

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

Pautas para su introducción en el currículo

Autores

Carmen Alba Pastor

José Manuel Sánchez Serrano

Ainara Zubillaga del Río*

* Miembros del proyecto 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.

Índice

- 1. Introducción**
- 2. Origen del Diseño Universal para el Aprendizaje: de la arquitectura al currículo**
 - 2.1.** El Diseño Universal en la arquitectura
 - 2. 2.** El Diseño Universal en el ámbito educativo: DUA
- 3. Fundamentos neurocientíficos: las redes cerebrales implicadas en el aprendizaje y los principios del DUA**
- 4. Aportaciones de los recursos digitales para aplicar el DUA**
 - 4.1.** Los medios tradicionales de enseñanza
 - 4.2.** La oportunidad de los medios digitales para individualizar el aprendizaje en el aula
- 5. ¿Cómo aplicar el DUA al currículo y a la práctica docente?**
 - 5.1.** Principios del DUA
 - 5.2.** Aplicación de los principios del DUA en el aula: pautas y puntos de verificación

Principio I. Proporcionar múltiples formas de representación

Principio II. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión

Principio III. Proporcionar múltiples formas de implicación

Bibliografía

1. Introducción

Durante los últimos años, la mayor parte de la comunidad educativa de nuestro país ha interiorizado el discurso de la **educación inclusiva** y la educación para todos. Así, la idea de que en cualquier grupo humano la diversidad es la norma y no la excepción, es compartida ampliamente por los docentes y otros profesionales del ámbito de la enseñanza. Sin embargo, ¿de qué diversidad estamos hablando y por qué despierta tanto interés desde un punto de vista pedagógico? Los alumnos son diversos en infinitud de aspectos. Son diversos físicamente; son diversos por su origen familiar, socioeconómico y cultural; son diversos respecto a su lengua materna; son diversos en cuanto a su etnia... En definitiva, podemos hablar de que existe una diversidad de diversidades, la cual, necesariamente, se ve reflejada en una diversidad en la forma en que cada alumno aprende.

La **diversidad en el aprendizaje** tiene, además de las causas citadas, una explicación que se ciñe estrictamente a la estructura del cerebro y el funcionamiento del mismo. Los últimos **avances neurocientíficos** demuestran que no existen dos cerebros iguales. Si bien todas las personas compartimos una estructura similar en lo relativo a las regiones cerebrales especializadas en determinadas tareas, nos diferenciamos en la cantidad de espacio que cada una de esas regiones o módulos ocupan en el área total del cerebro, así como en las zonas implicadas que se activan simultáneamente en las tareas de aprendizaje. Esta variabilidad cerebral determina los diferentes modos en que los alumnos acceden al aprendizaje, las múltiples maneras en que expresan lo que saben y las diversas formas en que se van a motivar e implicar en su propio aprendizaje.

Queda patente que dar respuesta a esta diversidad es una cuestión ineludible en tanto en cuanto se desee garantizar la equidad educativa, es decir, asegurar que a cada alumno se le proporciona aquello que necesita para aprender. La atención a la diversidad se constituye, por tanto, como una cuestión de justicia. Sin embargo, ¿cómo podemos sostener en la práctica que estamos proporcionando a todos los alumnos lo que precisan en su proceso de aprendizaje?

Una posible respuesta la encontramos en el enfoque denominado **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)**, desarrollado por el Center for Applied Special Technology (Centro de Tecnología Especial Aplicada, CAST). El enfoque DUA pone el foco de atención en el diseño del currículo escolar para explicar por qué hay alumnos que no llegan a alcanzar los aprendizajes previstos. Desde el CAST se critica que muchos currículos están contruidos para atender a la «mayoría» de los estudiantes, pero no a todos. Estos currículos conciben que existe una amplia proporción del alumnado que aprende de forma similar. Para estos alumnos se determinan los objetivos, se diseñan los medios y las tareas, y se elaboran los materiales. Esto provoca que para una «minoría», los objetivos son prácticamente inalcanzables. Según el enfoque DUA, el propio currículo impide que estos estudiantes accedan al aprendizaje. Así, tal como afirman en el CAST:

«[...] las barreras para el aprendizaje no son, de hecho, inherentes a las capacidades de los estudiantes, sino que surgen de su interacción con métodos y materiales inflexibles» (Rose y Meyer, 2002: vi).

La propuesta del CAST pasa por dotar de mayor flexibilidad al currículo, a los medios y a los materiales, de modo que todo el alumnado pueda acceder al aprendizaje. Hacer esto es más posible ahora que hace unos años si se utilizan las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) de forma activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a las características de flexibilidad y versatilidad que poseen los medios digitales.

Apoyándose en las evidencias neurocientíficas que explican cómo funciona el cerebro al aprender y en la **oportunidad que ofrecen los medios digitales**, el DUA propone un marco práctico de aplicación en el aula que se organiza en tres principios. En torno a ellos se configuran diferentes pautas de aplicación que los docentes pueden usar en el aula y a la hora de diseñar sus clases.

El documento que se presenta a continuación está estructurado de la manera siguiente:

- En primer lugar, se explican los **orígenes del DUA** y el modo en que los principios del movimiento arquitectónico conocido como Diseño Universal comenzaron a aplicarse en el ámbito educativo.
- En segundo lugar, se presentan los **fundamentos neurocientíficos del enfoque**, exponiendo la estructura y el funcionamiento cerebral, definiendo las tres redes cerebrales implicadas en el aprendizaje, así como su relación con los principios del marco del DUA.
- En tercer lugar, se analizan las ventajas y desventajas de los medios que se han usado tradicionalmente en la enseñanza, así como las **potencialidades de los medios digitales** para atender la diversidad del alumnado.
- Finalmente, en cuarto lugar, se explica en detalle el marco del **DUA**, desarrollando sus **principios y pautas**, y poniendo ejemplos para guiar a los maestros en su práctica docente.

2. Origen del Diseño Universal para el Aprendizaje: de la arquitectura al currículo

2.1. El Diseño Universal en la arquitectura

El **Diseño Universal (DU)** no es un concepto original del ámbito educativo, sino que surgió en el campo de la arquitectura en la década de 1970 en Estados Unidos. Fue Ron Mace, fundador del Centro para el Diseño Universal (CUD), quien lo usó por primera vez, definiéndolo como el diseño de productos y entornos que cualquier persona pueda utilizar, en la mayor medida posible, sin necesidad de una adaptación posterior destinada a un público específico (CUD, 1997). El concepto del DU recogía las ideas esenciales del movimiento arquitectónico en auge por aquella época en EE. UU., cuyo objetivo principal era diseñar y construir edificios y espacios públicos pensados desde el principio para atender la variedad de necesidades de acceso, comunicación y uso de los potenciales usuarios.

- ¿Por qué es necesario el DU para construir edificios?

Hasta entonces, la mayoría de los edificios resultaban inaccesibles a las **personas con algún tipo de discapacidad**. Unas escaleras como única forma de acceso a una biblioteca pública, por ejemplo, eran un obstáculo insalvable (al menos, de forma autónoma) para un usuario que se desplazase en silla de ruedas.

La proliferación de legislación y la conciencia social sobre igualdad y discapacidad permitió atajar este problema haciendo **adaptaciones de edificios** ya construidos. Sin embargo, esta solución se aleja mucho de ser la más adecuada por tres razones principales (Rose y Meyer, 2002):

- Estas adaptaciones, realizadas a posteriori, resultan costosas económicamente. Por ejemplo, poner un ascensor en un edificio ya existente es más caro que construir desde el principio el edificio con ascensor.
- En ocasiones, no son totalmente adecuadas desde un punto de vista funcional, puesto que hay muchos lugares que carecen de un espacio físico para construir una rampa. Así, cualquiera podrá acordarse de rampas para las sillas de ruedas con tal grado de inclinación que al usuario le resultaría imposible subirlas autónomamente o bajarlas sin riesgo de caer.
- Son deslucidas desde un punto de vista estético. Hay adaptaciones que no encajan con el estilo del edificio.

Así surgió el movimiento arquitectónico del DU, que propugna como solución tener en cuenta las necesidades de las personas con discapacidades en la fase del diseño de los edificios, en lugar de llevar a cabo una posterior fase de adaptación.

Este movimiento trata de anticiparse a una potencial necesidad que se manifestará antes o después, en lugar de esperar a que esta aparezca. De este modo, **se diseña a priori** el edificio con rampa, con ascensor, etc., pensando en que puede haber personas con silla de ruedas que usen estos elementos, en vez de añadirlos una vez que el edificio ya está construido y se detectan casos de personas a las que ha resultado inaccesible.

