

## Tecnologías y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): experiencias en el contexto universitario e implicaciones en la formación del profesorado

### Technology and Universal Design for Learning (UDL): experiences in the university context and implications for teacher training

Carmen Alba Pastor, Ainara Zubillaga del Río y José Manuel Sánchez Serrano

Grupo de investigación «Inclusión, Diseño Universal, Cooperación y Tecnología» INDUCT. Red Universitaria de Investigación e Innovación Educativa REUNI+D. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid. C/ Rector Royo Villanova, s/n. 28040 - Madrid (España).

E-mail: [carmenal@edu.ucm.es](mailto:carmenal@edu.ucm.es); [azubillaga@ucjc.edu](mailto:azubillaga@ucjc.edu); [josemanuel.sanchez@ucm.es](mailto:josemanuel.sanchez@ucm.es)

#### Información del artículo

Recibido 4 de Mayo de 2015. Aceptado 31 de Mayo de 2015.

#### Palabras clave:

Accesibilidad, Tecnologías Educativas, Diseño Universal para el Aprendizaje - DUA, Educación Superior.

#### Keywords:

Accessibility, Educational Technology, Universal Design for Learning - UDL, Higher Education.

#### Resumen

La utilización de tecnologías como medio para garantizar la accesibilidad al aprendizaje y atender la diversidad del alumnado en el aula ha sido objeto de numerosos estudios y experiencias educativas. Entre las propuestas teórico-prácticas más prometedoras se encuentran los enfoques basados en el Diseño Universal (DU), que han trasladado la aplicación de los principios de este movimiento arquitectónico al ámbito educativo. Se presentan brevemente los cuatro enfoques más relevantes a los que ha dado lugar, se describe con más detalle el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y el potencial que reconoce a las tecnologías para lograr un currículum accesible para todos los estudiantes. Se analizan los resultados de su utilización en la formación de maestros y de profesorado universitario, sobre la integración práctica de sus principios en relación al uso de las TIC y en los cursos que se apoyan o imparten en entornos virtuales de aprendizaje. Los diferentes autores valoran positivamente el potencial de este modelo en la mejora de la atención a la diversidad y de la educación de calidad para todos los estudiantes universitarios y su papel estratégico en la formación de docentes.

#### Abstract

The use of technology as a means of ensuring accessibility to learning and to meet the diversity of students in the classroom has been the subject of numerous studies and educational experiences. Some of the most promising theoretical and practical approaches proposed are based on the Universal Design (UD), which apply the principles of this architectural movement in education. The four most relevant approaches that have led are briefly introduced. The Universal Design for Learning (DUA) framework and its recognized potential to technologies to provide an accessible curriculum for all students are described more in detail. It analyses practical experiences in the training of teachers and faculty about UDL and the use of ICT in the curriculum, and in relation to the integration of its principles in courses that are supported or taught in virtual learning environments. Different authors are positive about the potential of this model in meeting the needs of diversity and improving quality education for all college students, and in considering the strategic role of UDL in teacher and faculty training.

## 1. Introducción

La diversidad de las aulas universitarias es cada vez mayor. Alumnos de diferentes edades, diverso origen cultural y social, variedad de situaciones personales y laborales, movilidad estudiantil, diferentes intereses y recursos, unido a la escasa, pero siempre en crecimiento, presencia de estudiantes con discapacidad en las aulas universitarias, ponen de manifiesto la necesidad que la Universidad tiene de articular nuevas propuestas que permitan responder a la variabilidad de perfiles y situaciones.

La llegada del Espacio Europeo de Educación Superior también ha supuesto un «impulso a los procesos de inclusión en la universidad, tanto en cuestiones de acceso como desde una perspectiva didáctica» (Zubillaga y Alba, 2013, p. 246). Y así también lo exige la Ley Orgánica de Universidades (2007), que recoge no sólo la necesidad de hacer accesibles espacios, edificios, instalaciones y dependencias, sino también espacios virtuales y procesos. En definitiva, este nuevo escenario demanda cambios metodológicos que:

«(...) suponen la redefinición no sólo de políticas y actuaciones en materia de atención a la diversidad, sino también las pertenecientes al ámbito tecnológico y de comunicación, con el fin de garantizar el acceso de toda la comunidad universitaria a los recursos y procesos digitales que la universidad impulse.» (Zubillaga y Alba, 2013, p.246).

Esta aproximación a la accesibilidad de productos y procesos implica contemplar los procesos educativos también desde esta perspectiva, fundamentalmente desde dos enfoques que, a pesar de compartir muchos de sus elementos, presentan cuestiones diferenciales: la educación inclusiva y el diseño universal. Si la educación inclusiva implica la articulación de un modelo didáctico y una teoría curricular en sí misma, el diseño universal es tan sólo una propuesta de actuación pedagógica, aplicable a una gran diversidad de modelos educativos, pero que no implica necesariamente un nuevo enfoque en la enseñanza, sino «una consideración de carácter proactivo hacia la diversidad de los estudiantes que es incorporada a la instrucción y la planificación» (Scott, McGuire y Shaw, 2003, citado en Seale, 2006, p.72).

