

Eficacia de la formación docente en diseño universal para el aprendizaje: Una revisión sistemática de literatura (2000-2020)

José Manuel Sánchez-Serrano^{1*}

¹Universidad Complutense de Madrid

Resum

Al llarg de les darreres dues dècades, el disseny universal per a l'aprenentatge (DUA) s'ha anat configurant com un dels enfocaments més prometedors per orientar l'atenció a la diversitat de l'alumnat. Aquest model, que justifica els seus principis a partir de diferents investigacions sobre neuroaprenentatge, ha estat adoptat per la legislació espanyola en matèria educativa com a marc de referència a fi d'optimitzar la resposta educativa a les diferents maneres d'aprendre dels estudiants per part del professorat. La incorporació dels principis del DUA a la pràctica docent pot resultar complexa si no es té un coneixement adequat dels seus fonaments teòrics i del seu marc de pautes i punts de verificació. En aquest sentit, la formació docent en DUA exercirà un rol fonamental. Cal garantir, doncs, que aquesta formació sobre DUA és efectiva en el desenvolupament de competències docents per a l'atenció a la diversitat. L'objectiu d'aquest treball és explorar l'evidència empírica existent sobre l'eficàcia que ha demostrat tenir la formació docent en matèria de DUA. La metodologia va consistir en una revisió sistemàtica de literatura per conèixer quins tipus d'investigacions basades en intervencions formatives sobre DUA s'han desenvolupat i quins resultats se n'han obtingut. Durant tot el procés es van seguir les orientacions del *PRISMA Statement*. Dels 507 registres identificats inicialment a diferents bases de dades (ERIC, Scopus, PsycInfo® o ProQuest Central, entre d'altres), 27 van complir els criteris d'elegibilitat i van ser inclosos a la revisió. La síntesi i la discussió de resultats s'enfoca a descriure la informació referida a diferents variables d'interès, com ara el tipus de formació en DUA que es va proporcionar, el context en què es va desenvolupar, els continguts inclosos, el perfil dels docents participants o les troballes obtingudes. Les conclusions apunten que la formació en DUA resulta eficaç per al desenvolupament de la capacitat per incorporar els principis i pautes de l'esmentat marc a la pràctica, així com per al desenvolupament de percepcions positives per part dels docents pel que fa al potencial i els beneficis del DUA.

Paraules clau: disseny universal per a l'aprenentatge; formació docent; atenció a la diversitat; educació inclusiva; revisió sistemàtica.

Abstract

Over the last two decades, Universal Design for Learning (UDL) has been configured as one of the most promising approaches to guide attention to student diversity. This model, which justifies its principles based on research on neuro-

*Correspondencia

José Manuel Sánchez-Serrano
josemanuel.sanchez@ucom.es

Citación

Sánchez-Serrano JM. Eficacia de la formación docente en diseño universal para el aprendizaje: Una revisión sistemática de literatura (2000-2020). JONED. Journal of Neuroeducation. 2022; 3(1): 17-33. doi: 10.1344/joned.v3i1.39657

Conflicto de intereses

El autor declara la ausencia de conflicto de interés derivado de este trabajo.

Editores

Laia Lluch Molins (Universitat de Barcelona, España)

Revisores

Profesor Enrique Casillas,
MSc Rubén Carvajal

El manuscrito ha sido aceptado por todos los autores, en el caso de haber más de uno, y las figuras, tablas e imágenes están sujetos a licencia Internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

learning, has been adopted by Spanish legislation on education as a reference framework to optimize the educational response to the different ways of learning of students. Incorporating UDL principles into teaching practice can be complex if teachers do not have proper knowledge of its theoretical foundations and its framework of guidelines and checkpoints. In this sense, teacher training in UDL play a fundamental role. Therefore, it is necessary to guarantee that such training on UDL is effective in the development of teaching skills for attention to diversity. The objective of this work is to explore the existing empirical evidence on the effectiveness that teacher training in UDL has shown to have. The methodology consisted of a systematic review of literature to find out what kind of research based on educational interventions on UDL has been developed and what results have been obtained. Throughout the process, the guidelines of the PRISMA Statement were followed. Of the 507 records initially identified in different databases (ERIC, Scopus, PsycInfo® or ProQuest Central, among others), 27 met the eligibility criteria and were included in the review. The synthesis and discussion of results focuses on describing the information referring to different variables of interest, such as the type of UDL training that was provided, the context in which it was developed, the contents included, the profile of the participating teachers or the findings. The conclusions point out that training in UDL is effective for the development of the capacity to incorporate the principles and guidelines in practice, as well as for the development of positive perceptions by teachers about the potential and benefits of UDL.

Keywords: Universal Design for Learning; teacher training; attention to diversity; inclusive education; systematic review.

Resumen

A lo largo de las últimas dos décadas el diseño universal para el aprendizaje (DUA) se ha ido configurando como uno de los enfoques más prometedores para orientar la atención a la diversidad del alumnado. Este modelo, que justifica sus principios a partir de diferentes investigaciones sobre neuroaprendizaje, ha sido adoptado por la legislación española en materia educativa como marco de referencia para optimizar la respuesta educativa a las diferentes formas de aprender de los estudiantes por parte del profesorado. La incorporación de los principios del DUA a la práctica docente puede resultar compleja si no se posee un adecuado conocimiento de sus fundamentos teóricos y de su marco de pautas y puntos de verificación. En este sentido, la formación docente en DUA va a desempeñar un rol fundamental. Resulta preciso garantizar, pues, que dicha formación sobre DUA es efectiva en el desarrollo de competencias docentes para la atención a la diversidad. El objetivo de este trabajo es explorar la evidencia empírica existente sobre la eficacia que ha demostrado tener la formación docente en materia de DUA. La metodología consistió en una revisión sistemática de literatura para conocer qué tipo de investigaciones basadas en intervenciones formativas sobre DUA se han desarrollado y qué resultados se han obtenido. Durante todo el proceso se siguieron las orientaciones del *PRISMA Statement*. De los 507 registros identificados inicialmente en diferentes bases de datos (ERIC, Scopus, PsycInfo® o ProQuest Central, entre otras), 27 cumplieron los criterios de elegibilidad y fueron incluidos en la revisión. La síntesis y discusión de resultados se enfoca a describir la información referida a diferentes variables de interés, como el tipo de formación en

DUA que se proporcionó, el contexto en que se desarrolló, los contenidos incluidos, el perfil de los docentes participantes o los hallazgos obtenidos. Las conclusiones apuntan a que la formación en DUA resulta eficaz para el desarrollo de la capacidad para incorporar los principios y pautas de dicho marco en la práctica, así como para el desarrollo de percepciones positivas por parte de los docentes sobre el potencial y beneficios del DUA.

Palabras clave: diseño universal para el aprendizaje; formación docente; atención a la diversidad; educación inclusiva; revisión sistemática.

Introducción

Entre los principales desafíos a los que ha de enfrentarse un docente en su día a día, se encuentra el de proporcionar una adecuada respuesta educativa a la diversidad del alumnado, garantizando el aprendizaje de todos y todas. La ley educativa en España, conocida como LOMLOE, establece en su artículo 4.3 que “cuando tal diversidad lo requiera, se adoptarán las medidas organizativas, metodológicas y curriculares pertinentes [...] conforme a los principios del diseño universal para el aprendizaje”¹. Las referencias a este concepto se han ido sucediendo en todos y cada uno de los decretos que regulan el currículum en las diferentes etapas del sistema educativo, incluyendo la educación infantil², la educación primaria³, la educación secundaria obligatoria⁴ y el bachillerato⁵.

El DUA es un marco desde el cual enfocar la enseñanza y el diseño del currículum que permite optimizar el aprendizaje de todo el alumnado mediante la identificación y la eliminación de barreras para el aprendizaje⁶.

El desarrollo teórico del DUA por parte del Center for Applied Special Technology (CAST) en EE. UU. se basó, en una primera etapa, en la revisión de los últimos avances de investigación en el campo de la neurociencia cognitiva y la neuropsicología⁷. Esta revisión permitió al CAST formular un modelo triádico según el cual en el proceso de aprendizaje intervenirían tres conjuntos de redes neuronales: redes de reconocimiento, especializadas en percibir y asignar significado a la información; redes estratégicas, dedicadas a planificar, coordinar, ejecutar y monitorizar tareas; y redes afectivas, implicadas en la atribución de significado emocional al aprendizaje⁸. Si bien hay patrones comunes en la forma en que trabajan estas redes, existe cierta variabilidad que se manifiesta

en diferencias particulares con relación a cómo las personas acceden al conocimiento, expresan lo que saben y se implican en su propio proceso de aprendizaje.