- **¿Solo se benefician del DU las personas con discapacidad?**

El movimiento del DU no solo contribuyó a que se mejoraran las condiciones de acceso y uso de los edificios y entornos para las personas con discapacidades, ya que la aplicación de sus principios reveló un importante hallazgo: los diseños destinados original y específicamente para que los usaran personas con algún tipo de discapacidad, no solo eran utilizados por estas, sino también por otras muchas que también se beneficiaban de las prestaciones de tales diseños.

Sigamos con el ejemplo anterior: aunque una rampa se diseñe originalmente para permitir el acceso a una persona con silla de ruedas, ¿quién no la ha usado al empujar el carrito del bebé, el carro de la compra, una maleta o una bicicleta? Incluso yendo más allá: ¿quién no ha usado una rampa simplemente porque lo prefería o le apetecía?

- **¿Qué implicaciones se extraen de este hallazgo respecto a la atención a la diversidad?**

Al menos, podemos determinar tres implicaciones:

1. Se pone de manifiesto que **no hay dos categorías estancas de personas**: con discapacidad y sin ella, las que necesitan adaptaciones y las que no las precisan. Por el contrario, se entiende que la diversidad es inherente a cualquier grupo humano y, por tanto, ofrecer diferentes alternativas no solo beneficia a todos, sino que también permite a los individuos escoger aquella opción que les resulte más adecuada y cómoda.

De este modo, la rampa no es de uso exclusivo de las personas con silla de ruedas y el resto debe utilizar las escaleras. Existen diferentes vías para acceder a un edificio y cada uno elegirá la que mejor se ajuste a sus preferencias y necesidades en cada momento.

2. Se evidencia que la diversidad, en general, y **las necesidades** (en este caso, de acceso y uso), en particular, **no tienen por qué ser**

permanentes. A lo largo de la vida, pueden variar o manifestarse puntualmente, por lo que si el diseño (en este caso, del edificio) se ha realizado desde un enfoque universal, se garantizan el acceso y el uso si tales necesidades se manifiestan.

Así, puede darse el caso de una persona que nunca ha necesitado utilizar una rampa que da acceso a una biblioteca, pero si un día se fractura un hueso de una pierna y se ve obligada a usar temporalmente muletas o silla de ruedas, podrá seguir accediendo a esa biblioteca sin esperar a estar recuperada.

3. Se desplaza la aplicación del término *discapacidad* de la persona al entorno, entendiendo que si un individuo no tiene posibilidad de acceder por sí mismo a un edificio, no es porque esté discapacitado, sino que el propio edificio es el que lo está.

De este modo, se puede hablar de **entornos «discapacitantes»** cuando no están diseñados universalmente para dar cabida a todas las personas. Si un edificio carece de una rampa o de cualquier otro elemento que garantice el acceso autónomo a alguien con silla de ruedas, su diseño lo está discapacitando, le está impidiendo acceder a él y usarlo.

- **¿Qué ocurre con el Diseño Universal en España?**

En España también se han producido importantes avances en materia de derechos de acceso y uso de entornos, productos y servicios por parte de todas las personas. Esta toma de conciencia ciudadana e institucional ha venido acompañada de medidas legislativas para garantizar dichos derechos.

Así, las ideas esenciales del DU ya se pueden encontrar en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y **accesibilidad universal de las personas con discapacidad**. En su artículo 2, esta ley define los principios de accesibilidad universal y diseño para todos.

Más recientemente, diez años después, el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, introduce por primera vez en la legislación española el concepto de Diseño Universal, recogiendo entre los principios de la ley (art. 3) la **accesibilidad universal y el diseño universal o diseño para todos**. Los define de la siguiente manera (art. 2):

«

- k) **Accesibilidad universal:** es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos, instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en

condiciones de seguridad y comodidad, y de la forma más autónoma y natural posible. Presupone la estrategia de «diseño universal o diseño para todas las personas», y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.

- l) **Diseño universal o diseño para todas las personas:** es la actividad por la que se conciben o proyectan desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, programas, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El «diseño universal o diseño para todas las personas» no excluirá los productos de apoyo para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando lo necesiten. »

Los principios del Diseño Universal no solo se han expandido geográficamente por gran parte del mundo, sino que su aplicación a los productos y servicios ha trascendido los límites de la arquitectura, introduciéndose con fuerza en otros ámbitos, entre ellos, la educación.

2.2. El Diseño Universal en el ámbito educativo: DUA

El Diseño Universal para el Aprendizaje es un enfoque didáctico que pretende aplicar los principios del DU al diseño del currículo de los diferentes niveles educativos. Como se ha indicado más arriba, el DUA ha sido desarrollado por el Centro de Tecnología Especial Aplicada, CAST.

Este centro nació en 1984 con el fin de desarrollar tecnologías que apoyaran el proceso de aprendizaje de alumnos con algún tipo de discapacidad, de tal modo que pudiesen acceder al mismo currículo que sus compañeros. Ante la imposibilidad o dificultad de algunos estudiantes para acceder a los contenidos incluidos en soportes tradicionales (como el libro de texto impreso), desde el CAST se focalizaron los esfuerzos en diseñar **libros electrónicos** con determinadas funciones y características que los hacían accesibles a dichos alumnos, como la opción de convertir el texto en audio.

El DUA tiene su origen en las investigaciones llevadas a cabo por este centro en la década de 1990. Sus fundadores, David H. Rose (neuropsicólogo del desarrollo) y Anne Meyer (experta en educación, psicología clínica y diseño gráfico), junto con los demás componentes del equipo de investigación, han diseñado un marco de aplicación del DUA en el aula cimentado en un marco teórico que recoge los últimos avances en **neurociencia aplicada al aprendizaje**, investigación educativa, y tecnologías y medios digitales.

Así nace el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje, que se puede definir como¹:

«[...] un enfoque basado en la investigación para el diseño del currículo —es decir, objetivos educativos, métodos, materiales y evaluación— que permite a todas las personas desarrollar conocimientos, habilidades y motivación e implicación con el aprendizaje».

La interdisciplinariedad de los investigadores del CAST ha permitido fundamentar este enfoque, que busca cambiar la naturaleza del propio currículo desde varios frentes interconectados.

- **¿Cuál fue el hallazgo del CAST en relación con el alumnado sin discapacidad?**

Al igual que ocurriera en el ámbito arquitectónico, los investigadores del CAST descubrieron que las tecnologías diseñadas —destinadas originalmente al alumnado con discapacidad— también las usaban los estudiantes sin ningún tipo de necesidad aparente, por iniciativa propia. Así, por ejemplo, aunque la conversión texto-audio se diseñó para los alumnos con algún tipo de discapacidad visual, la podían utilizar también los que aún no leían con fluidez, aquellos que aprendían mejor por la vía auditiva que por la visual o quienes, simplemente, preferían escuchar el texto.

Además, comprobaron que el alumnado con dificultades de aprendizaje o con alguna discapacidad obtenía mejores resultados utilizando estos medios tecnológicos que los materiales tradicionales impresos. Esto llevó a los investigadores a plantearse que quizá **las dificultades para acceder al aprendizaje se debían**, no tanto a las capacidades o habilidades del alumnado, sino **a la propia naturaleza de los materiales didácticos**, de los medios y métodos usados en la actividad docente, los cuales, debido a su rigidez, no podían satisfacer la diversidad del alumnado.

¹ Consultado el 20/6/2014 en la página web del CAST: <http://www.cast.org/udl/faq/index.html>.

- ¿Qué ocurre cuándo se diseña el currículo sin tener en cuenta a todo el alumnado?

Cuando el currículo se diseña sin pensar en las necesidades potenciales de quienes deben acceder a él, al igual que sucede en el ámbito arquitectónico, **las adaptaciones** necesarias **a posteriori** (como las adaptaciones curriculares) resultan poco funcionales y atractivas para el alumnado, y costosas para los docentes:

- **Poco funcionales**, en el sentido de que en ocasiones no sirven para alcanzar el objetivo que se pretendía en un principio. A menudo, estas adaptaciones se limitan a poner meros parches o a simplificar las tareas y los objetivos, en lugar de proporcionar los apoyos (andamiaje) que el alumno necesita para acceder al mismo aprendizaje que sus compañeros.
- **Poco atractivas**, ya que a veces el alumno no trabaja en las mismas actividades que sus compañeros, lo que puede hacer que se sienta desplazado y desmotivado.
- **Costosas** en relación con el esfuerzo y el tiempo que el profesorado debe dedicar a diseñar las adaptaciones: una vez que la planificación ya está diseñada, hay que empezar a hacer variantes individuales para determinados alumnos (el que no sabe leer, la que no conoce el idioma, el que no oye bien, la que tiene unas capacidades elevadas...).