Si bien la inclusión es un «tema especialmente tratado y estudiado en el contexto de la educación primaria y secundaria, [...] no en el de los estudios universitarios» (Castellana y Sala, 2006, p.212). La magnitud y complejidad de la estructura organizativa y académica de las instituciones universitarias, la diversidad de metodologías didácticas, las naturalezas de las diferentes disciplinas que se imparten, la escasa formación pedagógica de muchos de los profesores o la autonomía que tanto centros como docentes tienen en sus aulas y materias, son algunos de los elementos que configuran un contexto de aplicación del término «inclusión» diferentes del existente en el sistema escolar. Desde esta perspectiva, que abordar la inclusión en el ámbito universitario precisa de un enfoque más flexible y complejo de aplicar que en otros niveles del sistema educativo estrictamente escolar. La ya citada diversidad de las aulas universitarias genera la «necesidad de crear itinerarios educativos más flexibles en función de las necesidades pedagógicas y de los objetivos profesionales» (Company i Franquesa, 2005). El currículum debe recoger y responder a esta diversidad a través de un replanteamiento en las metodologías de planificación curricular, y si esta planificación se implanta de manera efectiva y bajo los parámetros del Diseño Universal para el Aprendizaje, sin duda facilitará la creación de currículos más inclusivos que mejoren de forma sustancial la experiencia educativa de las personas con discapacidad (Rose y Meyer, 2002).

## 2. El Diseño Universal (DU) como forma de garantizar la accesibilidad al aprendizaje

El Diseño Universal (DU) es un paradigma que nació en la década de 1970 en el ámbito de la arquitectura, cuya premisa fundamental se encuentra en el diseño de productos y entornos accesibles atendiendo desde el principio a las posibles necesidades de los usuarios potenciales, incluyendo aquellos con discapacidades, de tal forma que estos puedan ser utilizados por todas las personas sin necesidad de adaptaciones posteriores específicas (CUD, 1997). El concepto de DU, acuñado por el arquitecto Ron Mace, fundador del Centro para el Diseño Universal (CUD), implica que aquellos productos diseñados para un colectivo también son utilizados por el resto de usuarios, incrementando la accesibilidad de todos. Mace y su equipo definieron siete principios para guiar el diseño de entornos, productos y servicios accesibles, que sirvieron de base para el desarrollo de posteriores planteamientos que pretendían trasladar y aplicar el paradigma del DU al ámbito educativo (Burgstahler, 2011, 2012a; McGuire, Scott y Shaw, 2006).

Los planteamientos más conocidos en este sentido se han desarrollado en el contexto norteamericano. Parece haber acuerdo en distinguir cuatro enfoques principales del DU en educación (Ruiz, Solé, Echeita, Sala y Datsira, 2012; Sala, Sánchez, Giné y Díez, 2014; McGuire et al., 2006), los cuales han ido evolucionando de forma casi simultánea en el tiempo adaptando los principios del CUD. En la Tabla 1 se recogen los cuatro enfoques, así como los trabajos de algunas de las instituciones más representativas que siguen dichos enfoques.

Tabla 1. Principales enfoques del DU en el ámbito educativo

ENFOQUE		INSTITUCIÓN	PRINCIPIOS	REFERENCIA
Diseño Universal para el Aprendizaje	DUA	Centro de Tecnología Especial Aplicada (CAST)	3 principios del UDL	Rose y Meyer, 2002
		Georgian College	6 principios del UID	Bryson, 2003
Universal Instructional Design	UID	Universidad de Guelph	7 principios del UID a partir de los originales del CUD (1997) y de los principios de buena enseñanza de Chickering y Gamson (1987)	Palmer y Caputo (2003)
		Universidad de Toronto en Scarborough		Doyle y Dawson, 2004
Universal Design for Instruction	UDI	Centro en Educación Postsecundaria y Discapacidad (CPED) de la Universidad de Connecticut	9 principios del UDI a partir de los siete originales del CUD (1997)	Scott <i>et al.</i> , 2003
Universal Design in Education	UDE	Centro para el Diseño Universal en Educación (CUDE). Centro DO-IT de la Universidad de Washington	Ejemplos para aplicar el DU	Busgastahler, 2012b

Los cuatro enfoques comparten el objetivo de garantizar el acceso al aprendizaje de todos los estudiantes, incluyendo a aquellos con discapacidades, maximizando sus oportunidades de éxito; sin embargo, existen ciertas diferencias entre ellos. Con respecto a la naturaleza del enfoque, mientras que

los modelos UID, UDI y DUA están focalizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el UDE propone ampliar el campo de aplicación de los principios del diseño universal más allá de la instrucción, considerando otros productos y entornos que forman parte del proceso educativo, como por ejemplo las bibliotecas, laboratorios, servicios de estudiantes, etc. (Burgstahler, 2012b).

Las actuaciones y estudios llevados a cabo en el marco de los modelos UID, UDI y UDE se ciñen básicamente a la educación superior universitaria mientras que el enfoque DUA se encuentra presente en todos los niveles del sistema educativo. Probablemente, es este mayor campo de actuación lo que ha propiciado que el DUA sea el enfoque más extendido entre la comunidad educativa, y que se revele por tanto como un contenido de enseñanza fundamental en la formación de los futuros maestros, en la medida en que ofrece un marco educativo para responder a las necesidades y demandas de unas aulas cada vez más diversas desde todas las perspectivas y niveles educativos.

En las siguientes páginas se trata por lo tanto de responder a las siguientes cuestiones: ¿Cuáles son las claves que definen el Diseño Universal para el Aprendizaje? ¿En qué se basa su potencial de aplicación en los contextos educativos? ¿Qué rol tienen las tecnologías en su utilización en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde este modelo? ¿Se trata de un modelo que puede aplicarse en el contexto universitario para la formación de los docentes? ¿Es posible utilizar los principios del DUA en cursos universitarios impartidos con tecnologías?