El marco del DUA se estructura en torno a tres principios con los que se pretende apoyar al alumnado en la activación y el funcionamiento de cada uno de los conjuntos de redes: principio I, proporcionar múltiples formas de representación; principio II, proporcionar múltiples formas de acción y expresión; y principio III, proporcionar múltiples formas de implicación y compromiso en el propio aprendizaje⁹.

El DUA ha sido referido en la literatura como una “promesa”, una suerte de oportunidad o esperanza para maximizar las oportunidades de aprendizaje de todo el alumnado desde el paradigma de la educación inclusiva (véase Sánchez-Serrano¹⁰ para un análisis más detallado). En los últimos años se han desarrollado varias revisiones sistemáticas de literatura con el objeto de sintetizar la evidencia empírica existente sobre la eficacia de la aplicación del marco del DUA¹¹⁻¹³. Los hallazgos de estas revisiones confirman que, efectivamente, las intervenciones basadas en DUA producen mejoras en el aprendizaje del alumnado y son eficaces para responder a la diversidad. No obstante, las investigaciones a las que hacen referencia son experiencias puntuales cuyos resultados no pueden ser generalizados si no aumenta el corpus de investigación.

Por otra parte, la amplitud del marco del DUA y del número de elementos que lo conforman, derivada de la concreción de los tres principios en varias pautas y puntos de verificación, puede generar dudas sobre si se trata de un modelo asumible de forma generalizada por el profesorado o si, por el contrario, su aplicación puede resultar demasiado compleja en la práctica, lo cual lo dejaría como una mera propues-

ta teórica más válida por sus buenas intenciones que por sus posibilidades reales para transformar la práctica docente. En definitiva, como afirman Spooner et al.¹⁴:

[...] antes de que el DUA pueda tener un impacto profundo en la enseñanza y el aprendizaje, debe haber evidencia de que los maestros pueden aprender a usarlo en la planificación de la enseñanza.

En los últimos veinte años se han desarrollado diversas investigaciones con el propósito de explorar si la formación en DUA es eficaz para desarrollar diferentes competencias docentes relativas a la atención a la diversidad del alumnado. Sin embargo, se trata de trabajos dispersos cuyos hallazgos no han sido aún sintetizados, lo cual impide disponer de una visión de conjunto que nos permita valorar la eficacia real del DUA como marco para la formación docente en atención a la diversidad. De hecho, ninguna de las revisiones sistemáticas a las que nos hemos referido unas líneas más arriba se ha focalizado en esta cuestión. El estudio que se presenta a continuación tiene como objetivo cubrir esta laguna de conocimiento.

Método

El método de investigación elegido para llevar a cabo este estudio ha sido la revisión sistemática de literatura. Para asegurar la rigurosidad que exige un trabajo de este tipo, se han tomado como referencia las indicaciones para la elaboración de revisiones sistemáticas presentadas en el *PRISMA Statement*¹⁵ y en el manual de la Cochrane Collaboration¹⁶. El valor de una revisión sistemática, según el grupo PRISMA, depende de cómo se realiza, qué se encuentra y la claridad con que se comunican los resultados¹⁷, y se han de cumplir las siguientes características: objetivos claros y previamente establecidos, metodología explícita y reproducible, búsqueda e identificación sistemática de estudios que cumplen criterios de elegibilidad predefinidos y síntesis de los resultados de los estudios^{15,16}.

Aunque ya existen algunas revisiones sistemáticas sobre DUA, a las que se ha hecho referencia anteriormente, ninguna de ellas se ha centrado en estudiar los efectos de la formación docente en DUA, aspecto sobre el cual se focaliza el presente trabajo. Coherentemente, esta revisión tiene un marcado ca-

rácter exploratorio y se fija como objetivo principal conocer qué tipo de investigaciones se han llevado a cabo con el fin de estudiar la eficacia de formar al profesorado en DUA y qué tipo de resultados se han obtenido. Así pues, las preguntas a las que pretende dar respuesta esta revisión son:

- ¿Qué características tienen las intervenciones formativas en materia de DUA (tipo/modalidad, contexto en el que se han desarrollado, contenidos, duración)?
- ¿Qué perfil profesional tenían los docentes que participaron en los diferentes estudios?
- ¿Qué tipo de datos se han recogido para valorar la eficacia de las formaciones?
- ¿Qué resultados concretos se han obtenido en los distintos estudios? A partir de estos, ¿qué eficacia podemos atribuir a la formación docente en DUA?

Identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de estudios

La primera fase consistió en la identificación de estudios para incluir en la revisión, para lo cual se realizaron búsquedas en la plataforma ProQuest y en la base de datos Scopus los días 9 y 10 de septiembre de 2020. En el caso de ProQuest, se determinó como criterio de búsqueda que los registros incluyesen en su título o resumen el término "*Universal Design for Learning*" y una de las cuatro combinaciones de palabras que se recogen en el **cuadro 1** (p. ej.: "*teacher* training*", "*teacher* education*" o "*teacher* preparation*"). Se estableció un filtro para el tipo de documento, de tal forma que las búsquedas incluyeran revistas científicas, revistas profesionales, libros, tesis doctorales, ponencias, actas e informes, pero excluyeran el resto de las fuentes. La búsqueda abarcó las 26 bases de datos con acceso desde la Universidad Complutense de Madrid y arrojó 586 registros, fundamentalmente pertenecientes a estas bases de datos: ERIC (210), ProQuest Central (176), APA PsycInfo® (124) y otras (76). En el caso de Scopus, se usaron las mismas combinaciones de términos (aunque empleando los campos "título", "resumen" y "palabras clave", debido a las características del motor de búsqueda) y se obtuvieron 212 registros. Tras unificar los registros de ambas búsquedas, eliminar duplicados y añadir otros estudios identificados a partir de la lectura de artículos, el número se redujo a 507.

Cuadro 1. Combinaciones de términos de búsqueda utilizados en ProQuest(*) (**)

El término "Universal Design for Learning" (en cualquier campo: TI, AB)

Y

- | | |
|---|---|
| 1 | Una de las siguientes combinaciones de términos (en cualquier campo: TI, AB, IF, SU): "teacher* training" / "teacher* education" / "teacher* learning" / "teacher* preparation" |
| 2 | Un término de "A" Y un término de "B" cualquiera (en cualquier campo: TI, AB):
A: pre-service / preservice / candidate / teacher / undergraduate / faculty / instructor
B: course* / training / preparation / education |
| 3 | Un término de "A" Y un término de "B" cualquiera (en cualquier campo: TI, AB):
A: teacher* / teaching
B: self-efficacy / efficacy / effectiveness / skills / competence* / attitude* / perception* / belief* / sentiment* |
| 4 | El término "lesson* plan*" (en cualquier campo: TI, AB, IF, SU): |

(*) El asterisco indica al motor de búsqueda incluir resultados con variaciones finales del término.

(**) Campos de búsqueda referidos: TI (título), AB (resumen), IF (palabras clave) y SU (materia).

Fuente: elaboración propia¹⁰

La segunda fase consistió en la lectura de los resúmenes de los 507 registros para seleccionar aquellos cuyo contenido respondiese y se ajustase al objetivo y preguntas de investigación de la revisión. Como criterio principal de cribado, se estableció que los estudios debían presentar una investigación real consistente en una intervención formativa sobre DUA dirigida a docentes (de cualquier etapa y en cualquiera de sus fases de desarrollo profesional), que describiese los resultados alcanzados. Se excluyeron, pues, textos teóricos, propuestas formativas no implementadas o investigaciones no centradas en la formación docente. Puesto que en la mayoría de los casos no había posibilidad de acceder a los textos completos de tesis doctorales, libros y capítulos de libros, se optó por excluir dichos documentos en esta fase. Un total de 36 documentos superaron el cribado por cumplir los criterios de inclusión.

Durante la tercera fase se leyeron los textos completos de los 36 documentos para confirmar su elegibilidad. Tras ello, se excluyeron un total de 10 documentos por no aportar resultados (N=7), presentar la misma investigación y resultados que otro artículo

ya elegido (N=1), no tener acceso al texto completo (N=1) o estar escrito en coreano (N=1).