Por ello, desde el CAST se apuesta por diseñar el currículo, desde el principio, de forma universal, lo que permite estar a la altura que exige el reto de la diversidad en el aula. Como los investigadores de este centro afirman:

«El currículo que se crea siguiendo el marco del DUA es diseñado, desde el principio, para atender las necesidades de todos los estudiantes, haciendo que los cambios posteriores, así como el coste y tiempo vinculados a los mismos sean innecesarios. El marco del DUA estimula la creación de diseños flexibles desde el principio, que presenten opciones personalizables que permitan a todos los estudiantes progresar desde donde ellos están y no desde donde nosotros imaginamos que están» (CAST, 2011: 3).

- ¿Qué aporta el DUA a la educación inclusiva y a la atención a la diversidad en el aula?

Principalmente, el DUA hace dos aportaciones:

1. **Se rompe la dicotomía entre alumnado con discapacidad y sin discapacidad.** La diversidad es un concepto que se aplica a todos los estudiantes, que tienen diferentes capacidades que se desarrollan en mayor o menor grado, por lo que cada cual aprende mejor de una forma única y diferente al resto. Por tanto, ofrecer distintas alternativas para acceder al aprendizaje no solo beneficia al estudiante con discapacidad, sino que también permite que cada alumno escoja aquella opción con la que va a aprender mejor.

Por ejemplo, si se organiza un recital de poesía en el aula y la maestra o el maestro permite que el alumnado escoja entre leer una poesía o recitarla de memoria una vez que la haya escuchado varias veces en una grabación, estará asegurándose de que no solo participará el alumnado con discapacidad visual, sino también el estudiante que no sepa leer o que lea muy despacio.

2. Encontramos nuevamente que **el foco de la discapacidad se desplaza del alumno a los materiales y a los medios** en particular, y al diseño curricular en general (Burgstahler, 2011). El currículo será discapacitante en la medida en que no permita que todo el alumnado pueda acceder a él.

Imaginemos que se incorpora al aula un alumno que no conoce el idioma porque ha llegado a nuestro país recientemente. Si se explica un determinado tema relacionado con las ciencias naturales únicamente con el libro de texto y mediante la exposición oral del maestro o la maestra, se le estará impidiendo acceder al aprendizaje. Se le estará discapacitando para aprender. En cambio, si se usan otros recursos, como infografías, videos subtítulos, textos digitales en los que el alumno pueda acceder a una traducción simultánea..., se estará ofreciendo al estudiante el soporte necesario para que acceda a la información, sin que el periodo que tarde en aprender el idioma de enseñanza sea un tiempo perdido.

3. Fundamentos neurocientíficos: las redes cerebrales implicadas en el aprendizaje y los principios del DUA

Las últimas investigaciones en el terreno de la neurociencia han arrojado mucha luz acerca de cómo se comporta el cerebro durante el proceso de aprendizaje. Los avances tecnológicos (PET scan, qEEG, fMRI) han hecho posible encontrar muchas evidencias que permiten conocer la estructura del cerebro y comprender su funcionamiento de forma global y localizada durante el aprendizaje (Rose y Meyer, 2000). Así, se ha concluido que existe una **diversidad cerebral** y una **diversidad en el aprendizaje**.

- ¿Cómo es y cómo funciona el cerebro humano?

Los estudios evidencian que **el cerebro posee una estructura modular**, esto es, se compone de diversas regiones o módulos, cada uno de los cuales está especializado en tratar distintos aspectos de la realidad. Por ejemplo, el color de un objeto se procesa en un módulo, mientras que la forma se procesa en otra región diferente. Del mismo modo, en función de la tarea que se pretenda realizar, se activarán unos determinados módulos u otros, lo que implica que el aprendizaje se distribuye en torno a diferentes regiones. Los módulos, además, trabajan en paralelo, activándose de forma simultánea para tratar todos los elementos de un mismo estímulo.

Las investigaciones no solo explican la forma en la que funciona el cerebro, sino que también ponen de manifiesto la **diversidad neurológica existente entre las personas**. Hay diferencias en la cantidad de espacio del cerebro que ocupa cada módulo, en función de las personas. Asimismo, se encuentran divergencias interpersonales en cuanto a los módulos implicados para la resolución de una misma tarea. Todas estas diferencias suponen una evidencia neurocientífica de la diversidad del alumnado en relación con el aprendizaje. No hay dos cerebros totalmente iguales; por tanto, no hay dos alumnos que aprendan de la misma manera.

- ¿Cómo se concretan la estructura cerebral y la forma de procesar en las situaciones de aprendizaje?

Apoyándose en estos estudios, los investigadores del CAST pudieron establecer que, dentro de la compleja red formada por una infinidad de conexiones neuronales que comunican las distintas áreas cerebrales, **existen tres tipos de subredes cerebrales** que intervienen de modo preponderante en el proceso de aprendizaje y que están especializadas en tareas específicas del procesamiento de la información o ejecución (Rose, 2006; Rose y Meyer, 2002).

El funcionamiento de cada una de estas subredes **es distinto en cada persona** y en cada alumno. Así, hay estudiantes que reconocen y procesan mejor la información por la vía auditiva que por la visual y viceversa. Otros alumnos, por ejemplo, serán buenos al diseñar estrategias, pero no al ejecutarlas o evaluarlas; habrá alumnos que aprenderán mejor mediante ensayo-error, practicando, mientras que otros asimilarán mejor los contenidos de forma vicaria (a través de modelos). Del mismo modo, no todo el alumnado se motivará de igual forma y presentará diferencias en el modo de implicarse en su propio aprendizaje.

La identificación de estas tres redes cerebrales, junto a la evidencia de la variabilidad interpersonal en el funcionamiento de las mismas, sentó las bases sobre las que se construyó el marco del DUA. **Se definió un principio** que había que tener en cuenta **para cada una de las redes** al diseñar el currículo (CAST, 2011). Estos principios y sus pautas se explican con más detalle en el apartado 5 este texto, correspondiente al marco de aplicación del DUA.

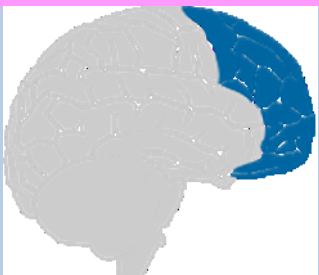
Redes de reconocimiento	Especializadas en percibir la información y asignarle significados. En la práctica, estas redes permiten reconocer letras, números, símbolos, palabras, objetos..., además de otros patrones más complejos, como el estilo literario de un escritor y conceptos abstractos, como la libertad.	
Redes estratégicas	Especializadas en planificar, ejecutar y monitorizar las tareas motrices y mentales. En la práctica, estas redes permiten a las personas, desde sacar un libro de una mochila hasta diseñar la estructura y la escritura de un comentario de texto.	
Redes afectivas	Especializadas en asignar significados emocionales a las tareas. Están relacionadas con la motivación y la implicación en el propio aprendizaje. En la práctica, estas redes están influidas por los intereses de las personas, el estado de ánimo o las experiencias previas.	

Tabla 1. Redes cerebrales y aprendizaje. Elaboración propia basada en Rose y Meyer (2002).

4. Aportaciones de los recursos digitales para aplicar el DUA

4.1. Los medios tradicionales de enseñanza

En la práctica docente, la tendencia más extendida es usar medios tradicionales como el **libro de texto en papel**, el **discurso oral** del docente, y las **imágenes y videos**, así como utilizar uno solo de estos medios para enseñar y evaluar. Los medios tradicionales tienen características que hacen que resulten muy útiles para determinadas tareas de aprendizaje, pero no tanto para otras. Del mismo modo, debido a la diversidad existente entre el alumnado, hay medios muy apropiados para algunos estudiantes que no lo son para otros. Cada medio presenta unas barreras inherentes que lo hace inaccesible para un sector del alumnado. Por ejemplo, un estudiante con dificultades visuales no podrá aprender si se le presenta la información a través de un texto escrito en papel o de una fotografía.

Por tanto, los docentes que quieran tener en cuenta la variabilidad de capacidades y preferencias de su alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, deberán seleccionar los medios teniendo en cuenta, por un lado, la adecuación de sus características al tipo de contenido y a la tarea de aprendizaje que se va a realizar y, por otro lado, las características individuales de los estudiantes, que hacen que se manejen mejor con un tipo de medio que con otro.