### 3. El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA): Origen, definición y principios

El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) es un enfoque teórico-práctico, propuesto por el (Center for Applied Special Technology) nació en 1984 con el objetivo de apoyar y mejorar el aprendizaje de todo el alumnado, facilitándoles el acceso al currículum tradicional y a los contenidos a través de tecnologías y materiales didácticos diseñados con funciones específicas (Rose y Meyer, 2002), diseñando currículos educativos flexibles y accesibles.

El marco del DUA descansa sobre tres pilares fundamentales (CAST, 2011; Rose y Meyer, 2002, 2000):

- Los últimos avances en neurociencia cognitiva, que explican la forma en que se comporta el cerebro durante el proceso de aprendizaje.
- Las teorías y prácticas educativas de éxito para reducir las barreras en el aprendizaje.
- El desarrollo de los medios digitales y tecnologías educativas, que permiten una mayor individualización de la enseñanza y flexibilidad en el aprendizaje.

El avance de las tecnologías en el ámbito de la neurociencia cognitiva ha permitido el desarrollo de investigaciones sobre cómo se produce el aprendizaje a nivel cerebral, poniendo de manifiesto dos cuestiones. Por un lado, que el aprendizaje es modular, distribuido, se produce en paralelo y es heterárquico (es decir, no jerárquico) (Rose y Meyer, 2000). Y por otro que, si bien existe un patrón general común a todas las personas en relación con la activación de módulos cerebrales y la distribución del procesamiento entre ellos que se manifiesta en las diferentes fases del aprendizaje, también existe una variabilidad individual que hace que no existan dos cerebros iguales y que, por tanto, el aprendizaje se produzca de manera distinta en cada persona, demostrando diferentes tipos de capacidades específicas.

Estas evidencias permitieron identificar tres redes cerebrales implicadas en el proceso de aprendizaje: de reconocimiento, estratégicas y afectivas (Rose, Harbour, Johnston, Daley y Abarbanell, 2006), cada una de ellas con un rol diferente dentro de dicho proceso:

- Redes de reconocimiento: especializadas en percibir la información y asignarle significado.
- Redes estratégicas: especializadas en planificar, ejecutar y monitorizar las tareas motrices y mentales.
- Redes afectivas: especializadas en asignar significados emocionales a las tareas y estrechamente ligadas a la motivación y la implicación en el propio proceso de aprendizaje.

La identificación de las tres redes cerebrales y la diferente forma en que estas son utilizadas en función del alumno, llevó al CAST a formular los tres principios sobre los cuales se construye todo el marco del DUA (CAST, 2011, Versión en español, 2013):

1. *Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos* (el *qué* del aprendizaje), puesto que las redes de reconocimiento de cada alumno funcionan de forma distinta, manifestándose en una amplia variedad de formas de percibir, procesar y comprender la información.
2. *Proporcionar múltiples formas de acción y expresión del aprendizaje* (el *cómo* del aprendizaje), ya que los alumnos presentan habilidades organizativas y estratégicas diferentes en base al funcionamiento de sus redes estratégicas, lo que conlleva que cada uno sea más capaz de expresar lo que sabe de una forma que de otra.
3. *Proporcionar múltiples formas de implicación* (el *cómo* del aprendizaje), de tal forma que se atiendan las diferencias en el modo en que los estudiantes se motivan y se comprometen con el propio aprendizaje, debidas al particular funcionamiento de las redes afectivas de cada uno.

A partir de dichos principios formulan nueve pautas con puntos de verificación que desarrollan cada uno de ellos (CAST, 2011, Versión en español, 2013), basados en teorías y prácticas educativas que han demostrado tener resultados positivos en el aprendizaje y en la atención a la diversidad del alumnado, como por ejemplo la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, el concepto de andamiaje de Bruner, la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vygotsky y otros métodos como la enseñanza recíproca o el aprendizaje cooperativo (Rose y Meyer, 2002; Jiménez, Graf y Rose, 2007).

El DUA propone aplicar estos tres principios en el proceso de diseño del currículum educativo para garantizar que éste sea accesible a todos y atienda de una manera efectiva la diversidad existente en el aula proporcionando múltiples opciones de representación, expresión e implicación al alumnado. Si bien puede ser una tarea ardua al comienzo, puede verse facilitada en gran medida mediante el uso de la tecnología educativa, gracias a la flexibilidad en el uso de la que puede dotarse a los medios digitales en contraposición a los medios tradicionales en formato impreso.

#### **4. El rol de las tecnologías educativas en el DUA**

Las tecnologías han tenido un papel esencial en el desarrollo del DUA desde su origen. El uso de materiales digitales en las aulas puso de manifiesto dos evidencias clave que propiciaron las investigaciones y estudios que darían lugar al nacimiento del DUA. Por un lado, los estudiantes con discapacidades obtenían mejores resultados con los medios tecnológicos que con los materiales tradicionales impresos; y por otro, al igual que ocurría en el ámbito arquitectónico, alumnos para quienes a priori no estaban diseñados dichos materiales también mejoraban su experiencia de aprendizaje al utilizarlos como recursos didáctico. Ante dichas evidencias, tomó fuerza la idea de que las dificultades de los estudiantes para acceder al aprendizaje podrían no tener tanto que ver con sus propias características y capacidades personales, como con la propia naturaleza inflexible de los materiales y métodos de enseñanza utilizados, que no conseguían responder a la amplia diversidad del alumnado.