Finalmente, 26 documentos que aportaban información de 27 estudios fueron incluidos en la revisión sistemática. La **figura 1** representa el proceso seguido en cada una de las fases mediante un diagrama de flujo.

Análisis de estudios, variables incluidas y sistematización de datos

Los 27 estudios incluidos en la revisión sistemática fueron analizados de forma pormenorizada y se extrajeron datos referidos a las siguientes variables de interés:

- *Datos generales del estudio:*
 - Año de publicación.
 - Tipo de documento.
 - País donde se llevó a cabo la investigación.
- Datos de la investigación y de la intervención formativa:
 - Descripción resumida de la investigación y su objeto de estudio.

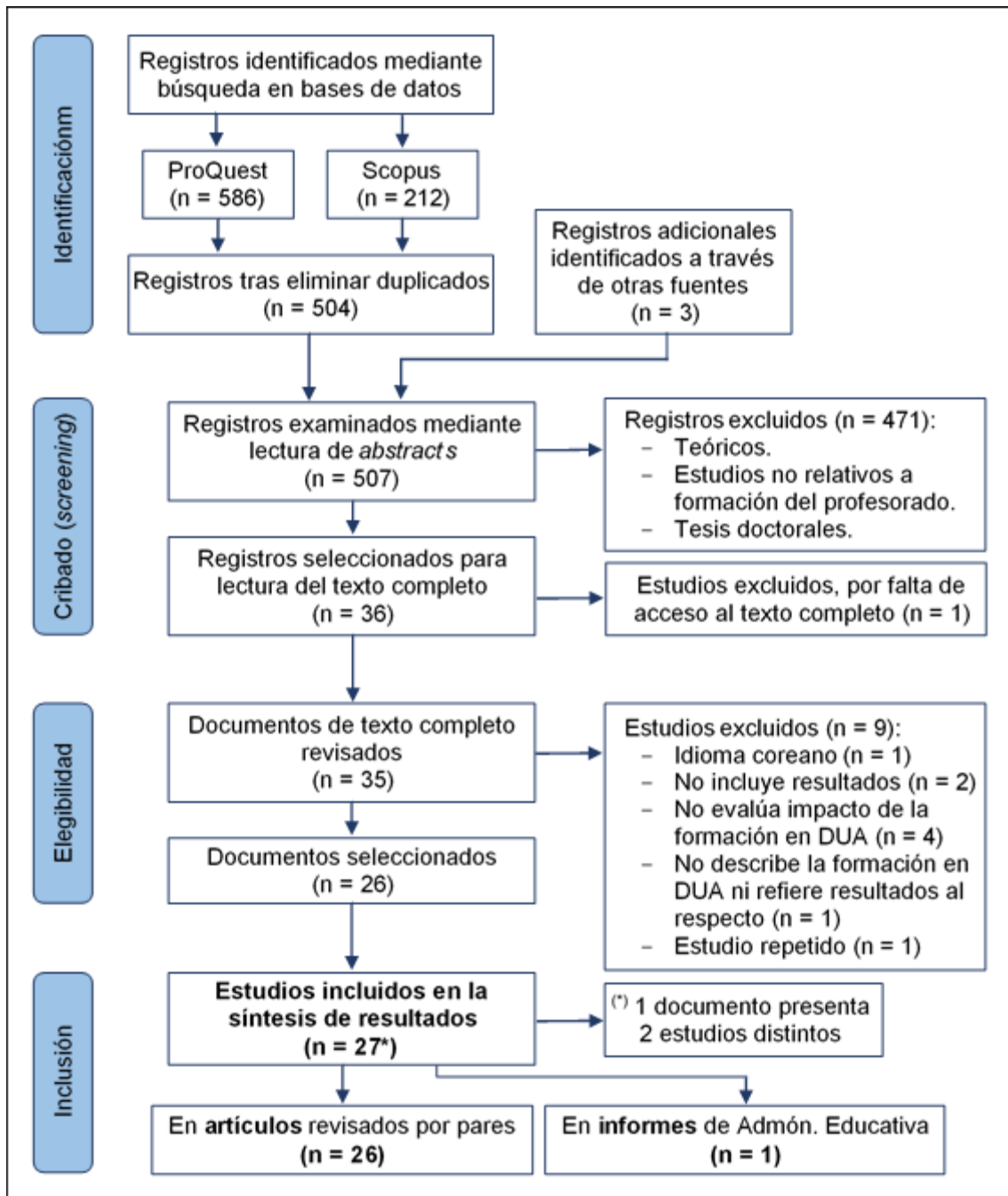


Figura 1. Diagrama de flujo de las fases seguidas en la selección de estudios (Fuente: Sánchez-Serrano¹⁰ a partir del modelo propuesto en el PRISMA Statement)

- Contexto en el que se lleva a cabo la formación: escolar o universitario.
- Modalidad de la formación: en el marco de una asignatura, formación en centros dirigida a la implementación en el aula, formación externa (curso, taller o sesiones informativas) o formación permanente del profesorado universitario.
- Contenidos sobre DUA incluidos en la formación.
- Duración de la formación.
- Participantes/muestra:
 - Número (N), diferenciando entre grupo experimental (GE) y control (GC).
 - Perfil: si se trata de alumnado matriculado en un

programa de formación del profesorado (docentes en formación inicial), de profesorado empleado en un centro educativo (docentes en activo) o de profesorado universitario.

- Resultados:
 - Descripción cualitativa de los resultados obtenidos.

La información referida a dichas variables fue recogida y sistematizada en una matriz. En la **tabla 1** (incluida como anexo) pueden consultarse los principales datos referidos a cada uno de los estudios analizados. A continuación, se presenta la síntesis de resultados de la revisión sistemática, desarrollando la información incluida en dicha tabla.

Resultados

Todos los estudios son artículos revisados por pares publicados en revistas científicas, a excepción de un informe elaborado por una administración educativa¹⁸. El periodo de publicación de los estudios se extiende de 2006 a 2019, habiéndose publicado en el quinquenio 2015-2019 casi la mitad de los estudios (N=13). En relación con la región en que se llevaron a cabo los estudios, resultan anecdóticos los que tuvieron lugar fuera de territorio norteamericano. Así, 22 se desarrollaron en EE. UU., 3 en Canadá¹⁹⁻²¹ y tan solo 1 en Sudáfrica²². Las búsquedas realizadas no arrojaron ningún estudio desarrollado en territorio europeo u oceánico.

En los 27 estudios se investiga de una forma u otra la eficacia producida por una intervención formativa en DUA. En función del tipo de información que se recaba para valorar dicha eficacia, es posible clasificar los estudios en las siguientes categorías:

- Percepción del aprendizaje desarrollado.
- Potencial del DUA para apoyar el aprendizaje percibido por los participantes.
- Implementación del DUA en el aula.
- Aplicación del DUA al proceso de diseño de propuestas didácticas.

Con todo, no se trata de categorías estancas, pues algunos estudios aportan información sobre la eficacia desde distintas perspectivas que se enmarcan en más de una categoría.

Los resultados de la revisión sistemática que se

describen en el presente artículo no incluyen aquellos relativos a los estudios de la categoría "aplicación del DUA al proceso de diseño de propuestas didácticas", dada la naturaleza singular de sus diseños de investigación y de los datos recopilados, que exigen la aplicación de técnicas metaanalíticas que exceden el propósito y enfoque de este trabajo. Así pues, a continuación se recoge la síntesis de resultados referida a los 21 estudios restantes, cuya muestra asciende a un total de N = 717 docentes.