- **¿Qué ventajas e inconvenientes tienen los medios tradicionales de enseñanza?**

Los tres medios tradicionales más utilizados por los docentes son el discurso oral o habla, el texto escrito y las imágenes (fijas o en video). A continuación se exponen sus **principales ventajas e inconvenientes**:

MEDIO	Ventajas	Limitaciones
Habla	- Enorme poder expresivo. - Provoca distintos efectos en la audiencia al variar la entonación, el ritmo y el volumen o nivel de la voz. - Se apoya en el lenguaje no verbal. - Permite interactuar con la audiencia en base a su respuesta.	- Transitoriedad: lo oído se olvida rápidamente. - Exige un elevado esfuerzo para mantener la atención continuada.
Texto escrito	- Ofrece un registro permanente. - Permite extender el conocimiento a audiencias lejanas en el espacio y el tiempo. - Es revisable y mejorable.	- Carece de expresividad. - Los diversos tipos de texto requieren la aplicación de distintas estrategias para su uso, lo cual es complicado para determinados alumnos.
Imagen	- Inmediatez y totalidad: comunica toda la información a la vez. - Capacidad de conducir emociones y sentimientos. - No requiere decodificación. - Simplifica la información.	- En ocasiones, es necesario cierto conocimiento y práctica para desentrañar las convenciones que la rigen. - Dificultad para expresar contenidos abstractos, filosóficos o conceptuales.

Tabla 2. Ventajas y limitaciones de los medios de enseñanza tradicionales. Elaboración propia a partir del análisis realizado por Rose y Meyer (2002: 44-61).

- **¿Qué consecuencias tiene ceñirse a un solo medio tradicional en el aprendizaje del alumnado?**

El hecho de que los estudiantes usen cada uno de estos medios, requiere la puesta en marcha de distintos módulos de las tres redes del cerebro implicadas en el aprendizaje. Teniendo en cuenta la variabilidad existente en el funcionamiento de estas redes entre el alumnado, parece obvio que **optar por un único medio** en el proceso de enseñanza **tendrá como consecuencias:**

- Por un lado, que aquellos alumnos cuyas características y capacidades no estén en sintonía con las que exige el medio en cuestión, quedarán excluidos del proceso de aprendizaje.
- Por otro lado, que, incluso si el alumno puede manejarse adecuadamente con el medio, solo pondrá en marcha determinados módulos cerebrales, desarrollando una serie de capacidades (las que exija el propio medio), en detrimento de otras que sí se desarrollarían si se hubiese optado por otro medio.

El CAST propone como solución a este problema que el docente disponga de diversos medios de enseñanza para que los alumnos escojan aquel que mejor se acomode a sus capacidades y preferencias. Sin embargo, tener a mano la misma información en múltiples formatos tradicionales supone un sobre coste material y de esfuerzo para los docentes, ya que dichos medios son rígidos. Así, por ejemplo, es complicado convertir el texto de un libro en papel en un archivo de audio para escucharlo.

En este punto cobra importancia el uso de los **medios digitales**, los cuales, gracias a sus características de flexibilidad y capacidad de transformación, pueden facilitar enormemente la tarea de individualizar el aprendizaje para atender la diversidad del alumnado en el aula.

4.2. La oportunidad de los medios digitales para individualizar el aprendizaje en el aula

En sus orígenes, el CAST trabajó en el diseño de **libros electrónicos** con funciones específicas que hiciesen accesibles los contenidos del currículo al alumnado con algún tipo de discapacidad o dificultad de aprendizaje. Así se constató que los restantes alumnos también usaban estos recursos digitales, pues facilitaban el propio proceso de aprendizaje o lo hacían más motivador y atractivo.

Esto llevó a los investigadores a pensar que se podría facilitar la tarea de atención a la diversidad del alumnado a través de las tecnologías, al tiempo que se ofrecían diversas opciones para acceder a la información y al aprendizaje, pues se posibilitaba que cada uno escogiese el medio que mejor se adecuase a sus características y capacidades personales, y a la tarea que se debía realizar.

A pesar de que los medios digitales comparten con los de tipo tradicional el hecho de que representan la información en audio, texto o imágenes, se diferencian de ellos en que **pueden combinarse fácilmente** y, lo que es más importante, se pueden transformar unos en otros.

Esta flexibilidad inherente a los medios digitales se manifiesta en **cuatro ventajas** frente a los medios tradicionales (Rose y Meyer, 2002):

1. **Versatilidad.** Las tecnologías pueden almacenar la información y los contenidos en múltiples formatos; incluso, es posible combinarlos. Así, un único contenido se puede presentar de varias maneras (audio, video, texto, imagen), de modo que personas con diferentes discapacidades (visual, auditiva) pueden acceder a él, igual que todos los alumnos pueden poner en marcha distintos módulos de las tres redes cerebrales. Además, la combinación de formatos (incluir subtítulos en un video, por ejemplo) enriquece el aprendizaje.

- 2. Capacidad de transformación.** Los medios digitales pueden almacenar la información separando el contenido del formato en que se presenta. Esto permite al alumno acceder al contenido utilizando el formato que prefiera, e incluso transferir la información de un medio a otro. Se pueden distinguir dos tipos de transformaciones:
- **Transformaciones dentro de un medio.** Son ajustes sobre el modo en que se presentan los contenidos (volumen, velocidad de reproducción, tamaño del texto, contraste, etc.).
 - **Transformaciones entre medios.** Se transfiere el contenido de un medio a otro (por ejemplo, un *software* que convierte el texto en audio y viceversa).
- 3. Capacidad para marcarlos.** Es posible modificar el formato de la información (tipo de letra, tamaño, negrita, cursiva, subrayado, marca de color...). Frente a los medios tradicionales, en los que las marcas son permanentes, en los digitales cabe modificarlas, mostrarlas, esconderlas o hacer un tipo de marcado diferente en función de las características del alumnado.
- 4. Capacidad para ponerlos en red.** Los contenidos se pueden relacionar con otros contenidos, de manera que es posible pasar de unos a otros con rapidez y sencillez, lo cual puede enriquecer mucho el proceso de aprendizaje. Es el caso de los hipervínculos o el de los procesadores de textos digitales, que incluyen la opción de pinchar en una palabra para acceder directamente a su significado o a su traducción (diccionario o traductor integrado).

El uso de los medios digitales es fundamental para aplicar el DUA en el aula debido, como se ha dicho, a su flexibilidad y a las posibilidades que ofrecen de individualizar el aprendizaje. Sin embargo, el mero uso de la tecnología no garantiza la atención a la diversidad ni las mejoras en el aprendizaje del alumnado. Es necesario no caer en la inercia de utilizar los medios digitales de forma tradicional, para no desaprovechar el potencial con el que cuentan.

Por tanto, como afirman Rose y Meyer (2000), es imprescindible adaptar el uso de los medios digitales a las características de los estudiantes, a las tareas que deben realizar y a los diferentes tipos de aprendizaje que se pretenda desarrollar, de tal forma que se eliminen o se reduzcan en la medida de lo posible las barreras presentes en los medios tradicionales que tienen un formato único.

5. ¿Cómo aplicar el DUA al currículo y a la práctica docente?

Los resultados de las investigaciones del CAST revelaron dos evidencias fundamentales para el diseño del marco de aplicación del enfoque DUA. Por un lado, la **diversidad** que presentan los estudiantes **en cuanto a estructura y configuración cerebral** se traduce en una gran variabilidad respecto a la manera que tienen de acceder y procesar la información, al modo en que planifican, ejecutan y monitorizan diferentes tareas, y a la forma en que se motivan e implican en su propio aprendizaje. Esto es, las diferencias existentes entre las redes cerebrales de reconocimiento, estratégicas y afectivas de los alumnos, se manifiestan en diversas formas de aprender. Por tanto, el currículo debe estar diseñado universalmente, para que contemple la singularidad de cada alumno y haga posible el éxito educativo a todos. Por otro lado, la **flexibilidad inherente a los medios digitales** posibilita llevar a la práctica esta personalización del currículo. Las nuevas tecnologías son esenciales para la aplicación del DUA.

Las evidencias sobre el funcionamiento y la diversidad de las redes cerebrales, así como las oportunidades que ofrecen los medios digitales para personalizar el proceso de aprendizaje, se complementan con la identificación de teorías y prácticas educativas que han demostrado su éxito para reducir barreras en la enseñanza. Así, el DUA hace referencia a la **teoría de las inteligencias múltiples** de Gardner y al **constructivismo** de Vygotsky, haciendo hincapié en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y en el concepto de andamiaje (Rose y Meyer, 2002).

