, el apoyo a la comprensión en el nivel de funciones ejecutivas (pauta 3) sí se ve reforzado tecnológicamente. Concretamente, la posibilidad de manejar la información con contenidos digitales interactivos es la propuesta mayoritaria, seguida de opciones para estructurar la información mediante organizadores gráficos y ejemplos, así como clarificando la sintaxis empleada. A pesar de ello, en los diseños no hay propuestas que incorporen un modelo interactivo que oriente la generación de conocimiento, el uso de simuladores, modelos 3D o de realidad virtual (pauta 3).

4.3. Recursos tecnológicos para promover múltiples medios de acción y expresión

Respecto al uso de recursos tecnológicos para promover la acción y la expresión, el *cómo* del aprendizaje (ver Tabla 4), destaca el hecho de que sólo en cuatro de los diseños se consideran las tecnologías para diversificar cómo los/as estudiantes acceden, interactúan y gestionan personal y colectivamente sus aprendizajes. Concretamente, reflejan este interés por diversificarlas (pauta 5) en el nivel de apoyo, casi exclusivamente como *medios de expresión* mediante presentaciones digitales (f3), documentos de texto (f3), fotografías (f3), infografías (f3), mapas mentales (f3), vídeos (f2), ilustraciones (f2), podcast (f1), cómics (f1) y líneas de tiempo (f1). Únicamente en un diseño se registra el foro como *medio de comunicación*.

Tabla 4. Tecnologías para promover múltiples medios de acción y expresión: el cómo del aprendizaje

	Diseños docentes								
PAUTA 4. Pauta 4. Dando opciones de interacción con el recurso digital, permitiendo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Configurar la interfaz									
Utilizar como tecnología de asistencia									
PAUTA 5. Diversificando su uso, entendida como:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a. Medio de comunicación:									
Correo electrónico									
Redes sociales									
Blogs									
Foros	+								
Chats									
Mensajería instantánea									
Videokonferencias									
b. Medio de expresión:									
Presentaciones digitales	+	+			+				
Podcast		+							
Vídeos		+			+				
Documentos de texto	+	+			+				
Fotografías		+			+			+	

	Diseños docentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Infografías	+	+			+				
Cómics		+							
Líneas del tiempo	+								
Animación									
Mapas mentales	+	+			+				
Ilustraciones	+	+							
PAUTA 6. Incluyendo herramientas tecnológicas para el desarrollo de estrategias de aprendizaje:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Planificadores		+							
Agendas digitales									
Herramientas de control del tiempo		+							
Listas de verificación	+								
Diarios de aprendizaje	+	+							
Sistemas de gestión de contenido	+	+							
Buzón de mejoras									

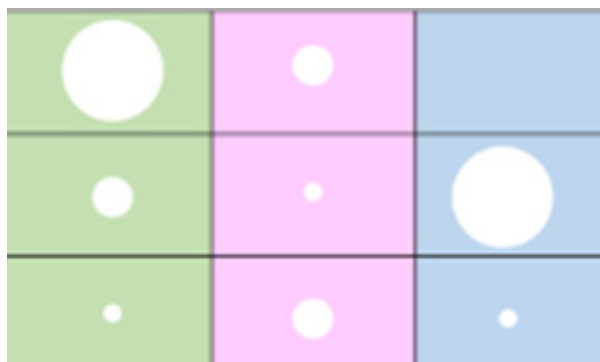
Nota. Adaptado de Rubio (2022) y CAST (2024).

Es destacable que sólo dos de estos cuatro diseños incorporan, para el nivel de funciones ejecutivas, medidas reforzadas por la tecnología para la gestión personal y colectiva del aprendizaje (pauta 6), pero sin recurrir a aplicaciones tecnológicas específicas para promover la autonomía en la gestión.

También es importante resaltar que ninguno de los diseños incorpora opciones de interacción con el recurso digital (pauta 4), por lo que no se plantean medidas para este nivel de acceso en la acción y expresión de los aprendizajes.