Descripción general de los estudios

De los 21 trabajos incluidos en la revisión, 12 se llevaron a cabo en un contexto universitario y 9 en el ámbito escolar. Entre los primeros, pueden encontrarse dos tipos de estudios dependiendo de a quién estaba dirigida la intervención y de la modalidad en que se planteó la formación en DUA. En primer lugar, los que describen acciones formativas en DUA dirigidas a estudiantes matriculados en algún título o curso de capacitación docente, enmarcándose la formación en una o varias asignaturas del plan de estudios (n = 8). En la mayoría de los casos (n = 7)^{21,23,24,30,35,37} se trataba de docentes en su periodo de formación inicial, siendo una minoría (n = 2)^{21,32} los estudios en los que participaban docentes en activo realizando una formación complementaria o de especialización (en un estudio participaron ambos perfiles de docentes). Más de la mitad de las intervenciones dirigidas a docentes en su etapa formativa inicial consistieron en experiencias ligadas a su periodo de prácticum, en las que se estudió la aplicación que hicieron del DUA en las aulas (n = 4)^{23,24,30}. En el resto de estudios, la intervención fue de carácter eminentemente teórico, al explorarse qué efecto había tenido la formación sobre las valoraciones, creencias y percepciones de autoeficacia de los participantes en relación con el DUA. En segundo lugar, se encuentran los estudios dirigidos al profesorado de instituciones de educación superior (n = 4)^{26,27,33,34} en los que la formación en DUA se desarrolló a través de cursos, talleres o seminarios de mejora de la práctica docente, y en los que se exploraron las percepciones y valoraciones sobre el modelo (n = 2)^{33,34} o el uso que de este hicieron en sus clases (n = 2)^{26,27}.

Entre los trabajos que describen intervenciones realizadas en el ámbito escolar, también pueden diferenciarse dos tipos. Por un lado, aquellos que consistieron en impartir una formación inicial en DUA

de carácter teórico-práctico a los docentes de uno o varios centros educativos, con el fin de que lo implementasen en sus clases ($n = 7$)^{18-20, 28, 29, 31, 36}. Por lo general, se trata de investigaciones desarrolladas a lo largo de varios meses en las que era frecuente que existiese un programa de acompañamiento por el que los investigadores se reunían periódicamente con los docentes participantes para orientarlos en el diseño de propuestas didácticas según el DUA o para ayudarlos con la implementación del modelo. Por otro lado, aquellos que se limitaban a una experiencia de formación permanente que no implicaba seguimiento de la aplicación en el aula ($n = 2$)^{22, 25}; concretamente, un curso de verano organizado por una administración educativa²² y un taller informativo para profesorado de alumnado con discapacidad¹³.

Contenidos y duración de la formación

En cuanto a los contenidos incluidos en las formaciones, no varían demasiado de un estudio a otro. Prácticamente en todos ellos se refiere haber formado esencialmente en el conocimiento y uso del marco del DUA (principios y pautas). En buena parte de ellos se incluyen contenidos generales sobre diversidad/variabilidad del alumnado y sobre la incorporación del DUA al diseño de propuestas didácticas. Si bien, algunos estudios no describen los temas concretos incluidos en la formación, por lo que no puede darse por hecho que no hayan sido tratados otros contenidos adicionales además de los comunicados explícitamente.

Donde sí que se encuentra variabilidad es en relación con la duración de la formación impartida: desde aquellas que se reducen a una única sesión ($n = 2$)^{22, 24} hasta aquellas que se extienden varias horas ($n = 1$)¹⁸ o entre tres y cinco días de media ($n = 9$)^{19, 20, 25-27, 29, 31, 33, 35}. Si se toma en consideración que algunas de las investigaciones incluyen un periodo de acompañamiento ($n = 8$)^{18, 19, 26-29, 31, 36}, con sesiones periódicas espaciadas a lo largo del tiempo, el rango se amplía a la duración de todo un curso escolar. Por último, hay varios estudios que no especifican el número de horas o sesiones dedicadas a formar en DUA, si bien todo apunta a que se trataría de formaciones extendidas en el tiempo, al enmarcarse en asignaturas ($n = 6$)^{21, 23, 24, 30, 35, 37} o al tener una estructura de varios módulos dedicados al DUA ($n = 2$)^{32, 34}.

Resultados obtenidos en los estudios

Para facilitar la exposición de la síntesis de resultados, en primer lugar, se hará alusión a los estudios que describen resultados referidos a la implementación del DUA y otras prácticas docentes inclusivas por parte del profesorado formado, y, en segundo lugar, a aquellos cuyos resultados recogen la percepción de los participantes sobre el aprendizaje desarrollado y los beneficios atribuidos al DUA.

En nueve estudios^{18-20, 23-28} se exploró la implementación que los participantes hicieron del DUA en su práctica docente tras recibir la formación. En su mayor parte se trata de investigaciones con un diseño cuasiexperimental, que incluyeron una medición pretest-postest ($n = 7$)^{19, 20, 24-28} y en las que se estableció un grupo de control en casi la mitad de los casos ($n = 4$)^{19, 20, 25, 26}. La mayoría de ellas evaluaron directamente las prácticas docentes a partir de observaciones de aula ($n = 7$)^{18-20, 23-25, 28} utilizando rúbricas. Los dos estudios restantes^{26, 27} evaluaron el uso del DUA por parte del profesorado a partir de las percepciones de sus alumnos, que se recogieron con cuestionarios. Aunque todos los estudios reportan hallazgos positivos, no lo hacen en la misma medida. Así pues, dos investigaciones que se enmarcan en experiencias de prácticum presentan resultados inconsistentes: ambas refieren que, a pesar de que algunos estudiantes demostraron capacidad para aplicar métodos de enseñanza variados²³ o haber incrementado el uso del DUA²⁴, no fue algo generalizado. Por su parte, otros estudios^{18, 25} informan de resultados tibios, con una aplicación moderada del DUA por parte de los docentes participantes, en el caso del primero, y un incremento escaso en las prácticas DUA de los docentes que habían participado en el curso de verano, en el caso del segundo.

El resto de los trabajos presenta resultados más halagüeños. Algunos de ellos^{26, 27} comprobaron que la percepción del alumnado universitario sobre el uso que sus profesores hacían de estrategias asociadas al DUA aumentó una vez que estos hubieron recibido la formación, alcanzándose considerables tamaños del efecto en relación con algunas de ellas. En la misma línea, las observaciones efectuadas en otros estudios^{19, 20} demostraron un mayor uso de estrategias de enseñanza variadas y de trabajo en pequeños grupos por parte de los docentes que participaron en la formación en comparación con los que no lo

habían hecho. Por último, en otra investigación²⁸ se produjo también un incremento del uso del DUA por parte de todos los participantes.

En la mayoría de estudios incluidos en la revisión (n = 17) se exploró la percepción de los participantes sobre el aprendizaje que habían desarrollado tras recibir la formación en DUA, así como sobre el potencial que atribuían a este modelo. En algunos de ellos se siguió un procedimiento pretest-postest (n = 7)^{19, 20, 27, 28, 31, 33, 37}, si bien la consideración de grupos de control fue anecdótica (n = 2)^{19, 20}. Los datos fueron recogidos mayoritariamente mediante cuestionarios (n = 10)^{18-20, 22, 27, 28, 32-34, 37}, aunque también a través de entrevistas o grupos de discusión (n = 6)^{19, 27, 29-31, 36} y trabajos de clase (n = 3)^{21, 23, 30}, o mediante una combinación de estos instrumentos. Los resultados de estos estudios indican que los docentes valoraron positivamente el modelo DUA, reconociendo su potencial para la creación de entornos inclusivos^{29, 30} y para apoyar la identificación de barreras de aprendizaje y necesidades de todo el alumnado^{31, 32}. En relación con la percepción de los docentes (en formación o en activo) sobre el aprendizaje que habían realizado como consecuencia de la capacitación e intervención basada en el DUA, los docentes manifestaron:

- Haber desarrollado conocimiento sobre el marco del DUA y cómo usarlo (n = 6)^{21, 22, 28, 32-34}.
- Haber modificado su forma de diseñar propuestas curriculares para dotarlas de flexibilidad, tomando conciencia de la importancia de considerar las necesidades de todo el alumnado desde el principio (n = 6)^{18, 21, 28, 31, 32, 35}.
- Haber comenzado a implementar el enfoque del DUA en sus clases (n = 5)^{20, 28, 29, 33, 36} o tener intención de hacerlo (n = 2)^{23, 32}.
- Haber desarrollado mayor conciencia o haber experimentado un cambio de creencias en relación con la concepción de la diversidad, adoptando posicionamientos más próximos a la educación inclusiva y alejados del modelo médico (n = 5)^{21, 28, 30, 36, 37}.
- Sentirse más capacitado o haber aumentado su confianza y percepción de autoeficacia para atender las necesidades educativas de su alumnado (n = 5)^{19, 22, 28, 30, 34}.
- Sentirse más satisfechos con su trabajo y tener menor nivel de estrés (n = 1)¹⁹.