A partir de esta investigación, el CAST desarrolló el marco de implementación del Diseño Universal para el Aprendizaje en el aula. Como se ha señalado ya, dicho marco está estructurado en **tres principios** básicos, cada uno de los cuales se desarrolla a través de tres **pautas** de aplicación y de varias claves o **puntos de verificación**. Cada principio se corresponde con una de las tres redes cerebrales implicadas en el aprendizaje que se han explicado anteriormente.

5.1. Principios del DUA

Los tres principios del DUA sientan las bases del enfoque y en torno a ellos se construye el marco práctico para llevarlo a las aulas. Estos principios se han convertido en un referente obligado que aparece en la mayoría de la bibliografía científica sobre el tema. Como se ha explicado más arriba, se corresponden con las tres redes cerebrales implicadas en el aprendizaje que se han descrito en el apartado tercero. Son los siguientes (CAST, 2011: 3-4):

- **Principio I. Proporcionar múltiples formas de representación** de la información y los contenidos (el qué del aprendizaje), ya que los alumnos son distintos en la forma en que perciben y comprenden la información.
- **Principio II. Proporcionar múltiples formas de expresión** del aprendizaje (el cómo del aprendizaje), puesto que cada persona tiene sus propias habilidades estratégicas y organizativas para expresar lo que sabe.
- **Principio III. Proporcionar múltiples formas de implicación** (el porqué del aprendizaje), de forma que todos los alumnos puedan sentirse comprometidos y motivados en el proceso de aprendizaje.

Los tres principios del DUA indican que es necesario que los docentes ofrezcan al alumnado un amplio rango de opciones para acceder al aprendizaje. Aquí se plantea un interrogante: ¿cómo podemos llevar a la práctica cotidiana del aula estos principios?, ¿cómo los aplicamos al currículo para lograr que la enseñanza sea realmente para todos los estudiantes de la clase, para que todos participen en los procesos y actividades y, finalmente, para que aprendan?

5. 2. Aplicación de los principios del DUA en el aula: pautas y puntos de verificación²

Las **pautas del DUA** son un conjunto de estrategias que se pueden utilizar en la práctica docente para lograr que los currículos sean accesibles a todos los estudiantes y para eliminar las barreras que generan la mayoría de ellos. Pueden servir como base para crear opciones diferentes, flexibilizar los procesos de enseñanza y maximizar las oportunidades de aprendizaje.

Cada una de las pautas está vinculada con uno de los principios del DUA; cada pauta, además de la justificación de su interés en el aprendizaje, aporta sugerencias sobre cómo llevar a la práctica el principio correspondiente. Muchas de estas pautas y propuestas ya están integradas en la práctica de los docentes, pero hay otras que pueden resultar novedosas y muy útiles para responder a necesidades e intereses de los

² Texto abreviado y adaptado del documento CAST (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author. Traducción al español version 2.0. (2013). Traducción al español: Carmen Alba Pastor, Pilar Sánchez Hípola, José Manuel Sánchez Serrano y Ainara Zubillaga del Río.

estudiantes, así como para evitar barreras con las que se encuentran muchos de ellos a la hora de acceder al currículo.

Las pautas del DUA proporcionan un marco de referencia y una perspectiva que permite aplicarlas a cualquier componente del currículo, ya que definen los objetivos, seleccionan los contenidos y los materiales didácticos, y evalúan los aprendizajes (Alba Pastor, 2012). Cualquier momento y tarea puede plantearse con esta perspectiva, para garantizar que todos los estudiantes accedan a los procesos de aprendizaje.

A continuación se detalla cada uno de los principios, las pautas y los puntos de verificación correspondientes. Asimismo, se indican directrices prácticas que el maestro puede implementar para atender la diversidad de una manera efectiva.

Principio I. Proporcionar múltiples formas de representación

El primer principio del Diseño Universal para el Aprendizaje parte de la idea de que **los alumnos son diferentes en la forma en que perciben y comprenden la información** que se les presenta. Por ejemplo, aquellos que tengan una discapacidad sensorial (ceguera o sordera), dificultades de aprendizaje (dislexia) o diferencias lingüísticas o culturales, pueden necesitar maneras distintas de abordar los contenidos. Otros, simplemente, captarán mejor la información con medios visuales o auditivos que con el texto impreso. Por ello, no hay un medio de representación óptimo para todos los estudiantes, por lo que es fundamental proporcionar múltiples opciones al ofrecer la información.

¿Cómo se pone en práctica esto? Para incorporar este principio en los procesos de enseñanza hay **tres pautas** a los que debemos prestar atención:

I. Proporcionar múltiples formas de representación	
1.	Proporcionar diferentes opciones para percibir la información
1.1.	Opciones que permitan modificar y personalizar la presentación de la información
1.2.	Ofrecer alternativas para la información auditiva
1.3.	Ofrecer alternativas para la información visual
2.	Proporcionar múltiples opciones para el lenguaje y los símbolos
2.1.	Definir el vocabulario y los símbolos
2.2.	Clarificar la sintaxis y la estructura
2.3.	Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos
2.4.	Promover la comprensión entre diferentes idiomas
2.5.	Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios
3.	Proporcionar opciones para la comprensión
3.1.	Activar los conocimientos previos
3.2.	Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellas
3.3.	Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación
3.4.	Maximizar la memoria y la transferencia de información

Tabla 3. Síntesis de pautas del DUA y puntos de verificación para la práctica del principio I.

Pauta 1. Proporcionar diferentes opciones para percibir la información

Si un alumno no puede percibir la información, no habrá aprendizaje. Para evitar que esto sea una barrera, es importante asegurarse de que **todos los estudiantes pueden percibir la información clave**; con este fin se pueden buscar formas alternativas que permitan diversificar la presentación de la información. Es decir, se trata de proporcionar la misma información a través de diferentes modalidades (por ejemplo, visual, auditiva, táctil o audiovisual).

Esta pauta se puede concretar en acciones más específicas para su implementación en la práctica: son los puntos de verificación que se describen seguidamente.

1.1 Opciones que permitan modificar y personalizar la presentación de la información

- **¿En qué consiste?**

En ofrecer opciones para que sea posible **personalizar la presentación de la información** mediante formatos que permitan ajustarlas. Por ejemplo, que el texto se pueda agrandar o que los sonidos se puedan amplificar. Con esta diversidad de maneras de representación no solo se garantiza que la información sea accesible para los estudiantes con discapacidades perceptivas o sensoriales concretas, sino que también se facilita el acceso y la comprensión a muchos otros.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

Cuando se utilizan recursos tecnológicos, es posible:

- Cambiar el tamaño del texto, de la letra o el tipo de fuente.
- Medir el contraste entre fondo, texto e imagen.
- Utilizar el color como medio de información o para resaltar algún elemento.
- Variar el volumen o la velocidad con la que se presenta la información sonora.

1.2 Ofrecer alternativas para la información auditiva

- **¿En qué consiste?**

En **utilizar diferentes opciones** para presentar cualquier tipo de información auditiva.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

Al presentar información sonora, se puede mejorar su acceso a algunos estudiantes —como los que tienen dificultades en la audición o en la comprensión auditiva—, si se acompaña con alguna forma de representación a través de otro formato, como puede ser:

- Utilizar subtítulos.
- Usar diagramas, gráficos...
- Facilitar transcripciones escritas de videos o de documentos sonoros (letras de canciones, de las intervenciones de los personajes...).

1.3 Ofrecer alternativas para la información visual

- **¿En qué consiste?**

Normalmente se utilizan imágenes, gráficos, animaciones, videos o texto para presentar información en el aula. Pero estas representaciones visuales no son igualmente accesibles para todos los estudiantes; en especial, no lo son para quienes tienen discapacidades visuales, los que todavía no tienen suficiente competencia lectora o quienes no están familiarizados con las imágenes o los gráficos que se usan. Para superar esta barrera hay que **proporcionar la información a través de otros formatos alternativos**, no visuales.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

Al presentar la información a través de imágenes, habría que acompañarlas o tener esos contenidos disponibles en otros formatos no visuales:

- Usar descripciones texto-voz en imágenes, gráficos y videos.
- Utilizar objetos físicos y modelos espaciales.
- Facilitar claves auditivas para las ideas principales.
- Convertir el texto digital (PDF) en audio.

Dentro de este apartado merece especial atención el texto como un caso especial de información visual y elemento clave en los procesos de enseñanza. Cualquier texto en formato digital se puede transformar fácilmente en sonido o formato audio, bien a través de sistemas de lectura por alguna persona o por medios digitales, como los conversores de texto a voz.