A modo de síntesis, si bien el conjunto de datos procedentes de las planificaciones analizadas presentan elementos del DUA reforzados por la tecnología próximos en los tres niveles -acceso (f34), apoyo (f36) y funciones ejecutivas (f31), un análisis de los datos relativos a los principios refleja una mayor previsión para reforzar tecnológicamente el principio relacionado con el compromiso (f42), seguido muy de lejos por el apoyo tecnológico previsto para la representación (f30) y para la acción y expresión de los aprendizajes (f29). En la Figura 3 se ilustran estos resultados de cara a la discusión posterior.

Figura 3. Presencia de la tecnología en las pautas del DUA.



Nota. Elaboración propia. El tamaño de los círculos representa la frecuencia de las consideraciones apoyadas por la tecnología en cada pauta del DUA (color verde -el por qué del aprendizaje-, rosa -el qué-, azul -el cómo del aprendizaje-): círculos pequeños (rango de frecuencia entre 1 y 10), medianos (entre 11 y 15) y grandes (entre 16 y 22).

5. Discusión y conclusiones

Como ya se ha indicado, el objetivo de este trabajo fue conocer, a partir de un análisis de contenido de corte cualitativo, cómo los/as docentes integran tecnología en sus diseños bajo el marco del DUA.

En primer lugar, el análisis pormenorizado de los resultados relacionados con el compromiso permite apreciar que la tecnología está muy presente para las autoras de los diseños cuando se trata de promover el interés por el aprendizaje de los/as estudiantes. Sin embargo, este apoyo tecnológico decae cuando prevén promover la persistencia y está aún menos presente como alternativa para reforzar la capacidad para gestionar emocionalmente los procesos de aprendizaje.

El uso de la tecnología está muy extendido para vincular inicialmente al estudiantado, pero se registra menos interés por utilizarla para mantenerlo conectado a su proceso de aprendizaje y aún es más escaso su empleo como recurso diverso y flexible con el que el/la estudiante desentrañe sus motivaciones, la imagen que tienen de sí mismo/a como aprendiz o genere estrategias de reflexión en contextos de colaboración. La tecnología podría contribuir de este modo a que el estudiantado fuera capaz de afrontar los aprendizajes venideros con compromiso y capacidad emocional.

Esta vinculación del incremento del compromiso del alumnado mediante recursos tecnológicos está en la línea del trabajo de Fleming (2023) cuyos resultados apuntan a un incremento del compromiso a participar del estudiantado de una manera plena en la discusión en clase, al ampliar con ella la oferta de opciones para hacerlo. El hecho de que sus resultados traspasaran la mera participación y mostraran también un cambio en la manera de relacionarse entre profesora y estudiantes, reflejan el carácter sistémico y relacional que conllevan las tecnologías en educación señalado por Vivanco (2015) y que también manifiesta el DUA. La actitud docente comprometida con optimizar tecnológicamente las elecciones individuales y minimizar las amenazas muestra el interés por facilitar las condiciones de acceso al aprendizaje de todo el estudiantado, lo que promueve la conexión y la confianza mutua, transformando las relaciones establecidas en el aula. En este sentido, Seymour (2023) resalta la relevancia de las habilidades profesionales y la promoción de un clima escolar favorable, de aprendizajes relevantes, así como de relaciones positivas (Buyse *et al.*, 2008). Spratt y Florian (2015) destacan la capacidad de apoyar a cada estudiante en el contexto de “todos” como la competencia más relevante de un/a docente inclusivo, para lo cual debe tener una creencia positiva en las capacidades de sus estudiantes y estar comprometido/a con enseñar a todos/as (Tjernberg & Heimdahl, 2014), logrando ser un/a diseñador/a educativo/a al tiempo que un/a profesional reflexivo/a que desarrolla su propio trabajo guiado/a por valores inclusivos (Nielsen & Andreasen, 2013). Lakkala & Kyrö-Ammälä (2021) consideran que la motivación y el bienestar de los alumnos son una evidencia de la “eficacia” del docente, siendo las percepciones del alumnado indicadores de la efectividad del DUA implementado en las clases.