Discusión y conclusiones

La revisión sistemática presentada tenía por objeto explorar las características de las investigaciones que se han venido realizando en las últimas dos décadas para evaluar la eficacia de la formación docente en DUA, así como los hallazgos obtenidos. A la luz de los resultados, todo apunta a que la formación en DUA sería beneficiosa tanto para la promoción de la filosofía y los postulados de la educación inclusiva, en general, como para la adquisición de competencias concretas que permitan incorporar los tres principios del DUA a la propia práctica docente. Asimismo, otras variables importantes para la profesión se verían mejoradas, como la percepción de autoeficacia, la confianza en uno mismo o la satisfacción hacia el trabajo.

Algo más del 80 % de los estudios incluidos en la revisión fueron desarrollados en EE. UU., lo cual no resulta extraño toda vez que fue en dicho país donde se postularon los principios del DUA. El hecho de que la mitad de los estudios se concentren en el periodo 2016-2019 es un claro indicador de la relevancia que ha ido ganando el tema en los últimos años, lo cual habría derivado en un aumento del corpus de investigación dedicado a estudiar el DUA como modelo de formación docente para la atención a la diversidad.

Sobre el enfoque de las formaciones en DUA

Por lo que hace a las intervenciones formativas, todas coinciden en incluir como principal contenido la comprensión de los principios, pautas y puntos de verificación que conforman el marco del DUA, mientras que los contenidos relativos a los fundamentos psicopedagógicos y filosóficos del modelo son referidos en menor medida. Es preciso alertar de que las formaciones superficiales sobre el modelo corren el riesgo de restringir la complejidad del DUA a la mera aplicación mecánica de determinadas pautas y puntos de verificación. No son pocas las publicaciones que caen en el tópico de reducirlo a aspectos como utilizar múltiples materiales y formatos para presentar el mismo contenido o a dar la posibilidad a los estudiantes de elegir el medio a través del cual realizar una tarea. Esta simplificación puede conducir a implementaciones descontextualizadas e ineficaces del DUA que se alejen del objetivo de reducir y eliminar del currículum las barreras para el aprendizaje y la participación.

En la línea de lo que sostienen Edyburn y Edyburn³⁸, parece lógico pensar, por tanto, que la aplicación del DUA debería ir precedida de una comprensión de los fundamentos teóricos de corte psicopedagógico y filosófico del modelo, que permita orientar el uso del marco de principios, pautas y puntos de verificación de una forma consciente, comprometida y coherente con el propósito para el que fue concebido. En este sentido, pues, es imprescindible que las formaciones en DUA trabajen profundamente el marco filosófico de la educación inclusiva, de modo que esto ayude a enmarcar los principios y pautas, así como a otorgarles un sentido dentro de dicho marco. Es cuando menos cuestionable que una formación de apenas unas horas o de un par de días pueda culminar en un aprendizaje profundo que trascienda la aplicación técnica de las pautas.

Sobre la eficacia de las formaciones en DUA

No obstante, como ya se ha apuntado, la síntesis de resultados derivada de la revisión parece apoyar la premisa defendida por miembros del CAST^{6, 8} y por una parte de la comunidad académica³⁹⁻⁴² de que el DUA puede constituir un marco idóneo en el que formar a los docentes para atender la diversidad desde una concepción inclusiva de la educación. Así pues, prácticamente todas las investigaciones refieren resultados positivos para el desarrollo profesional del profesorado, tanto en su etapa de formación inicial como de formación permanente. Por un lado, tenemos los estudios cuyos hallazgos se basan en las percepciones de los propios docentes formados, quienes refieren haber desarrollado conocimiento para implementar el marco y sentirse más capacitados y con un mayor nivel de confianza para enfrentarse a la diversidad del alumnado y a sus necesidades de aprendizaje. Por otro lado, otra serie de trabajos evalúan la eficacia de la formación a partir de la capacidad de los docentes para aplicar el DUA en la práctica, y concluyen con la idea de que la formación tuvo un impacto positivo en dicha aplicación.

En las investigaciones en las que se han obtenido mejores resultados en cuanto a la aplicación del DUA en la práctica, los participantes eran profesorado en activo, mientras que han resultado más inconsistentes los hallazgos de aquellas en las que los participantes eran estudiantes en su periodo de formación inicial docente. Estas impresiones han de tomarse

con mucha cautela, pues el número total de investigaciones no es suficientemente grande como para poder hacer generalizaciones. Sin embargo, podría tener sentido que a un docente con cierto nivel de experiencia le resultase más fácil incorporar el DUA a su práctica que a un docente novel sin experiencia. Así pues, puede que el DUA no suceda de forma espontánea o que se adquiera con la experiencia⁴³, pero probablemente dicha experiencia sí que desempeñe un papel importante en la capacidad para poder hacer un uso habilidoso de este en el aula tras haber recibido capacitación en ello.

Limitaciones, prospectiva e interés de este trabajo

Investigación futura

La revisión ha arrojado resultados positivos respecto a la eficacia de la formación docente en DUA. No obstante, son necesarios más estudios que permitan saber si estos resultados son generalizables a otros contextos y experiencias formativas. Aunque existen diferencias entre unos países y otros en cuanto a los modelos y requisitos de acceso a la profesión docente, la mayor parte de la evidencia con la que contamos para valorar dicha eficacia proviene de EE. UU. En un momento en el que estamos asistiendo a la expansión del DUA hacia Europa y Sudamérica, así como a su introducción, en algunos casos, en la legislación educativa de algunos países (como ocurre en España y en las comunidades autónomas), conviene investigar si los resultados obtenidos en la investigación desarrollada en EE. UU. pueden ser reproducidos en sistemas educativos con idiosincrasias diferentes en cuanto a la concepción de la sociedad en general y de la diversidad del alumnado y su atención en particular, así como en cuanto a la cultura docente y a la formación del profesorado. Es preciso, por tanto, llevar a cabo estudios que permitan validar el modelo DUA como marco formativo para el desarrollo de competencias docentes de atención a la diversidad fuera del territorio americano.

Asimismo, convendría tener una mayor base de evidencia empírica que complementase las investigaciones basadas en percepciones de los docentes. Sería interesante, en este sentido, desarrollar más estudios con diseños de corte experimental que incluyesen grupos de control y en los que se pudieran triangularse datos provenientes de distintas fuentes

(evaluadores externos y los propios participantes, por ejemplo).

Limitaciones del estudio

El trabajo realizado no está exento de limitaciones. En primer lugar, la búsqueda de estudios para su inclusión en la revisión se restringió a una serie limitada de bases de datos. A pesar de que entre estas se encontraban algunas de las más importantes en el ámbito de la investigación educativa (ERIC, Scopus), no puede descartarse que se haya quedado fuera de la revisión algún estudio que, cumpliendo los criterios de inclusión, no estuviese indexado en las bases de datos seleccionadas. El mismo problema puede haber derivado de la selección y combinación de los términos de búsqueda que fueron utilizados.

En segundo lugar, la selección de estudios no se escapa del conocido “sesgo de publicación”. Este sesgo, considerado especialmente en el mundo del metaanálisis y que Rosenthal⁴⁴ denominó “problema del archivador”, viene a decir que es habitual que las revistas solo publiquen trabajos en los que se obtuvieron resultados positivos y que se descarten aquellos que no demostraron efectos significativos. Podría ocurrir, pues, que hubiera investigaciones en las que la formación en DUA no hubiese producido ningún beneficio y que, debido a ese sesgo de publicación, no hayan salido a la luz, quedándose en

el archivo y, por tanto, fuera de esta revisión. En la misma línea, al excluir las tesis doctorales sobre el tema, dada la imposibilidad para acceder a ellas, se ha dejado fuera de la revisión parte del corpus de investigación existente.

Interés de este trabajo

De las diferentes revisiones sistemáticas de literatura sobre DUA publicadas hasta el momento, la aquí presentada podría ser la primera que se focaliza expresamente en analizar la investigación existente sobre formación del profesorado en este modelo. Nuestra revisión, por tanto, puede resultar útil como punto de partida para orientar la investigación sobre formación docente en la etapa actual de validación del modelo DUA en la que nos encontramos, ya que ofrece una panorámica general de aquello que se ha estudiado al respecto y de los principales hallazgos obtenidos.