Por tanto, hablar de DUA y no hacer alusión a la tecnología resulta casi imposible debido al importante papel que estas juegan en el enfoque. Gran parte de las referencias presentes en la literatura tratan DUA y tecnología como un tándem. Que la tecnología es casi un elemento fundamental en la aplicación del enfoque – si bien siempre subordinada al proceso didáctico-, parece no dar lugar a discusión alguna entre los expertos, sin embargo hay tres cuestiones que parece interesante estudiar a la hora de abordar el binomio DUA-Tecnología:

- ¿Es imprescindible la utilización de tecnologías para aplicar el DUA?
- ¿El uso de medios digitales garantiza la aplicación del enfoque DUA?
- ¿Las tecnologías necesarias para aplicar el DUA son tecnologías de asistencia?

Edyburn (2010) sostiene que la razón por la que es posible implementar el DUA en la actualidad y no hace cincuenta o setenta años es gracias a las tecnologías, las cuales proporcionan un alto grado de flexibilidad a la hora de presentar contenidos o en las formas en que permiten a los alumnos expresar lo que saben. Según este autor, si las tecnologías ya se consideran imprescindibles para gran parte de las actividades cotidianas de las personas, también deberían concebirse como imprescindibles para que los alumnos alcancen los objetivos de aprendizaje: «sugerir que el potencial del DUA se puede lograr sin tecnología es simplemente otra manera de mantener el statu quo» (p. 38).

Una posición menos radical parece mantener desde el CAST, los propios creadores del enfoque, para quienes los medios digitales no son la única forma de aplicar el DUA. Para el CAST, la tecnología, facilita enormemente la implementación del DUA, pero a diferencia de posiciones anteriores, no es requisito indispensable para su aplicación. (CAST, 2011). Según ellos, la flexibilidad que aporta la tecnología, inherente al modelo en que el contenido digital es almacenada y transmitido, ofrece cuatro potencialidades a los medios digitales que facilitan la personalización del proceso de enseñanza-aprendizaje (Rose y Meyer, 2002):

- *Versatilidad*: los medios digitales pueden almacenar y presentar la información y contenidos en diferentes formatos, así como combinarlos, para atender las necesidades de personas con discapacidades y enriquecer el aprendizaje de todos los alumnos. Así se puede presentar el mismo contenido en audio, texto o imágenes.
- *Capacidad de transformación*: al almacenar la información separando esta del formato en que se presenta, los alumnos pueden transformar dicho formato para adaptarlo a sus necesidades o preferencias, personalizando el contenido de aprendizaje. Cuestiones como ajustar el volumen de un audio o el tamaño del texto (transformaciones dentro de un medio) o transformar el texto en audio a través de un software text-to-speech (transformaciones entre medios), son las dos principales vertientes de esta potencialidad.
- *Posibilidad de «ser marcados»*: esta capacidad de marco permite organizar el contenido según las necesidades de los estudiantes y las actividades a desarrollar (seleccionar sólo un tipo de contenido, marcar determinadas palabras, resaltar conceptos, eliminar partes, explicitar relaciones entre elementos, etc.).
- *«Posibilidad de generar conexiones»*: los contenidos pueden relacionarse entre ellos, trazando un mapa de recursos y apoyos complementarios al contenido de aprendizaje principal, favoreciendo el aprendizaje globalizado.

La segunda de las cuestiones, sobre si el uso de los medios digitales garantiza necesariamente la aplicación del enfoque DUA, las opiniones parecen converger. Son varios los autores y evidencias científicas que ponen de manifiesto que el mero uso de la tecnología no mejora el proceso de aprendizaje

(Morra y Reynolds, 2010; Hattie, 2009), por lo que lo que es necesario planificar cuidadosamente cómo van a usarse los medios digitales para alcanzar los objetivos curriculares.

Por último, respecto a la relación entre DUA y tecnologías de apoyo, sí parece que existe unanimidad al respecto: las tecnologías a las que se refiere el DUA no son exclusivamente tecnologías de asistencia, aunque estas sean necesarias para garantizar la accesibilidad al aprendizaje de determinados alumnos. Así, Edyburn (2010) pone en relieve la diferencia entre el enfoque reactivo de uso de las tecnologías de asistencia – las que se usan para responder a una necesidad manifestada por un alumno concreto-, y el enfoque proactivo de uso de las tecnologías siguiendo el enfoque DUA –se ponen a disposición de todos los alumnos, de forma integrada, para que las utilicen cuando lo necesiten -. Las tecnologías de asistencia por tanto, no excluyen ni reemplazan la necesidad de apoyos tecnológicos cuyo fin sea proporcionar andamiaje al alumnado para mejorar su experiencia de aprendizaje, de acuerdo con los principios del DUA (CAST, 2011).

## 5. Experiencias e investigaciones sobre DUA en contextos universitarios e implicaciones para la formación del profesorado

Por todo ello, la utilización del modelo del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) también ha sido objeto de atención en la enseñanza universitaria, en la atención a estudiantes con discapacidad, en la formación del profesorado, en la formación de los docentes de los niveles educativos no universitarios y, más recientemente, su aplicación al diseño de cursos basados o apoyados en entornos virtuales. La revisión de la literatura científica sobre DUA y utilización de las tecnologías en contextos universitarios muestra que los enfoques, usos, elementos implicados, así como el nivel de aplicación de las pautas en sus tres principios, difieren entre las diferentes experiencias, pero todas ellas evidencian la conveniencia de este enfoque didáctico en el contexto universitario y su adecuación como estrategia de atención a la diversidad en el mismo.