En segundo lugar, respecto a la incorporación de las tecnologías previstas para promover la representación, las planificaciones se limitan a ofrecer opciones de interactividad para que el estudiantado pueda manipular la información al tiempo que a proporcionar organizadores gráficos y ejemplos con los que estructurarla en el nivel de apoyo, siendo fundamentalmente la vía visual el acceso más promovido digitalmente, ya que apenas se refuerza la vía auditiva y nada la táctil, más allá de la posibilidad de la interactividad.

La falta de previsión de interacciones táctiles registrada en este estudio, se refuerza con la inexistencia de elementos audiovisuales en las planificaciones analizadas que, bien en forma de entornos, como son los simuladores o la realidad virtual o bien en forma de objetos, como el Modelo 3D, podrían conectarse para ofrecer al estudiantado una experiencia de interacción con dichos objetos en tres dimensiones o bien simular hacer, por ejemplo, actividades de robótica manipulativas en un entorno virtual. Estos datos coinciden con los obtenidos por Fuentes *et al.* (2019) cuando indican que el profesorado precisa de una formación específica para generar, gestionar y solventar las posibles incidencias técnicas derivadas de este tipo de recursos enriquecidos con realidad aumentada para lo que, según las conclusiones de su estudio, se demanda y se realiza la formación pertinente sobre todo en los niveles de educación primaria y desde el sector público. Trabajar en el aula con estas tecnologías emergentes (Forero, 2022) supondría un enriquecimiento importante de la experiencia del estudiantado como apoyo a la comprensión para lo que se precisa, además de la formación docente específica, dotar a los centros educativos de los recursos necesarios.

En tercer lugar, en esta escala de mayor a menor frecuencia, destaca el hecho de que la tecnología sea considerada desde la planificación para promover la expresión de los aprendizajes, pero escasamente para la comunicación en el principio de acción y expresión. Esta previsión se registra sólo en cuatro de los diseños. Los datos relativos al apoyo tecnológico para promover el desarrollo de estrategias integrado en este principio denotan un interés todavía muy dirigido por el profesorado, registrándose opciones únicamente en dos de los diseños para promoverlas, sin incorporar herramientas tecnológicas con las que el estudiantado pueda ser más autónomo en la gestión de estas estrategias para sus aprendizajes. Ninguna planificación incorpora medidas de ajuste de la interfaz para que el estudiantado pueda sentirse más cómodo al acceder a la propuesta, ni alternativas de tecnología asistencial con las que mejorar su autonomía, quedando como un aspecto pendiente en la formación que requiere de un apoyo técnico a la docencia.

Se concluye que el análisis de las planificaciones denota el interés docente por motivar al estudiantado con recursos tecnológicos para que conecte con las propuestas de enseñanza, para que comprenda interactuando con información fundamentalmente visual y, en algunos casos, para que exprese lo aprendido a través de diversas tecnologías. Sin embargo, aún es necesario proporcionar al profesorado, mediante procesos formativos, el apoyo tecnológico orientado por los planteamientos del DUA a los procesos de enseñanza- aprendizaje, concretamente incidiendo en las siguientes consideraciones:

- En el nivel de acceso a los aprendizajes: a) emplear tecnología de asistencia y configuración de la interfaz de las plataformas digitales adaptándolas a las preferencias del alumnado y b) promover el apoyo auditivo y táctil dirigido a la recepción de información a través de recursos tecnológicos.
- En el nivel de apoyo de los aprendizajes: a) para decodificar la información -convertidores, traductores, subtítulo, diccionario, glosario, calculadora, notación de símbolos, códigos QR- y b) como medio de comunicación y de expresión.
- En el nivel de funciones ejecutivas para: a) promover estrategias para la acción y expresión de lo aprendido, b) promover la capacidad emocional en los procesos de aprendizaje para la motivación al tiempo que c) manejar la información y comprenderla mejor, empleando simuladores, modelos 3D y realidad virtual.