Fuentes de financiación

El presente trabajo se ha llevado a cabo en el marco de la tesis doctoral del autor, financiada mediante un contrato concedido por el Vicerrectorado de Política Científica, Investigación y Doctorado de la Universidad Complutense de Madrid en la convocatoria CT45/15 de Ayudas para contratos predoctorales de personal investigador en formación.

Referencias

1. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
2. Real Decreto 95/2022, de 1 de febrero, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Infantil.
3. Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria.
4. Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
5. Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato.
6. Rose DH, Meyer A. Teaching every student in the digital age: Universal Design for Learning. Association for Supervision and Curriculum Development; 2002.
7. Burgstahler S. Universal Design: Implications for computing education. ACM Transactions on Computing Education (TOCE). 2011; 11(3): 1-17. <https://doi.org/10.1145/2037276.2037283>
8. Meyer A, Rose DH, Gordon DT. Universal Design for Learning: Theory and practice. CAST Professional Publishing; 2014.
9. CAST, Center for Applied Special Technology. Universal Design for Learning guidelines. Version 2.0. Author; 2011. <http://udlguidelines.cast.org/more/downloads>
10. Sánchez-Serrano JM. Eficacia de la formación inicial del profesorado en Diseño Universal para el Aprendizaje en el desarrollo de competencias para la atención a la diversidad. Universidad Complutense de Madrid; 2022.
11. Al-Azawei A, Serenelli F, Lundqvist K. Universal Design for Learning (UDL): A content analysis of peer reviewed journals from 2012 to 2015. Journal of the Scholarship of Teaching and Learning. 2016; 16(3): 39-56. <https://doi.org/10.14434/josotl.v16i3.19295>
12. Capp M J. The effectiveness of Universal Design for Learning: A meta-analysis of literature between 2013 and 2016. International Journal of Inclusive Education. 2017; 21(8): 791-807. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1325074>
13. Rao K, Ok MW, Bryant BR. A review of research on Universal Design educational models. Remedial and

- Special Education. 2014; 35(3): 153-166. <https://doi.org/10.1177/0741932513518980>
14. Spooner F, Baker JN, Harris AA, Ahlgrim-Delzell L, Browder DM. Effects of training in Universal Design for Learning on lesson plan development. *Remedial and special education*. 2007; 28(2): 108-116. <https://doi.org/10.1177/07419325070280020101>
 15. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis, JPA et al. The PRISMA Statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Med*. 2009; 6(7): 1-28. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
 16. Higgins JPT, Green S. (Eds.) *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* Version 5.1. The Cochrane Collaboration; 2011. <https://training.cochrane.org/cochrane-handbook-systematic-reviews-interventions>
 17. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009; 6(7), 1-6. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097
 18. Cooper-Martin E, Wolanin N. Evaluation of the Universal Design for Learning projects. *Montgomery County Public Schools*; 2014. <https://eric.ed.gov/?id=ED557728>
 19. Katz J. Implementing the Three Block Model of Universal Design for Learning: Effects on teachers' self-efficacy, stress, and job satisfaction in inclusive classrooms K-12. *International Journal of Inclusive Education*. 2015; 19(1): 1-20. <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2014.881569>
 20. Katz J, Sokal L, Wu A. Academic achievement of diverse K-12 students in inclusive Three-Block Model classrooms. *International Journal of Inclusive Education*. 2019; 25(12): 1391-1420. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1613450>
 21. McGhie-Richmond D, Sung AN. Applying Universal Design for Learning to instructional lesson planning. *International Journal of Whole Schooling*. 2013; 9(1): 43-59. http://www.wholeschooling.net/Journal_of_Whole_Schooling/IJWSIndex.html
 22. Dalton EM, Mckenzie JA, Kahonde C. The implementation of inclusive education in South Africa: Reflections arising from a workshop for teachers and therapists to introduce Universal Design for Learning. *African Journal of Disability*. 2012; 1(1): 1-7. <https://doi.org/10.4102/ajod.v1i1.13>
 23. Frey TJ, Andres DK, McKeeman LA, Lane JJ. Collaboration by design: Integrating core pedagogical content and special education methods courses in a preservice secondary education program. *The Teacher Educator*. 2012; 47(1): 45-66. <http://dx.doi.org/10.1080/08878730.2011.632473>
 24. Lowrey KA, Classen A, Sylvest A. Exploring ways to support preservice teachers' use of UDL in planning and instruction. *Journal of Educational Research & Practice*. 2019; 9(1): 261-281. <https://doi.org/10.5590/JERAP.2019.09.1.19>
 25. Craig SL, Smith SJ, Frey BB. Professional development with Universal Design for Learning: Supporting teachers as learners to increase the implementation of UDL. *Professional Development in Education*. 2019; 48(1): 22-37. <https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1685563>
 26. Davies PL, Schelly CL, Spooner CL. Measuring the effectiveness of Universal Design for Learning intervention in post-secondary education. *Journal of Postsecondary Education and Disability*. 2013; 26(3): 195-220. <https://www.ahead.org/professional-resources/publications/jped/archived-jped/jped-volume-26>
 27. Schelly CL, Davies PL, Spooner CL. Student perceptions of faculty implementation of Universal Design for Learning. *Journal of Postsecondary Education and Disability*. 2011; 24(1): 17-30. <https://www.ahead.org/professional-resources/publications/jped/archived-jped/jped-volume-24>
 28. Smith Canter L, King LH, Williams JB, Metcalf D, Rhys Myrick Potts K. Evaluating pedagogy and practice of Universal Design for Learning in public schools. *Exceptionality Education International*. 2017; 27: 1-16. <https://ir.lib.uwo.ca/eei/vol27/iss1/1>
 29. Dymond SK, Renzaglia A, Rosenstein A, Chun EJ, Banks RA, Niswander V, Gilson CL. Using a participatory action research approach to create a universally designed inclusive high school science course: A case study. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*. 2006; 31(4): 293-308. <https://doi.org/10.1177%2F154079690603100403>
 30. McGuire-Schwartz ME, Arndt JS. Transforming Universal Design for Learning in early childhood teacher education from college classroom to early childhood classroom. *Journal of Early Childhood Teacher Education*. 2007; 28(2): 127-139. <http://dx.doi.org/10.1080/10901020701366707>
 31. Cunningham MP, Huchting KK, Fogarty D, Graf V. Providing access for students with moderate disabilities: An evaluation of a professional development program at a catholic elementary school. *Journal of Catholic Education*. 2017; 21(1): 138-170. <http://dx.doi.org/10.15365/joce.2101072017>
 32. Evmenova A. Preparing teachers to use Universal Design for Learning to support diverse learners. *Journal of Online Learning Research*. 2018; 4(2): 147-171. <https://www.learntechlib.org/primary/p/181969/>
 33. Hutson B, Downs H. The college STAR faculty learning community: Promoting learning for all students through faculty collaboration. *The Journal of Faculty Development*. 2015; 29(1): 25-32. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1134352>
 34. Izzo MV, Murray A, Novak J. The faculty perspective on Universal Design for Learning. *Journal of Postsecondary Education and Disability*. 2008; 21(2): 60-72. <https://www.ahead.org/professional-resources/publications/jped/archived-jped/jped-volume-21>
 35. Williams J, Evans C, King L. The Impact of Universal Design for Learning Instruction on Lesson Planning. *International Journal of Learning*. 2012; 18(4): 213-222. <https://doi.org/10.18848/1447-9494/CGP/v18i04/47587>
 36. Meo G. Curriculum planning for all learners: Applying Universal Design for Learning (UDL) to a high school reading comprehension program. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*. 2008; 52(2): 21-30. <https://doi.org/10.3200/PSFL.52.2.21-30>
 37. Lanterman CS, Applequist K. Pre-service teachers' beliefs: Impact of training in Universal Design for Learning. *Exceptionality Education International*. 2018; 28(3): 102-121. <https://ir.lib.uwo.ca/eei/vol28/iss3/8/>