En relación a la enseñanza universitaria, TIC y DUA, trabajos como los de Díez y Sánchez, (en prensa), Yang, Tzuo, y Komara (2011), o Cheng (2013) entre otras, recogen propuestas basadas en las respuestas de estudiantes con necesidades especiales en relación a la utilización de recursos tecnológicos en las clases, el uso de Webquest como recurso didáctico en la formación de los docentes sobre DUA o las propuestas que a nivel institucional propone a sus docentes la Universidad de Connecticut. En todos ellos, centrándose en los aspectos relacionados con las TIC, las propuestas se centran en aspectos muy básicos del uso de las tecnologías pero que suponen una respuesta clara a la diversidad: disponibilidad del material de estudio en formato digital, ofrecer la posibilidad de aumentar el tamaño de la letra en las presentaciones multimedia, permitir la realización de tareas con el ordenador, o la entrega de trabajos y pruebas de evaluación por correo electrónico (Díez y Sánchez, en prensa); permitir el uso de las calculadoras durante los exámenes; dejar que los estudiantes graben las clases para facilitar su toma de apuntes; garantizar la disponibilidad de las presentaciones utilizadas durante las explicaciones, así como el uso de contrastes concretos de letra y fondo para favorecer la visibilidad (usar fondo azul o amarillo claro en lugar de colores como el blanco o negro); ofrecer métodos de enseñanza multimodal al presentar instrucciones u orientaciones; o proporcionar subtítulos en vídeo y/o películas, o crear espacio en Internet (Cheng, 2013)

Dentro del contexto nacional, como parte del proyecto DUALETIC<sup>1</sup> (Alba et al., s/f, EducaDUA, 2012) se ha introducido el Diseño Universal para el Aprendizaje tanto en la formación inicial de los

<sup>1</sup> DUALETIC. Aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje y utilización de materiales digitales accesibles: implicaciones para la enseñanza de la lectoescritura y formación del profesorado (EDU2011-24926). Ministerio de Economía y Competitividad en la convocatoria del Plan Nacional de I + D + i 2008-2011. Subprograma de Proyectos de Investigación Fundamental 2011-2014. Investigadora Principal: Dra. Carmen Alba Pastor.

maestros como en posgrado. En el primer caso, se han incluido contenidos del DUA en los programas de las asignaturas vinculadas con las tecnologías tanto en los grados de Maestro y Pedagogía en la Universidad Complutense de Madrid como la de Alcalá de Henares, y se ha incorporado este modelo en los contenidos de materias específicas de TIC y DUA dentro del Máster de Educación Especial de la UCM.

Uno de los trabajos pioneros en la presentación de resultados de la experiencia de utilización de los principios del DUA en un curso universitario es el realizado por Rose *et al.* (2006) en el curso impartido en la Escuela de Posgrado de Educación de Harvard (*Harvard Graduate School of Education*). El curso, no sólo versaba sobre el marco del Diseño Universal para el Aprendizaje, sus pautas e implicaciones educativas, sino que la dinámica práctica del mismo se articulaba desde los principios DUA que se enseñaban. La utilización de las tecnologías digitales en torno a los tres principios del DUA - para proporcionar múltiples medios de representación, expresión y participación en relación con todos los elementos del currículum - constituían los ejes sobre los cuales se organizaba toda la materia. Un elemento clave en este estudio fue la utilización de un blog o sitio web del curso, en el que los docentes ofrecían una serie de herramientas a los estudiantes para el acceso a recursos y materiales, así como la realización de actividades. En este espacio web se pusieron a disposición de los estudiantes los textos, lecturas, presentaciones y grabaciones en vídeo de las sesiones completas, con la finalidad de que estos elementos sirvieran de recurso para que los estudiantes tuvieran acceso a la información a través de diferentes formatos y en cualquier momento. Desde los principios de multiplicidad de expresión e implicación en el aprendizaje, los estudiantes tomaban nota de las sesiones y publicaban y compartían las mismas con sus compañeros, desde los formatos que ellos elegían o con los que se sentían más cómodos trabajando (notas escritas, formatos web, fotografías, viñetas y dibujos, esquemas, etc.), lo que no sólo permitía ajustarse a las diferentes formas de comprender, interactuar y expresar la información que recogían, sino que la «colección de apuntes» constituía una fotografía de la variabilidad de formas de aprendizaje que existía dentro del grupo.

Una de las líneas más desarrolladas dentro de este segundo grupo de investigaciones, son los trabajos que han desarrollado estudios relacionados en el marco de la formación on-line y que evidencian de manera clara la relación entre tecnología y DUA en el contexto universitario. Morra (2010) presenta los resultados de integrar los principios del DUA en sus cursos on-line en el ámbito de la formación en comunicación, tanto en los que utilizan un sistema mixto (*Blended Learning*) como aquellos que se desarrollan totalmente en entornos virtuales (*e-Learning*).

Bonguey (2012) presenta los resultados de la introducción de los principios DUA en el diseño y utilización de la plataforma *Blackboard* en un curso dirigido a estudiantes de Biología. En este estudio, la misma profesora utiliza genera dos grupo de estudiantes - control y experimental -, manteniendo en el primero de ellos los elementos de la plataforma que habitualmente utilizaba en sus cursos (apuntes del profesor, ejemplos de ejercicios, presentaciones de las clases y un enlace a los textos en un sitio web), correo electrónico y calificaciones), e introduciendo en un grupo experimental opciones de recursos disponibles en la plataforma vinculados a los principios DUA. En el caso del grupo experimental, con el fin de responder a los principios DUA se incluyeron nuevas secciones como se presentan a continuación en relación a cada uno de estos principios.