La formación docente en DUA continúa siendo muy necesaria y valiosa, como indican estudios como el de Craig *et al.* (2022b) y que, como muestran los aportes de la presente investigación, debe ir de la mano de la formación en digitalización. Dada la capacidad transformadora tanto del DUA como de la tecnología aplicada a la educación, la evolución constante que mantienen y el carácter sistémico y relacional que manifiestan, es preciso recordar que los procesos formativos han de diseñarse y desarrollarse sobre una relación de subordinación de las tecnologías a los principios del DUA, con el propósito principal de que las contribuciones tecnológicas beneficien a todo el alumnado.

Así, los procesos formativos para desarrollar la competencia digital docente orientada a la inclusión deberían incluir entre sus objetivos promover el uso, adaptación y desarrollo de propuestas tecnológicas, empleando en mayor medida que hasta ahora recursos en abierto (Mora *et al.*, 2022) para, como se concluye en el presente trabajo, dar cabida a las preferencias del alumnado, ampliar sus posibilidades de interactuar con la información, de expresarla y de comprenderla para transformarla en conocimiento, ampliando las opciones de reconstruirlo y enriquecerlo.

Algunas orientaciones para el diseño y desarrollo de estos procesos de formación son, por un lado, llevar a cabo proyectos de innovación educativa que, tras un estudio de experiencias previamente desarrolladas y un diseño que se adapte al alumnado y a las condiciones contextuales, incorporen tecnología emergente. Por sencillo que sea el cambio, como indica Margalef (2011, p. 13), “cuando innovamos es cuando nos damos cuenta del sentido y de la finalidad del cambio en nuestra práctica, del proceso de aprendizaje que subyace a toda la situación y de la posibilidad de mejorar la práctica educativa”.

Por otro lado, adaptándose a las preferencias que también presenta el profesorado como destinatario de la formación utilizando el marco del DUA. Se debe ofrecer formación online para afianzar la competencia digital. Sin embargo, conviene no olvidar la brecha generacional que persiste en la competencia digital del profesorado que hace recomendable ofrecer procesos de formación virtuales y presenciales. La propuesta de Mora *et al.* (2022, p. 36) para la formación de competencias digitales con docentes universitarios es una “formación en línea (formación tipo MOOC, en línea, masiva y abierta), apoyada en micro-credenciales, pero con un acompañamiento técnico y pedagógico, a través de seminarios de acompañamiento que permitan trabajar las diferentes áreas competenciales y compartir prácticas docentes”. La colaboración es una cuestión clave en los procesos formativos para el diseño e implementación del DUA (Palacios *et al.*, 2022; Moreno *et al.*, 2021) dado que las condiciones de acompañamiento, reflexión y retroalimentación compartidas promueven cambios educativos hacia la inclusión (Craig *et al.* 2022a, 2022b). A su vez, la contextualización se presenta como un requisito ineludible (Sánchez y Duck, 2022).

Rescatando las palabras de Cabero y Ruiz (2018, p. 25) la incorporación de la tecnología, desde la planificación docente es necesaria para, por una parte “empoderar a las personas y facilitar su inclusión social y digital, tanto a la educación en particular como a la sociedad en general, y por otra, para favorecer el desarrollo de la persona”.