38. Edyburn K, Edyburn DL. Classroom menus for supporting the academic success of diverse learners. *Intervention in School and Clinic*. 2021; 56(4): 243-249. <https://doi.org/10.1177/1053451220944381>
39. Israel M, Ribuffo C, Smith S. Universal Design for Learning: Recommendations for teacher preparation and professional development (Document No. IC-7). University of Florida, Collaboration for Effective Educator, Development, Accountability, and Reform Center; 2014. <http://cedar.education.ufl.edu/tools/innovation-configurations/>
40. Rao K, Meo G. Using Universal Design for Learning to design standards-based lesson. *SAGE Open*. 2016; 6(4): 1-12. <https://doi.org/10.1177/2158244016680688>
41. King LH, Williams JB, Warren SH. Preparing and supporting teachers for 21st century expectations through Universal Design for Learning. *Delta Kappa Gamma Bulletin*. 2011; 77(2): 51-55. <https://www.questia.com/library/journal/1P3-2257395031/preparing-and-supporting-teachers-for-21st-century>
42. Wu X. Universal Design for Learning: A collaborative framework for designing inclusive curriculum. *IE: Inquiry in Education*. 2010; 1(2): 1-13. <https://digitalcommons.nl.edu/ie/vol1/iss2/6/>
43. Edyburn DL. 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*. 2010; 33(1): 33-41. <https://doi.org/10.1177/073194871003300103>
44. Rosenthal R. The "file drawer problema" and tolerance for null results. *Psychological bulletin*. 1979; 86(3): 638-641. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.86.3.638>

Anexo

Tabla 1. Síntesis de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Estudio	Muestra	Descripción del estudio y de la intervención formativa (*)	Resultados obtenidos
Cooper-Martin y Wolanin (2014) ¹⁸	N = 50 Docentes en activo	Tras formar al profesorado de 6 centros, se estudia: 1) uso del DUA por parte de los docentes, mediante observaciones de aula y 2) aprendizaje que refieren haber adquirido en relación con el diseño curricular, a través de cuestionarios. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación en centros. <u>Contenidos:</u> implementación del DUA; uso de tecnología en el aula. <u>Duración:</u> 15/ 45 horas + acompañamiento 1-2 veces al mes.	<ul style="list-style-type: none"> Más de la mitad refirió haber cambiado la forma de diseñar propuestas didácticas, considerando las barreras y las distintas formas de aprender, ofreciendo opciones de elección, usando varios formatos e incorporando apoyos y tecnología. Se observó aplicación moderada del DUA. Un 52% demostró implementación consistente (4 elementos o más).
Craig et al. (2019) ²⁵	GE = 73 GC = 70 Docentes en activo	Una administración educativa evalúa a docentes con una rúbrica que contiene ítems sobre DUA. Se comparan los resultados de los que habían sido formados en DUA con los resultados de los que no. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación externa (curso de verano). <u>Contenidos:</u> variabilidad, fundamentos y principios; diseño de propuestas curriculares; alumnos expertos. <u>Duración:</u> 5 días.	<ul style="list-style-type: none"> Leve mejora del pretest al posttest en la puntuación global del GE, pero no en la del GC. No hubo diferencias en las puntuaciones de los ítems referidos a los 3 principios del DUA por separado.
Cunningham et al. (2017) ³¹	N = 9 Docentes en activo	Se forma al profesorado de un centro educativo y se proporciona acompañamiento para apoyar en el diseño e implementación de clases basadas en DUA. Se realizan entrevistas finales para recoger sus percepciones. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación en centros. <u>Contenidos:</u> concepto, principios y pautas del DUA; diversidad del alumnado. <u>Duración:</u> 4 sesiones teóricas (8 h) + acompañamiento 18 meses.	<ul style="list-style-type: none"> Valoran el potencial del DUA para atender las necesidades de todo el alumnado, sobre todo con discapacidad. Señalan que el DUA los ha ayudado a diseñar desde el principio considerando a todos sus estudiantes. Les preocupa el tiempo que requiere y la dificultad para implementarlo en el aula.
Dalton et al. (2012) ²²	N = 13 Docentes en activo	Se forma a educadores de alumnado con discapacidad de centros ordinarios y especiales. Se recoge su percepción con cuestionarios. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación externa (taller informativo). <u>Contenidos:</u> uso del DUA; métodos de enseñanza personalizables; tecnologías de apoyo. <u>Duración:</u> 1 sesión teórico-práctica.	<ul style="list-style-type: none"> Todos reportaron haber ganado pericia para trabajar con el marco del DUA. La mayoría afirmó sentirse más capaz de usar dispositivos de apoyo y métodos de enseñanza diferenciados en el aula.
Davies et al. (2013) ²⁶	GE = 6 GC = 3 Profesorado universitario	Tras formar a 6 profesores en DUA, se consulta a los estudiantes qué percepción tienen del uso que hace el profesorado de los principios del DUA y se compara con la percepción referida sobre otros docentes que no recibieron formación. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Contenidos:</u> principios del DUA y técnicas de aplicación; diseñar documentos y materiales de accesibilidad universal. <u>Duración:</u> 5 sesiones teóricas + acompañamiento 5 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes refirieron haber percibido un aumento del uso del DUA, solo por parte de los docentes que habían sido formados (GE).

Estudio	Muestra	Descripción del estudio y de la intervención formativa (*)	Resultados obtenidos
Dymond et al. (2006) ²⁹	N = 3 Docentes en activo	Se forma a 3 docentes para rediseñar e impartir propuestas didácticas accesibles para el alumnado con discapacidad. Se explora la percepción de los docentes sobre el DUA y su aplicación. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación en centros. <u>Contenidos:</u> marco del DUA; estrategias y actividades para aplicar el DUA; diseño de propuestas didácticas DUA. <u>Duración:</u> 3 sesiones teórico-prácticas + acompañamiento un curso.	<ul style="list-style-type: none"> Reconocieron el potencial del DUA para crear entornos inclusivos, pero señalaron tensión entre garantizar la inclusión y garantizar el nivel académico. Manifestaron haber empezado a utilizar agrupamientos estratégicos para apoyar el aprendizaje e incrementar la motivación.
Evmenova (2018) ³²	N = 70 Docentes en activo	Se forma en DUA a docentes matriculados en un curso sobre TIC. Se recoge información sobre los conocimientos adquiridos y sobre su valoración del DUA a través de un cuestionario. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> módulo teórico online de una asignatura. <u>Contenidos:</u> 11 módulos sobre fundamentos del DUA; principios y pautas; diseños curriculares según el DUA; DUA en entornos online; evaluaciones de progreso y DUA.	<ul style="list-style-type: none"> Revelaron haber desarrollado intención para aplicar el DUA en su práctica docente. Refirieron haber tomado conciencia de la relevancia del proceso de planificación y sobre la revisión continua de sus diseños. Señalaron el potencial del DUA para dar opciones, identificar barreras y fomentar la autonomía y el aprendizaje de todos.
Frey et al. (2012) ²³	N = 16 Docentes en formación inicial	En una asignatura se imparten contenidos sobre atención a NEE y DUA. Tras ello, se realizan observaciones sobre el uso que hacen los alumnos de prácticas docentes inclusivas en su periodo de prácticum, así como sobre sus percepciones acerca del aprendizaje desarrollado analizando sus portafolios. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> Asignatura del plan de estudios.	<ul style="list-style-type: none"> Los estudiantes demostraron capacidad para diseñar usando varios enfoques y tipos de actividades (no fue generalizable). Refirieron haber desarrollado intención de responder a la diversidad, de presentar la información en múltiples formatos y de emplear diversas formas de evaluación.
Hutson y Downs (2015) ³³	N = 9 Profesorado universitario	Se estudia el impacto que tiene la formación sobre el conocimiento y uso percibido del DUA, con un cuestionario. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> talleres monográficos. <u>Contenidos:</u> neuroaprendizaje, fundamentos y marco del DUA; diseño de propuestas didácticas; aplicación del DUA. <u>Duración:</u> 12 sesiones a lo largo de 12 meses	<ul style="list-style-type: none"> La puntuación media aumentó del pretest al postest en ambas escalas (conocimiento y uso del DUA), mostrando los docentes percepción de mayor conocimiento y uso del DUA en sus clases tras la formación.
Izzo et al. (2008) ³⁴	N = 98 Profesorado universitario	Tras proporcionar una formación dirigida a mejorar las estrategias de atención a la diversidad compuesta por 5 módulos, uno de ellos sobre DUA, se pasa un cuestionario final para recoger las percepciones de los participantes sobre la eficacia de la formación y el aprendizaje realizado. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> formación a distancia (online).	<ul style="list-style-type: none"> Casi la totalidad (92 %) manifestó haber desarrollado una mayor confianza en su competencia para atender las necesidades del alumnado con discapacidad.
Katz (2015) ¹⁹	N = 58 Docentes en activo	Docentes de 10 centros reciben una sesión formativa en el modelo TBM, que incluye DUA. Los que deciden unirse a la investigación (GE) reciben otras 3 sesiones formativas y acompañamiento para aplicar el modelo. Se estudia el uso de prácticas inclusivas a través de observaciones, y sus percepciones con cuestionarios y entrevistas. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación en centros. <u>Contenidos:</u> modelo TBM-DUA; diseño de propuestas didácticas según el modelo TBM. <u>Duración:</u> 4 sesiones teórico-prácticas + acompañamiento mensual.	<ul style="list-style-type: none"> Las observaciones postest arrojaron que la instrucción diferenciada y el trabajo grupal fue utilizado más por el GE que por el GC. Refirieron haber desarrollado un mayor sentimiento de autoeficacia hacia la educación inclusiva y mayor satisfacción hacia su trabajo.