Analizando los trabajos de ambos autores, aparecen propuestas concretas de incorporación de elementos a los procesos de enseñanza en los entornos virtuales de aprendizaje, con los que se apoyan los tres principios propuestos por el DUA. Respecto al primero de ellos, «Proporcionar múltiples formas de presentación de la información», Bonguey (2012, p. 62) introduce elementos relacionados con la posibilidad de cambiar el tamaño del texto, la incorporación de información en formato auditivo y visual,



glosarios, actividades o juegos para apoyar el aprendizaje, textos interactivos y espacios para participar en reuniones y discusiones en línea. Morra (2010, p. 46) aprovecha el potencial de la plataforma en sus cursos para crear documentos con elementos que generen interactividad en la realización de las tareas: enlaces a recursos - incrustados en el texto y se identifican a través de sistemas de realzado-, que permiten acceder a información en diferentes formatos sobre los contenidos sobre los que están trabajando en esa tarea, etc.. También se incorporan en relación a este principio los documentos de las presentaciones utilizadas en las clases, con audio en las presentaciones o vídeos con subtítulos.

Respecto al segundo principio DUA, «Proporcionar múltiples formas de expresión», Morra hace especial hincapié en el potencial o contribución de las tecnologías para proporcionar sistemas alternativos de expresión del aprendizaje, tanto acciones para interactuar con la información como para demostrar lo que saben o han aprendido. Bonguey (2012, p. 62) lo refleja de forma concreta en el curso on-line donde aparecen como herramientas el correo electrónico, grupos de discusión on-line, reuniones virtuales, espacios de colaboración virtual, opciones para poder compartir la pantalla de los usuarios, capacidad para mostrar la pantalla del usuario, el acceso directo a los textos y sus funciones interactivas, menú detallado del sitio y la presentación de una visión general de cada unidad.

La evaluación es uno de los elementos del currículum que mayor impacto y posibilidades ofrece la utilización de tecnología, tanto en los procesos de elaboración del aprendizaje como en la expresión o comprobación de si se ha producido. El formato más extendido de evaluación, basado en un examen, resulta en muchos casos una barrera para expresar lo aprendido para muchos estudiantes, y en muchas ocasiones poco coherente con el tipo de aprendizaje o el proceso didáctico que se ha seguido. La utilización de una sola forma de evaluación no responde a la complejidad de los aprendizajes que se producen en un curso universitario, ni a la diversidad de los estudiantes que participan en el mismo. Es decir, que la forma de evaluación debe ser coherente con el tipo de aprendizaje a comprobar o demostrar. Así, si se busca como producto de aprendizaje elaborar un ejercicio escrito para comprobar el dominio del vocabulario escrito en inglés, no hay duda de que requiere que se realice desde la modalidad escrita. Sin embargo, si el objetivo es comprobar si un estudiante es capaz de expresar las claves presentes en la obra de un pintor o director de cine, bien podrían utilizarse como formas de evaluación un vídeo, un póster o un texto, pero no necesariamente un examen escrito, que no sólo no es coherente con el aprendizaje a evaluar, sino que tampoco permite a los alumnos elegir aquel lenguaje o canal que ellos dominan para mostrar su aprendizaje. En este sentido, las propuestas de Morra (2010, p. 47) se basan en proporcionar flexibilidad dando la oportunidad de que los estudiantes elijan entre múltiples maneras de completar las evaluaciones a realizar a lo largo del curso: pruebas, trabajos escritos, debates, tareas on-line, proyectos en grupo, *webquests*, documentos colaborativos on-line, etc., según la competencia o el contenido a evaluar.

En relación a los componentes del espacio en la plataforma on-line relacionados con el tercero de los principios DUA, «Proporcionar múltiples formas para la implicación y la motivación», el trabajo de Bonguey (2012, p. 63) se incluyeron elementos como las áreas de colaboración, opciones para comunicarse en línea, un horario con la planificación de las reuniones virtuales, los objetivos de la asignatura, una sección organizada de los módulos que componen los contenidos del curso y su relación y jerarquía, actividades o juegos para el aprendizaje creados por los propios estudiantes, y ejercicios y prácticas con una función para recibir feedback. Dentro de este mismo principio, Morra (2010, p.47) enfatiza la importancia de aumentar las posibilidades de elegir y fomentar la autonomía de los estudiantes, proponiendo contratos de aprendizaje con los estudiantes, en los que los estudiantes seleccionan los objetivos de aprendizaje en los que quieren centrarse o temas en los que necesitan un mayor nivel de conocimiento, permitiéndoles personalizar sus metas dentro de los objetivos del curso, favoreciendo su implicación en determinadas tareas, la ampliación de algunos temas, y elegir desarrollar

actividades individuales o de grupo, etc. Dentro del logro de los objetivos del curso es posible que haya diferentes formas de alcanzarlos y esta flexibilidad puede responder a la diversidad en las fortalezas y preferencias de los estudiantes.

## 6. Conclusiones

El Diseño Universal, ya implantado en los diferentes ámbitos de nuestra sociedad, ha pasado a ser un elemento inspirador de modelos que buscan garantizar la accesibilidad a la educación de los estudiantes en todos los niveles educativos. El Diseño Universal para el Aprendizaje ofrece un marco didáctico idóneo para abordar la diversidad en contextos universitarios: las características específicas que configuran este nivel del sistema educativo, la penetración tecnológica, así como la estructura organizativa y académica que la configura y la naturaleza de su práctica docente, hacen del Diseño Universal en enfoque pedagógico óptimo para dar respuesta a las múltiples necesidades que presentan hoy los estudiantes universitarios.