¿Cómo se puede llevar a la práctica?

1. Permitir la participación de un compañero o compañera para que lea el texto en voz alta.
2. Utilizar programas informáticos que hagan posible la conversión de texto a voz.

Pauta 2. Proporcionar múltiples opciones para el lenguaje y los símbolos

La interacción con los diversos sistemas de representación —tanto lingüísticos como no lingüísticos— varía de unos estudiantes a otros. Por ejemplo, un dibujo o una imagen que tiene un significado para unos estudiantes, podría tener otro significado totalmente distinto para otros alumnos de contextos culturales y familiares diferentes. Y lo mismo sucede al usar símbolos, gráficos o un vocabulario determinado. Si solo se utiliza este medio para presentar la información, aquellos que no entiendan una palabra o una representación gráfica no tendrán acceso a dicha información. Por ello, si se utilizan de manera complementaria **sistemas de representación alternativos**, por ejemplo, palabra e imagen, aumentarán la claridad y la mejora de la comprensión de todos los estudiantes.

Para integrar este concepto del DUA en el currículo, se deben tener en cuenta tres claves o puntos de verificación:

2.1. Definir el vocabulario y los símbolos

- **¿En qué consiste?**

Los elementos semánticos a través de los que se presenta la información —palabras, símbolos, números e iconos— no son igualmente accesibles para los estudiantes con distintos antecedentes, idiomas y conocimiento léxico. Con el objeto de asegurar la accesibilidad para todos, el **vocabulario clave**, las etiquetas, los iconos y los símbolos deberían estar vinculados o **asociados a una representación alternativa** de su significado (por ejemplo, un glosario, un gráfico equivalente, un cuadro o mapa).

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Enseñar previamente o clarificar el vocabulario y los símbolos.
- Utilizar descripciones de texto de los símbolos gráficos.
- Insertar apoyos al vocabulario, a los símbolos y a referencias desconocidas dentro del texto.
- Destacar el modo en que palabras y símbolos sencillos forman otros más complejos.

2.2. Clarificar la sintaxis y la estructura

- **¿En qué consiste?**

En proporcionar representaciones alternativas que aclaren o hagan explícitas las relaciones sintácticas o estructurales entre los elementos. Es decir, hay que **explicar de qué modo los elementos simples se combinan para crear nuevos significados**, o hacer explícita la sintaxis de una frase o la estructura de una representación gráfica.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Explicar las relaciones entre los elementos (por ejemplo, a través de mapas conceptuales).
- Establecer conexiones con estructuras previas.
- Resaltar las palabras de transición en un texto.
- Enlazar ideas.

2.3. Facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos

- **¿En qué consiste?**

En **proporcionar opciones** que reduzcan las barreras o dificultades que conlleva la decodificación de símbolos que no resulten familiares.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Utilizar listas de términos o palabras clave.
- Acompañar el texto digital con una voz humana pregrabada.
- Proporcionar diferentes formas de representar las notaciones en fórmulas, problemas de palabras, gráficos, etc.

2.4. Promover la comprensión entre diferentes idiomas

- **¿En qué consiste?**

En **utilizar alternativas lingüísticas**, especialmente, en la información clave o el vocabulario.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Enlazar palabras clave con sus definiciones y pronunciaciones en varias lenguas.
- Proporcionar herramientas electrónicas de traducción o enlaces a glosarios multilingües.
- Usar apoyos visuales no lingüísticos al vocabulario.

2.5. Ilustrar las ideas principales a través de múltiples medios

- **¿En qué consiste?**

En **proporcionar alternativas al texto**.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Presentar los conceptos clave en formas alternativas al texto (imágenes, movimiento, tabla, video, fotografía, material físico y/o manipulable, etc.).

- Hacer explícitas las relaciones entre los textos y la representación alternativa que acompañe a esa información.

Pauta 3. Proporcionar opciones para la comprensión

El propósito de la educación no es hacer que la información sea accesible, sino **enseñar a los estudiantes a transformar en conocimiento la información** a la que tienen acceso, algo que se logra a través de un proceso activo. Ese conocimiento, para que sea útil, tiene que estar disponible para que el alumnado lo pueda utilizar en la toma de decisiones o como base para adquirir nueva información.

Por ello, hay que proporcionar a los estudiantes las ayudas y los apoyos necesarios que les garanticen el acceso a la información y su procesamiento de forma significativa.

3.1. Activar los conocimientos previos

- **¿En qué consiste?**

En suministrar opciones que faciliten la activación de los conocimientos previos o que permitan **establecer conexiones con la información previa** necesaria para que se produzca el nuevo aprendizaje.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Fijar conceptos previos ya asimilados.
- Utilizar organizadores gráficos para visualizar las relaciones entre la información o los conceptos.
- Enseñar los conceptos previos que son esenciales para el nuevo aprendizaje.
- Vincular conceptos (mediante analogías, metáforas...).
- Hacer conexiones curriculares explícitas, como enseñar estrategias lectoras en otras materias.

3.2. Destacar patrones, características fundamentales, ideas principales y relaciones entre ellas

- **¿En qué consiste?**

En facilitar indicaciones o claves que ayuden a **prestar atención a lo importante frente a lo que no lo es**, como puede ser identificar lo valioso o establecer nexos con conocimientos previos.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Destacar los elementos básicos.
- Utilizar esquemas, organizadores gráficos..., para destacar las ideas fundamentales y las relaciones entre conceptos o elementos.
- Poner ejemplos y contraejemplos.

- Identificar y hacer explícitas habilidades previas que se pueden utilizar para resolver nuevos problemas.

3.3. Guiar el procesamiento de la información, la visualización y la manipulación

- **¿En qué consiste?**

En proporcionar **modelos y apoyos para el empleo de estrategias cognitivas y metacognitivas** que faciliten el procesamiento de la información y su transformación en conocimiento útil.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Utilizar los siguientes elementos:
 - Indicaciones explícitas de cada uno de los pasos que componen un proceso secuencial.
 - Métodos y estrategias de organización (por ejemplo, tablas).
 - Modelos de cómo enfrentarse o explorar los nuevos aprendizajes.
 - Apoyos graduales para ir usando las estrategias de procesamiento de la información.
 - Ejemplos o estrategias variadas para estudiar una lección (textos, teatro, arte, películas, etc.).
- Agrupar la información en unidades más pequeñas.
- Presentar los contenidos de manera progresiva, no todos a la vez.

3.4. Maximizar la memoria y la transferencia de información

- **¿En qué consiste?**

En utilizar apoyos **que favorezcan las tareas de memorizar, generalizar y transferir aprendizajes** a nuevos contextos y situaciones.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Utilizar listas de comprobación, organizadores, notas, recordatorios, etc.
- Usar estrategias mnemotécnicas.
- Incorporar acciones de revisión de lo aprendido.
- Proporcionar plantillas y organizadores que faciliten tomar apuntes.
- Establecer apoyos para conectar la información nueva con los conocimientos previos.

Principio II. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión

Los individuos tienen diferentes maneras de aprender y de expresar lo que saben. Hay quien puede aprender o expresarse utilizando texto escrito, pero no oral, y viceversa. En ocasiones, es una cuestión de preferencias, pero otras veces se trata de barreras derivadas de las situaciones personales: las personas que tienen alteraciones significativas del movimiento (parálisis cerebral), con dificultades en las habilidades estratégicas y organizativas (trastornos de la función ejecutiva) o con problemas derivados de un conocimiento limitado del idioma, se enfrentan a las tareas de aprendizaje de forma muy diferente. Por ello, no existe un modo único de realizar una tarea o de expresar un aprendizaje que sea óptimo para todos los alumnos y alumnas. Por eso, en la práctica docente es preciso proporcionar **diferentes opciones para llevar a cabo las tareas de aprendizaje y la forma de expresar que se han alcanzado.**

Pero, ¿cómo podemos llevar este principio a la práctica? Para incorporarlo en los procesos de enseñanza, el DUA define tres pautas que se desarrollan a continuación:

II. Proporcionar múltiples formas de acción y expresión
4. Proporcionar múltiples medios físicos de acción
4.1. Proporcionar varios métodos de respuesta
4.2. Ofrecer diferentes posibilidades para interactuar con los materiales
4.3. Integrar el acceso a herramientas y tecnologías de asistencia
5. Proporcionar opciones para la expresión y hacer fluida la comunicación
5.1. Utilizar múltiples formas o medios de comunicación
5.2. Usar múltiples herramientas para la composición y la construcción
5.3. Incorporar niveles graduados de apoyo en los procesos de aprendizaje
6. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas
6.1. Guiar el establecimiento de metas adecuadas
6.2. Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias
6.3. Facilitar la gestión de información y de recursos
6.4. Mejorar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances

Tabla 4. Síntesis de pautas del DUA y puntos de verificación para la práctica del principio II.