Entre las limitaciones de este trabajo se encuentra el sesgo de género dado por la feminización de los estudios de Magisterio. Otra es no haber considerado el nivel de competencia digital de las participantes atendiendo al Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (Redecker y Punie, 2020), lo que hubiera permitido evaluar los niveles de logro alcanzados, al tiempo que contrastar los resultados con los procedentes de otros estudios. Como futuras líneas de investigación, se pretende analizar la implementación de los diseños educativos junto al profesorado participante. Por otro lado, sería valioso sistematizar el uso educativo que este hace de las tecnologías, empleando un modelo de análisis como el Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) para comprender la combinación de consideraciones tecnológicas, pedagógicas y disciplinares que el profesorado pone en marcha cuando planifica en contextos de inclusión.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las docentes, tanto en formación inicial como en activo, su participación y su actitud comprometida con la mejora del aprendizaje de su alumnado.

Referencias

- Buenestado, M., García, R., Vizcaíno, A. y Renés, P. (2023). Evaluación de una intervención sobre alfabetización mediática del profesorado de educación de adultos vinculado con la Agenda 2030. *Aula Abierta*, 52(2), 251-259. <https://doi.org/10.17811/rif.52.3.2023.251-259>
- Buyse, E., Verschueren, K., Doumen, S., Van Damme, J., & Maes, F. (2008). Classroom problem behavior and teacher-child relationships in kindergarten: The moderating role of classroom climate. *Journal of school psychology*, 46(4), 367-391. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2007.06.009>
- Cabero, J. y Ruiz, P. (2018). Las Tecnologías de la información y la comunicación para la inclusión reformulando la brecha digital. *IJERI. International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 16-30. <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2665/2222>
- Calderón, I. y Rascón, M. T. (2021). Retóricas, posibilidades e infancias desgarradas. Sobre la educación inclusiva en la LOMLOE. *Cuadernos de Pedagogía*, 526, 74-80.
- Calderón, I., Moreno, J. J. y Vila, E. S. (2022). Education, power, and segregation. The psychoeducational report as an obstacle to inclusive education. *Internacional Journal of Inclusive Education*, 1-14. <https://doi.org/10.1080/13603116.2022.2108512>