En la actualidad existen numerosas experiencias de introducción del modelo DUA en la Educación Superior, que cuentan con la valoración positiva por parte de docentes y estudiantes, si bien en la mayoría de ellas faltan elementos que permitan valorar los efectos o resultados de las mismas en los procesos de enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes. Algunos de los trabajos analizados ponen de manifiesto la desigual presencia de las tecnologías en el nivel universitario. Junto a demandas realizadas por estudiantes universitarios con necesidades especiales de utilización básica de tecnologías por parte de los docentes en el currículum, que les supondría facilitarles el aprendizaje de manera muy significativa, el discurso de muchos trabajos se está elaborando desde contextos en los que la presencia de apoyos virtuales es una realidad.

Si bien Diseño Universal para el Aprendizaje y Tecnología no son sinónimos, las experiencias de los docentes muestran que existe un vínculo indiscutible entre este modelo y la utilización de recursos tecnológicos para proporcionar respuestas flexibles en los contextos de aprendizaje universitario que respondan a la complejidad del aprendizaje y a la diversidad de los estudiantes. Aunque las tecnologías puedan considerarse un eje vertebrador de la aplicación del DUA en los contextos universitarios, la mera utilización de estos recursos no garantizan ni la aplicación de los principios del DUA, ni la atención a la diversidad. La relevancia de esta integración debe basarse en la toma de decisiones en el marco del diseño y del desarrollo del currículum.

En relación al primer principio del DUA, Proporcionar múltiples formas de presentación de la información, resulta pertinente incorporar recursos tecnológicos en la docencia universitaria, que permitan a los estudiantes acceder a la gran riqueza de información disponible sobre la complejidad de los aprendizajes que son objeto de estudio. La utilización de diferentes fuentes de información, en diferentes formatos y la posible utilización de soportes tecnológicos (vídeos, grabaciones de sonido, blogs, plataformas virtuales, etc. ) contribuyen a enriquecer la información a la que pueden acceder los estudiantes en la construcción de su aprendizaje, como garantizar que por alguna de estas vías tienen acceso a esa información.

En relación al segundo principio del DUA, Proporcionar múltiples formas de acción y expresión de los aprendizajes, los resultados de las experiencias en el contexto universitario muestran la facilidad con la que estudiantes y docentes diversifican las acciones a realizar con la información incorporando diferentes recursos tecnológicos a las actividades a realizar por los estudiantes como para realizar la evaluación, lo que responde a la riqueza que se deriva de la diversidad presente en los niveles universitarios y en la capacidad de los alumnos para demostrar sus aprendizajes a través de diferentes actividades y formatos.

Sobre la utilización del tercer principio del DUA, Proporcionar múltiples formas para la implicación y la motivación, las tecnologías tienen una posición privilegiada entre los estudiantes universitarios que las hacen atractivas por su relevancia cultural para las nuevas generaciones, a la vez que aportan un repertorio de recursos y herramientas que permiten por parte del docente y del estudiante, ajustar la tarea a las preferencias y fortalezas de los estudiantes para estudiar y persistir en esta tarea o para demostrar lo que han aprendido. La flexibilidad, la oportunidad de elegir son claves según este principio para responder a la diversidad de los estudiantes.

La amplia presencia del DUA en el marco escolar y vista la idoneidad de aplicación de este modelo en los contextos universitarios, este se presenta como un modelo didáctico valioso para ser utilizado en la formación de docentes.. Así, no solo se asegura la atención a la diversidad en las aulas universitarias, sino que los futuros maestros integrarían por vivirlo en su propia formación un marco didáctico que pueden aplicar a su práctica docente futura. Además, dada la vinculación con la utilización de TIC permite la adquisición de competencias tecnológicas a los docentes.

La utilización del Diseño Universal para el Aprendizaje en la formación de los docentes en el ámbito universitario se perfila como una propuesta para que los docentes aprendan a dar respuestas educativas a la diversidad en las que las tecnologías están integradas como un elemento del currículum desde el marco de la educación accesible y de calidad para todos.

## 7. Referencias

- Alba, C.; Sánchez, J. M. y Zubillaga, A. (2014). *Diseño Universal para el Aprendizaje. Pautas para su introducción en el currículo*. Madrid: Edelvives.
- Bonguey, S.B. (2012). *Evaluating Learning Management System (LMS)-facilitated Delivery of Universal Design for Learning (UDL). Dissertation Abstracts*. Obtenido 11 Marzo 2015, desde University Digital Conservancy Web site: [http://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/126009/BryansBongey\\_umn\\_0130E\\_12657.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://conservancy.umn.edu/bitstream/handle/11299/126009/BryansBongey_umn_0130E_12657.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bryson, J. (2003). *Universal Instructional Design in Postsecondary Settings. An Implementation Guide*. Obtenido 27 Abril 2015, desde Legislative Assembly of Ontario Web site: <http://www.ontla.on.ca/library/repository/mon/8000/243213.pdf>
- Burgstahler, S. (2012a). *Universal Design of Instruction (UDI): Definition, Principles, Guidelines and Examples*. Obtenido 25 Abril 2015 desde University of Washington, Center for Universal Design in Education (CUDE) Web site: <http://www.washington.edu/doit/Brochures/Academics/instruction.html>
- Burgstahler, S. (2012b). *Universal Design in Education: Principles and Applications*. Obtenido 25 Abril 2015 desde University of Washington, Center for Universal Design in Education (CUDE) Web site: [http://www.washington.edu/doit/Brochures/Academics/ud\\_edu.html](http://www.washington.edu/doit/Brochures/Academics/ud_edu.html)
- Burgstahler, S. (2011). Universal Design: Implications for Computing Education. *ACM Transactions on Computing Education*, 11 (3), 1-17.
- CAST (Center for Applied Special Technology) (2011). *Universal Design for Learning Guidelines. Version 2.0*. Wakefield, MA: Author. Traducción al español versión 2.0 (2013): Alba, C.; Sánchez, P.; Sánchez, J. M. y Zubillaga, A. *Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Texto completo (Versión 2.0)*. Obtenido 10 Febrero 2015 desde National Center on Universal Design for Learning Web site: [http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/UDL\\_Guidelines\\_v2.0-full\\_espanol.docx](http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/UDL_Guidelines_v2.0-full_espanol.docx)
- Castellana, M. y Sala, I. (2006). *Estudiantes con discapacidad en la universidad: cómo atender esta diversidad en el aula*. Barcelona: Ramon Llull.
- Cheng, L. (2013). *A Resource Manual for Community College Faculty to Support Students with Learning Disabilities. Dissertation Abstracts*. Obtenido 11 Marzo 2015.
- Company i Franquesa, F.J. (2005). *El Espacio Europeo de Educación Superior; un ejemplo de cómo se construye Europa*. Educaweb.com Obtenido 28 Abril 2015, desde <http://www.educaweb.com/EducaNews/interface/asp/web/NoticiesMostrar.asp?NoticiaID=406&SeccioID=639>
- CUD (The Center for Universal Design) (1997). *The principles of Universal Design. Versión 2.0*. Obtenido 23 Febrero 2015, desde North Carolina State University, The Center for Universal Design Web site: [http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about\\_ud/udprinciplestext.htm](http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm)