Pauta 4. Proporcionar múltiples medios físicos de acción

Un libro de texto o un cuaderno de ejercicios en formato impreso proporcionan opciones muy limitadas para interactuar. Por ejemplo, se interactúa pasando las páginas con el dedo o escribiendo en los espacios establecidos con este fin.

De manera similar, muchos programas multimedia educativos ofrecen maneras limitadas de interacción. Así, podemos usar un *joystick*, un ratón o un teclado. Esto puede suponer barreras para algunos estudiantes (especialmente, para quienes cuentan con alguna discapacidad motora, visual o disgrafía). Por ello, es importante que los materiales curriculares tengan un diseño compatible con las tecnologías de apoyo comunes, mediante las cuales los estudiantes que necesiten utilizarlas puedan expresar lo que saben. Por ejemplo, han de permitir la interacción con conmutadores activados por voz, teclados expandidos y otras tecnologías de apoyo.

4.1. Proporcionar varios métodos de respuesta

- **¿En qué consiste?**
En proponer **diferentes opciones para responder** a las preguntas o demostrar lo que se ha aprendido.
- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**
 - Proporcionar alternativas en el ritmo, en los plazos y en la acción que hay que realizar para responder a las preguntas o hacer las tareas.
 - Permitir que se puedan dar respuestas físicas o por selección, como alternativas al uso del lápiz, al control del ratón, etc.

4.2. Ofrecer diferentes posibilidades para interactuar con los materiales

- **¿En qué consiste?**
En proporcionar **diferentes métodos para moverse** a través de la información y para interactuar con el contenido (buscar, responder, seleccionar, redactar, etc.).
- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**
 - Proporcionar opciones para la interacción con los materiales didácticos.
 - Ofrecer alternativas distintas para interactuar con los materiales (manos, voz, *joysticks*, teclados, etc.).

4.3. Integrar el acceso a herramientas y tecnologías de asistencia

- **¿En qué consiste?**
En garantizar el **uso efectivo de herramientas de apoyo**, asegurando que ni las tecnologías ni el currículo generan barreras.
- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**
 - Utilizar comandos de teclado para acciones de ratón.
 - Usar conmutadores y sistemas de barrido (alternativas al ratón).
 - Proporcionar teclados alternativos / adaptados.
 - Facilitar plantillas para pantallas táctiles y teclados.
 - Incorporar un *software* accesible.

Pauta 5. Proporcionar opciones para la expresión y hacer fluida la comunicación

5.1. Utilizar múltiples formas o medios de comunicación

- **¿En qué consiste?**
En promover el uso de **medios alternativos para expresarse**.
- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**
 - Usar objetos físicos manipulables (bloques, modelos 3D, regletas, ábacos, etc.).
 - Proporcionar aplicaciones de comunicación y herramientas web interactivas.
 - Utilizar diferentes estrategias para la resolución de problemas.
 - Componer o redactar manejando múltiples medios (texto, voz, dibujos, cine, música, movimiento, arte visual, etc.).

5.2. Usar múltiples herramientas para la composición y la construcción

- **¿En qué consiste?**
En proporcionar **múltiples herramientas** o apoyos para redactar, componer o construir objetos (a menos que el objetivo esté dirigido al aprendizaje de una herramienta específica).
- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**
 - Usar correctores ortográficos y gramaticales.
 - Incorporar *software* de predicción de palabras.
 - Utilizar *software* de reconocimiento / conversor texto-voz.
 - Proporcionar comienzos o fragmentos de frases.
 - Facilitar herramientas gráficas.
 - Usar calculadoras.
 - Incorporar diseños geométricos, papel pautado, etc.
 - Utilizar materiales virtuales.
 - Proporcionar materiales que se puedan manipular.

5.3. Incorporar niveles graduados de apoyo en los procesos de aprendizaje

- **¿En qué consiste?**

En proporcionar **diferentes opciones y recursos** para que los alumnos alcancen el máximo nivel de dominio en las diversas competencias.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Utilizar modelos de simulación, que demuestren los mismos resultados a través de diferentes enfoques o estrategias.
- Usar variedad de mentores: profesor, tutor de apoyo (que usen distintas estrategias didácticas) y compañeros.
- Permitir apoyos que se pueden retirar gradualmente, según aumenta la autonomía (pautas, diccionario...).
- Facilitar un *feedback* o retroalimentación formativa.
- Proporcionar ejemplos de soluciones novedosas a problemas reales.

Pauta 6. Proporcionar opciones para las funciones ejecutivas

Las **funciones ejecutivas** se sitúan en el nivel superior de la capacidad humana y son fundamentales para **actuar con maestría**. Estas capacidades, asociadas con la actividad cerebral del córtex prefrontal, permiten a los seres humanos superar las reacciones impulsivas o a corto plazo; en su lugar, se actúa estableciendo metas u objetivos a largo plazo, un plan para alcanzar estas metas, controlar su progreso y modificar aquellas que sean necesarias.

Para los docentes, es muy importante el hecho de que las funciones ejecutivas tienen una capacidad muy limitada debido a la memoria operativa. Está comprobado que la capacidad ejecutiva se reduce claramente cuando:

1. Se dedica a gestionar habilidades de «bajo nivel» y respuestas no automáticas o fluidas. Esto implica que se reduce la capacidad disponible para las funciones de «alto nivel».
2. Existen determinados tipos de discapacidad o hay falta de fluidez con las estrategias ejecutivas.

El esquema en el que se basa el Diseño Universal para el Aprendizaje trata de incrementar la capacidad ejecutiva de dos modos:

1. Dando apoyos a las habilidades de bajo nivel, de manera que requieran un menor procesamiento ejecutivo.
2. Apoyando las habilidades y estrategias ejecutivas de alto nivel para que sean más eficaces y elaboradas.

Las pautas previas tienen que ver con los apoyos de bajo nivel, mientras que la pauta que se trata en este apartado tiene como objetivo proporcionar los apoyos precisos para las funciones ejecutivas o de más alto nivel.

6.1. Guiar el establecimiento de metas adecuadas

- **¿En qué consiste?**

En **incorporar apoyos graduados** para aprender a establecer metas personales que supongan un reto, pero que, a la vez, sean realistas.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Incorporar apoyos para hacer una estimación previa del esfuerzo, los recursos que se van a utilizar y el grado de dificultad.
- Usar modelos o ejemplos del proceso y resultados de la definición de metas.
- Proporcionar pautas y listas de comprobación para definir objetivos.
- Hacer visibles los objetivos.

6.2. Apoyar la planificación y el desarrollo de estrategias

- **¿En qué consiste?**

En **establecer diferentes opciones que fomenten la planificación** y el desarrollo de estrategias para lograr los objetivos, y en proporcionar apoyos graduados para ejecutar con efectividad dichas estrategias.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Realizar avisos del tipo «para y piensa».
- Planificar tiempos para «mostrar y explicar su trabajo».
- Utilizar listas de comprobación y plantillas de planificación de proyectos.
- Proporcionar mentores que modelen el proceso de pensar en voz alta.
- Facilitar pautas para dividir metas a largo plazo en objetivos a corto plazo alcanzables.

6.3. Facilitar la gestión de información y de recursos

- **¿En qué consiste?**

En **proporcionar estructuras internas y organizadores externos para mantener la información organizada** y en mente, favoreciendo la memoria de trabajo.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Utilizar organizadores gráficos.
- Aportar plantillas para recoger y organizar la información.
- Facilitar avisos o pautas para categorizar y sistematizar la información o los procesos.
- Usar listas de comprobación.
- Posibilitar pautas para tomar notas.

6.4. Mejorar la capacidad para hacer un seguimiento de los avances

- **¿En qué consiste?**

En **dar *feedback*** o retroalimentación formativa que permita a los estudiantes controlar su propio progreso y utilizar esa información para regular su esfuerzo y su práctica.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Realizar preguntas o plantillas para reflexionar sobre el trabajo desarrollado.
- Usar representaciones de los avances (antes y después con gráficas, esquemas, tablas en los que se muestren).
- Instar a los estudiantes a identificar qué tipo de *feedback* esperan o necesitan.
- Emplear variedad de estrategias de autoevaluación (*role playing* entre iguales, revisión en video).
- Utilizar listas o matrices de evaluación.
- Proporcionar ejemplos de prácticas.
- Facilitar trabajos de estudiantes evaluados que incluyan comentarios.