- Canabal, C. y García-Campos, M. D. (2020). Articulando la práctica docente: el DUA como eje de reflexión y de un aprendizaje para todas y todos. Ponencia presentada en las XVIII Jornadas FEAE: *Respuesta educativa a un derecho*, Madrid, 10 y 12 de febrero. <https://feaemadrid.jimdofree.com/xviii-jornadas/>
- Center for Applied Special Technology (CAST) (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. <https://udlguidelines.cast.org>
- Craig, S. L., Smith, S. J., & Frey, B. B. (2022a). Professional development with universal design for learning: supporting teachers as learners to increase the implementation of UDL. *Professional Development in Education*, 48(1), 22-37. <https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1685563>
- Craig, S. L., Smith, S. J., & Frey, B. B. (2022b). Effects of coaching on Universal Design for Learning implementation. *International Journal of Mentoring and Coaching in Education*, 11(4), 414-433. <https://doi.org/10.1108/IJMCE-01-2022-0001>
- Deegan, C. (2021). Learning and teaching research methods by universal design a practical case study. In F. Fovet (ed.), *Handbook of Research on applying Universal Design for Learning Across Disciplines: Concepts, Case Studies, and practical implementation* (pp. 188-205). IGI Global.
- 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(2), 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.aula.2014.12.002>
- Duk, C., & Hernández-Ojeda, F. (2020). Mejorando la Respuesta a la Diversidad en el Aula a través del Estudio de Clases en Escuelas Chilenas. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 9(1), 99-123. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.1.005>
- Fleming, E. C. (2023). UDL for Inclusive Teaching: Offering Choice to Increase Belonging Through Technology. *Journal of Teaching and Learning with Technology*, 12(1), 72-90. <https://doi.org/10.14434/jotlt.v12i1.36327>
- Forero, X. (2022). El papel de la interacción en la educación superior: hacia modelos pedagógicos más flexibles. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 79, 134-148. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2363>
- Fornauf, B. S., & Erickson, J. D. (2020). Toward an inclusive pedagogy through universal design for learning in higher education: A review of the literature. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 33(2), 183-199.
- Fuentes, A., López, J., & Pozo, S. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, eficacia y cambio en educación*, 17(2), 27-40. <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002>
- García-Campos, M. D. y Canabal, C. (2023a). Promover el compromiso de los/as estudiantes con su aprendizaje en una universidad generadora de inclusión y bienestar. En M. Sandín (ed.). *Construyendo universidades promotoras de salud* (pp. 131-142). Universidad de Alcalá.
- García-Campos, M. D. y Canabal, C. (2023b). *Libro interactivo. ¿Cómo empezar a implementar el DUA en el aula?* [Libro digital]. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/60481>
- García-Campos, M. D., Canabal, C., & Alba-Pastor, C. (2020). Executive functions in universal design for learning: Moving towards inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*, 24(6), 660-674. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1474955>
- Gimeno, J. (1996). Ámbitos de diseño. En J. Gimeno Sacristán y A.I. Pérez, *Comprender y transformar la enseñanza* (pp. 265-333). Morata.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado (INTEF). (2022). *Marco de referencia de la competencia digital docente*. Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas. https://intef.es/wp-content/uploads/2023/05/MRCDD_GTTA_2022.pdf
- Kuckartz, U. y Rädiker, S. (2023). *Qualitative content analysis: A guide to methods, practice and using software*. Sage.
- King-Sears, M. E., Stefanidis, A., Evmenova, A. S., Rao, K., Mergen, R. L., Owen, L. S., & Strimel, M. M. (2023). Achievement of learners receiving UDL instruction: A meta-analysis. *Teaching and Teacher Education*, 122, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103956>
- Lakkala, S., & Kyrö-Ämmälä, O. (2021). Teaching for Diversity with UDL: Analysing Teacher Competence. In A. Galkienė and O. Monkevičienė (eds.), *Improving Inclusive Education through Universal Design for Learning* (pp. 241-277). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80658-3_10
- Lee, A. & Griffin, C. (2021). Exploring online learning modules for teaching universal design for learning (UDL): preservice teachers' lesson plan development and implementation. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 47(3), 411-425. <https://doi.org/10.1080/02607476.2021.1884494>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). *Boletín Oficial del Estado*, 30 de diciembre de 2020, núm. 340, pp. 122868-122953. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Margalef, L. (2011). Los Encuentros de Innovación en Docencia Universitaria: un entorno para el aprendizaje colaborativo del profesorado y el alumnado. *Pulso*, 34, 11-28. <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/9386>
- McCaughren, S. (2021). Embracing new ways of learning and teaching: Sustaining student engagement in the learning and teaching of practice skills. In *Handbook of research on applying universal design for learning across disciplines: Concepts, case studies, and practical implementation* (pp. 137-148). IGI Global.
- Meyer, A., Rose, D., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and Practice*. CAST.