Estudio	Muestra	Descripción del estudio y de la intervención formativa (*)	Resultados obtenidos
Katz et al. (2019) ²⁰	GE = 32 GC = 19 Docentes en activo	Docentes de 22 centros (GE) reciben formación en el modelo TBM, que incluye DUA. Durante la formación deben diseñar una propuesta didáctica e impartirla en sus clases. Se pide a docentes de otros centros que no han recibido formación (GC) que impartan la misma propuesta didáctica. Se estudia el uso de prácticas inclusivas mediante observaciones y un cuestionario de percepción de uso. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación en centros. <u>Contenidos:</u> modelo TBM-DUA; diseño de propuestas didácticas según el modelo TBM. <u>Duración:</u> 4 sesiones teórico-prácticas.	<ul style="list-style-type: none"> Las observaciones posttest indicaron que la instrucción diferenciada y el trabajo grupal fue utilizado más por el GE que por el GC. El grado en que los docentes percibía que había empleado prácticas de enseñanza inclusivas aumentó del pretest al posttest.
Lanterman y Applequist (2018) ³⁷	N = 77 Docentes en formación inicial	En dos asignaturas sobre educación especial y educación inclusiva se imparte contenido online sobre DUA. Se estudia si la formación en DUA genera cambios en las creencias. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> asignatura del plan de estudios, módulo online. <u>Contenidos:</u> concepto, principios y pautas del DUA.	<ul style="list-style-type: none"> Se observaron cambios significativos del pretest al posttest en las creencias sobre atención a la diversidad, pasando de un modelo médico a apostar por otro basado en la intervención educativa.
Lowrey et al. (2019) ²⁴	N = 8 Docentes en formación inicial	Tras proporcionar formación, se estudia la aplicación del DUA por parte de los participantes en su periodo de prácticum a través de observaciones y grabaciones de vídeo. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> seminario en el marco del prácticum (asignatura). <u>Contenidos:</u> variabilidad; identificación de barreras para el aprendizaje; aplicación de los 3 principios del DUA; recursos. <u>Duración:</u> 1 sesión (6 h.).	<ul style="list-style-type: none"> Se produjo un aumento del número de participantes que incorporan a su práctica elementos del DUA tras recibir la formación, aunque estos aumentos no son generalizados. Se observó una menor presencia de prácticas enmarcadas en el principio II del DUA.
McGhie-Richmond y Sung (2013) ²¹	N = 26 Docentes en activo y en formación inicial	En una asignatura de una facultad de Educación se imparte formación sobre DUA a un grupo que incluye docentes en formación inicial y en activo. Se estudian sus percepciones sobre el aprendizaje adquirido mediante reflexiones escritas, así como su capacidad para incorporar el DUA a sus diseños. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> asignatura del plan de estudios. <u>Contenidos:</u> marco del DUA; propuestas didácticas DUA.	<ul style="list-style-type: none"> Refirieron haber desarrollado una mayor predisposición hacia la educación inclusiva y hacia la necesidad de enseñar a todo el alumnado. Revelaron haber ganado habilidad para diseñar de forma más inclusiva y para incluir diversos métodos y materiales en su labor.
McGuire-Schwartz y Arndt (2007) / Estudio 1 ³⁰	N = 36 Docentes en formación inicial	Tras recibir formación en DUA en cuatro asignaturas previas, los estudiantes han de diseñar y aplicar propuestas didácticas basadas en el DUA durante su prácticum. Al finalizar, presentan oralmente su experiencia. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> formación previa en 4 asignaturas.	<ul style="list-style-type: none"> Manifestaron que la formación en DUA había mejorado su autoeficacia para identificar necesidades del alumnado y darlas respuestas.

Estudio	Muestra	Descripción del estudio y de la intervención formativa (*)	Resultados obtenidos
McGui-re-Schwartz y Arndt (2007) / Estudio 2 ³⁰	N = 5 Docentes en formación inicial	Tras recibir formación introductoria al DUA, los estudiantes deben aplicar el modelo en su prácticum. Se estudia su percepción sobre el DUA y la incorporación de los principios a sus propuestas didácticas. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> seminario en el marco del prácticum (asignatura). <u>Contenidos:</u> marco del DUA; recursos del CAST; lecturas.	<ul style="list-style-type: none"> Señalaron beneficios en la elaboración de diseños curriculares inclusivos. Manifestaron haber adquirido una mayor conciencia sobre la diversidad, así como mayor eficacia para identificar fortalezas y debilidades y darlas respuesta.
Meo (2008) ³⁶	N = 2 Docentes en activo	Estudio de caso en el que se forma y acompaña a 2 docentes para que incorporen el DUA en sus propuestas didácticas y las lleven a la práctica. Se estudian sus percepciones sobre el aprendizaje desarrollado. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación en centros. <u>Contenidos:</u> marco del DUA; proceso PAL; prácticas docentes validadas empíricamente.	<ul style="list-style-type: none"> Refirieron cambios en su concepción de la diversidad, dejando de poner el foco del fracaso sobre el alumnado para hacerlo sobre las barreras del currículum. Manifestaron haber incorporado el DUA en su práctica docente.
Schelly et al. (2011) ²⁷	N = 5 Profesorado universitario	Tras formar al profesorado, se consulta a los estudiantes qué percepción tienen del uso que hace dicho profesorado de los principios del DUA mediante un cuestionario. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Contenidos:</u> principios del DUA y técnicas para aplicarlos; elaboración de documentos universalmente diseñados; desarrollo de materiales accesibles. <u>Duración:</u> 5 sesiones teóricas + acompañamiento 5 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> Se observó un incremento significativo en el uso de estrategias DUA por parte del profesorado, algunas con gran tamaño del efecto, según las percepciones de su alumnado.
Smith et al. (2017) ²⁸	N = 14 Docentes en activo	Tras formar a docentes de 6 centros en DUA y tecnología, se estudian el conocimiento adquirido y las percepciones sobre el DUA mediante un cuestionario y la implementación que hacen del marco a través de observaciones de aula. <u>Contexto:</u> escolar. <u>Modalidad:</u> formación en centros. <u>Contenidos:</u> marco del DUA; similitud con otros enfoques; ejemplos de aplicación; tecnología educativa; experiencias. <u>Duración:</u> 4 sesiones teórico-prácticas + acompañamiento un curso.	<ul style="list-style-type: none"> Se observó un aumento del uso del DUA del pretest al postest. Se encontraron diferencias significativas del pretest al postest en la percepción de los docentes sobre su dominio del DUA y su uso en la práctica. Refirieron haber desarrollado conciencia y capacidad para atender las necesidades y proporcionar acceso al currículum Manifestaron haber empezado a diseñar considerando las necesidades y fortalezas del alumnado desde el principio y haber ganado habilidad para materiales.
Williams et al. (2012) ³⁵	N = 15 Docentes en formación inicial	Tras formar en DUA al alumnado, se estudia su percepción sobre su capacidad para introducir el DUA en los diseños curriculares. <u>Contexto:</u> universitario. <u>Modalidad:</u> asignatura del plan de estudios. <u>Contenidos:</u> diseño de propuestas didácticas según el DUA.	<ul style="list-style-type: none"> Se produjo un incremento en la cantidad de elementos del DUA que los estudiantes introdujeron en las propuestas didácticas, según su percepción manifestada en el pretest y el postest.

(*) No se incluye información relativa a la modalidad, contenidos y duración de la formación de algunos estudios, debido a que en dichos estudios no se informaba sobre ello.

Fuente: elaboración propia (reelaboración a partir de Sánchez-Serrano¹⁰)