- Díez, E. y Sánchez, S. (*en prensa*). Diseño universal para el aprendizaje como metodología docente para atender a la diversidad en la universidad. *Aula Abierta* (2015). Obtenido 25 Abril 2015, desde: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aula.2014.12.002>
- Doyle, T. y Dawson, T. (2004). *Universal Instructional Design. Creating an Accesible Curriculum*. Obtenido 25 Abril 2015, desde University of Toronto at Scarborough Web site: <http://www.utsc.utoronto.ca/technology/sites/utsc.utoronto.ca.technology/files/resource-files/uidbook.pdf>
- EducaDUA. (2012). Web de investigación universitaria sobre Diseño Universal para el Aprendizaje. [www.educadua.es](http://www.educadua.es)
- Edyburn, D. L. (2010). Would you recognize Universal Design for Learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly*, 33(1), 33-41.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Londres: Routledge.
- Jiménez, T. C.; Graf, V. L. y Rose, E. (2007). Gaining Access to General Education: The Promise of Universal Design for Learning. *Issues in Teacher Education*, 16(2), 41-54.
- Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril. (LOMLOU). (BOE, núm. 89, 12 de abril de 2007)
- Mc Guire, J. M.; Scott, S. S. y Shaw, S. F. (2006). Universal Design and Its Applications in Educational Enviroments. *Remedial and Special Education*, 27(3), 166-175.
- Morra, T. y Reynolds, J. (2010). Universal Design for Learning: Application for Technology-Enhanced Learning. *Inquiry*, 15(1), 43-51.
- Palmer, J. y Caputo, A. (2003). *The Universal Instructional Design Implementation Guide*. Obtenido 22 Abril 2015, desde University of Guelph Web site: <http://www.uoguelph.ca/tss/uid/UID%20implimentation%20guide%20v13.pdf>
- Rose, D. H.; Harbour, W. S.; Johnston, C. S.; Daley, S. G. y Abarbanell, L. (2006). Universal Design for Learning in Postsecondary Education: Reflections and Principles and their Application. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 19(2), 135-151.
- Rose, D. H. y Meyer, A. (2002). *Teaching Every Student in the Digital Age: Universal Design for Learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Rose, D. H. y Meyer, A. (2000). *The Future is in the Margins: The Role of Technology and Disability in Educational Reforms*. Obtenido 24 Noviembre 2014, desde Center for Applied Special Technology Web site: [http://udlonline.cast.org/resources/images/future\\_in\\_margins.pdf](http://udlonline.cast.org/resources/images/future_in_margins.pdf)
- Ruiz, R.; Solé, Ll.; Echeita, G.; Sala, I. y Datsira, M. (2012). El principio del "Universal Design". Concepto y desarrollos en la enseñanza superior. *Revista de Educación*, 359, 413-430.
- Sala, I.; Sánchez, S.; Giné, C. y Díez, E. (2014). Análisis de los distintos enfoques del paradigma del diseño universal aplicado a la educación. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 8(1), 143-152.
- Seale, J. K. (2006). *E-learning and Disability in Higher Education. Accessibility research and practice*. Oxford: Routledge.
- Scott, S. S.; McGuire, J. M. y Shaw, S. F. (2003). Universal Design for Instruction. A New Paradigm for Adult Instruction in Postsecondary Education. *Remedial and Special Education*, 24(6), 369-379.
- Yang, C.; Tzuo, P. W. y Komara, C. (2011). Using WebQuest as a universal design for learning tool to enhance teaching and learning in teacher preparation programs. *Journal of College Teaching & Learning*, 8(3), 21-29.
- Zubillaga, A. y Alba, C. (2013). Hacia un nuevo modelo de accesibilidad en las instituciones de Educación Superior. *Revista española de pedagogía*, 71(255), 245-262.

## 8. Agradecimientos

Parte de este trabajo ha sido posible gracias a la Beca Complutense del Amo concedida a la Prof. Carmen Alba Pastor por el Vicerrectorado de Relaciones Internaciones de la UCM para la realización de una estancia en la Escuela de Educación de la Universidad Loyola Marymount de Los Ángeles, California.