- Monetti, E. y Molina, M. E. (2023). La planificación didáctica y su enseñanza en la formación docente: entramado de sentidos, representaciones y prácticas. *Espacios en blanco*, 1(34), 259271. <https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB34-387>
- Mora, M., Inamorato, A., Villalonga, C., Lacalle, J. R., Camarillo, J., Sota, J. M., Velasco, J. R., y Ruiz, P. M. (2022). *Competencias digitales del profesorado universitario en España: un estudio basado en los marcos europeos DigCompEdu y OpenEdu*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Moreno, K. C., Soto, R. I. y Oyarzún, C. J. (2021). Procesos argumentativos que conforman las reflexiones del profesorado chileno sobre sus experiencias de colaboración en el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje. *Revista Educación*, 45(2), 1-16. <https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43500>
- Naciones Unidas. (2015, 25 de septiembre). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf
- Nielsen, J. L., & Andreasen, L. B. (2013). Educational designs supporting student engagement through networked project studies. In L. A. Wankel and P. Blessinger (eds.), *Increasing student engagement and retention using mobile applications: Smartphones, Skype and texting technologies* (pp. 19-46). Emerald Group Publishing.
- Palacios, M. L., Deroncele, A., Medina, P. y Goñi, F. F. (2022). Aprendizaje Profesional Colaborativo: Hacia la Sostenibilidad de la Formación Continua del Docente para una Educación de Calidad. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 82, 167-182. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2569>
- Parody, L. M., Leyva, J. J. y Santos, M. J. (2022). El Diseño Universal para Aprendizaje en la Formación Digital del Profesorado desde una Mirada Pedagógica Inclusiva. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 16(2), 109-123. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782022000200109>
- Paz, L. E., y Gisbert, M. (2024). Competencia digital docente y uso de tecnologías digitales en la educación universitaria. *Revista Complutense de Educación*, 35(4), 809-821. <https://doi.org/10.5209/rced.90033>
- Rao, K., Ok, M. W., Smith, S. J., Evmenova, A., & Edyburn, D. (2020). Validation of the UDL reporting criteria with extant UDL research. *Remedial and Special Education*, 41(4), 219-230. <https://doi.org/10.1177/0741932519847755>
- Rao, K., Smith, S. J., & Lowrey, K. A. (2017). UDL and intellectual disability: What do we know and where do we go? *Intellectual and Developmental Disabilities*, 55(1), 37-47 <https://doi.org/10.1352/1934-9556-55.1.37>
- Redecker, C. y Punie, Y. (ed.) (2020). *Marco europeo para la competencia digital de los educadores: DigCompEdu*. INTEF. https://www.libreria.educacion.gob.es/libro/marco-europeo-para-la-competencia-digital-de-los-educadores-digcompedu_182024/
- Rubio, M. M. (2022). Las tecnologías digitales al servicio del diseño universal para el aprendizaje. *Journal of Neuroeducation*, 3(1), 119-124. <https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39658>
- Sánchez, 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>
- Seymour, M. (2023). Enhancing the online student experience through the application of Universal Design for Learning (UDL) to research methods learning and teaching. *Education and Information Technologies*, 1-19. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11948-6>
- Spooner, F., Baker, J. N., Harris, A. A., Delzell, L., & Browder, D. M. (2007). Effects of training in Universal Design for Learning on lesson plan development. *Remedial and Special Education*, 28(2), 108-116. <https://doi.org/10.1177/07419325070280020101>
- Spratt, J., & Florian, L. (2015). Inclusive pedagogy: From learning to action. Supporting each individual in the context of "everybody". *Teaching and Teacher Education*, 49, 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.03.006>
- Tjernberg, C., & Heimdahl, E. (2014). Inclusion in practice: A matter of school culture. *European Journal of Special Needs Education*, 29(2), 247-256. <https://doi.org/10.1080/08856257.2014.891336>
- Triana, H., & Supena, A. (2023). The Impact of Universal Design for Learning on Student Learning Effectiveness in Elementary Schools (Process and Outcomes). *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 11(2), 596-611.
- Van Bostel, J. M., & Sugita, T. (2022). Exploring the implementation of lesson-level UDL principles through an observation protocol. *International Journal of Inclusive Education*, 26(4), 248-364. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1655596>
- Villoria, E. D., y Fuentes, S. S. (2015). Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad. *Aula abierta*, 43(2), 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.aula.2014.12.002>
- Vivanco, G. (2015). Educación y tecnologías de la información y la comunicación ¿es posible valorar la diversidad en el marco de la tendencia homogeneizadora? *Revista Brasileira de Educação*, 20(61), 297-315. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782015206102>
- Zamora, R., Vélez, J., Paez, H., Coba, J., Cano, C., & Palmera, O. M. (2017). Implementation of an open educational resource through the model of universal design for learning taking into account competency-based assessment and the individual needs of students. *Espacios*, 38(5), 3-12. <https://www.revistaesparcios.com/a17v38n05/17380503.html>