Principio III. Proporcionar múltiples formas de implicación

El **componente emocional** es un elemento crucial en el aprendizaje que se pone en evidencia al ver las diferencias en lo que motiva a los estudiantes o en la manera en que se implican para aprender. Vemos que a unos les motiva lo novedoso o la espontaneidad, mientras que otros prefieren los procesos rutinarios. Hay alumnos que se concentran mejor cuando trabajan solos; en otros casos, prefieren trabajar en grupo. Por ello, es importante dar opciones o variar las dinámicas, de modo que todos los estudiantes puedan implicarse según sus preferencias.

Pero, ¿cómo podemos llevar este principio a la práctica? Para incorporarlo en los procesos de enseñanza hay tres pautas del DUA que se desarrollan a continuación:

III. Proporcionar múltiples formas de implicación	
7. Proporcionar opciones para captar el interés	
7.1.	Optimizar la elección individual y la autonomía
7.2.	Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad
7.3.	Minimizar la sensación de inseguridad y las distracciones
8. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia	
8.1.	Resaltar la relevancia de las metas y los objetivos
8.2.	Variar los niveles de desafío y apoyo
8.3.	Fomentar la colaboración y la comunidad
8.4.	Proporcionar una retroalimentación orientada
9. Proporcionar opciones para la autorregulación	
9.1.	Promover expectativas y creencias que optimicen la motivación
9.2.	Facilitar niveles graduados de apoyo para imitar habilidades y estrategias
9.3.	Desarrollar la autoevaluación y la reflexión

Tabla 5. Síntesis de pautas del DUA y puntos de verificación para la práctica del principio III.

Pauta 7. Proporcionar opciones para captar el interés

La información a la que no se atiende o a la que no se presta atención, la que no supone una actividad cognitiva del estudiante es, de hecho, inaccesible y lo es tanto en el momento presente como en el futuro, porque la información que pudiera ser relevante pasa desapercibida y no se procesa. Por ello, buena parte de la actividad docente se dedica a captar la atención y a lograr la implicación de los estudiantes. Estos difieren de manera significativa en lo que atrae su atención y motiva su interés. Estas preferencias, incluso en un mismo alumno, pueden variar a lo largo del tiempo y dependiendo de las circunstancias.

Los intereses cambian a medida que los estudiantes evolucionan y adquieren nuevos conocimientos y habilidades, según experimentan cambios biológicos y se van convirtiendo en adolescentes o personas adultas. Por tanto, es importante **disponer de vías alternativas para captar el interés** y de estrategias que respondan a las diferencias intra e interindividuales.

7.1. Optimizar la elección individual y la autonomía

- **¿En qué consiste?**
En **ofrecer opciones** al alumnado **para ejercitar la toma de decisiones**, su satisfacción con los logros alcanzados e incrementar el grado de vinculación con su propio aprendizaje.
- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**
 - Proporcionar opciones de:
 - Nivel de desafío percibido.
 - Premios / recompensas.
 - Contenidos utilizados en las prácticas.
 - Herramientas para recoger y producir información.
 - Color, diseño, gráficos, disposición, etc.
 - Secuencia y tiempos para completar tareas.
 - Permitir la participación de alumnos en el diseño de actividades y tareas.
 - Involucrarlos en el establecimiento de objetivos.

7.2. Optimizar la relevancia, el valor y la autenticidad

- **¿En qué consiste?**
En proporcionar **distintas opciones que optimicen lo que es relevante**, valioso, importante y motivador para cada uno de los alumnos.
- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Variar actividades y fuentes de información:
 - Personalizarlas y contextualizarlas en la vida real.
 - Personalizarlas y contextualizarlas respecto a sus intereses.
 - Culturalmente significativas.
 - Adecuadas a la edad y la capacidad.
 - Adecuadas a diferentes razas, culturas, etnias y sexos.
- Diseñar actividades viables, reales y comunicables.
- Promover la elaboración de respuestas personales.
- Fomentar la evaluación y la autorreflexión de contenidos y actividades.
- Diseñar actividades que fomenten la resolución de problemas y la creatividad.

7.3. Minimizar la sensación de inseguridad y las distracciones

- **¿En qué consiste?**

En **crear un clima de apoyo y aceptación en el aula**, ofreciendo opciones que reduzcan los niveles de incertidumbre, la sensación de inseguridad y las distracciones.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

Combinando diferentes estrategias y recursos, como estos:

- Crear rutinas de clase.
- Utilizar calendarios y recordatorios de actividades cotidianas.
- Proporcionar avisos o alertas que permitan anticipar las tareas o actividades que se van a realizar.

Pauta 8. Proporcionar opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia

Muchos tipos de aprendizaje, en particular los aprendizajes de habilidades y estrategias, precisan una atención y un esfuerzo continuados. Cuando los estudiantes están motivados, pueden regular su atención y la parte emocional para mantener el esfuerzo y la concentración que requiere este aprendizaje. Sin embargo, la capacidad para autorregularse difiere considerablemente de unos a otros.

Estas diferencias se hacen patentes también en su motivación inicial, en sus habilidades para la autorregulación y en su sensibilidad a las interferencias del contexto. Un objetivo educativo clave es el **desarrollo de las habilidades individuales de autorregulación** y autodeterminación que permitan garantizar a todos oportunidades de aprendizaje.

8.1. Resaltar la relevancia de las metas y los objetivos

- **¿En qué consiste?**

En **establecer un sistema de recordatorios periódicos** o continuos para tener presente el objetivo y su importancia, con el fin de conseguir que se mantengan el esfuerzo y la concentración, aunque aparezcan elementos distractores.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Fomentar que los estudiantes formulen el objetivo de manera explícita o que lo replanteen personalizándolo.
- Presentar el objetivo de diferentes maneras.
- Dividir metas a largo plazo en objetivos a corto plazo.
- Usar herramientas de gestión del tiempo.
- Utilizar indicaciones y apoyos para visualizar el resultado previsto.
- Involucrar a los estudiantes en debates de evaluación y generar ejemplos relevantes que sirvan como modelos.

8.2. Variar los niveles de desafío y apoyo

- **¿En qué consiste?**

En **establecer exigencias de diversa naturaleza** y con niveles variados de dificultad para completar con éxito la tarea, así como distintas propuestas junto con un repertorio de posibles recursos.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Diferenciar grados de dificultad para completar las tareas.
- Variar los niveles de exigencia para considerar que un resultado es aceptable.
- Enfatizar el proceso, el esfuerzo y la mejora en el logro frente a la evaluación externa y la competición.

8.3. Fomentar la colaboración y la comunidad

- **¿En qué consiste?**

En **diseñar agrupamientos flexibles** que favorezcan la colaboración y el trabajo en equipo.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Crear grupos de colaboración con responsabilidades, objetivos y roles claros.
- Realizar programas de apoyo a buenas conductas.
- Proporcionar indicaciones que orienten a los estudiantes sobre cuándo y cómo han de pedir ayuda a otros compañeros o profesores.
- Fomentar la interacción entre iguales (por ejemplo, mediante la tutorización entre compañeros).
- Organizar comunidades o grupos de aprendizaje centrados en intereses o actividades comunes.
- Crear expectativas para el trabajo en grupo (rúbricas, normas, etc.).

8.4. Proporcionar una retroalimentación orientada

- **¿En qué consiste?**

En **utilizar el *feedback* para informar** sobre el logro de ese aprendizaje, competencia o dominio.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- En la evaluación, identificando patrones de errores y respuestas incorrectas.

- Utilizando un *feedback* que sea sustantivo e informativo y que fomente:
 - La perseverancia.
 - El uso de estrategias y apoyos para afrontar un desafío.
 - El énfasis del esfuerzo, la mejora y el logro.

Pauta 9. Proporcionar opciones para la autorregulación

Si bien es importante cuidar los elementos extrínsecos del aprendizaje para contribuir a una buena motivación e implicación (ver pautas 7 y 8), también lo es que los estudiantes desarrollen unas **habilidades intrínsecas para regular sus propias emociones y motivaciones**.

La capacidad de autorregularse —modular de manera estratégica las reacciones o los estados emocionales propios para tener eficacia al hacer frente e interactuar con el entorno— es un aspecto fundamental del desarrollo humano. Esta habilidad se puede aprender por ensayo y error, o a través de la observación de modelos en personas que la utilizan de manera adecuada.

Con frecuencia, en las aulas no se contempla de un modo explícito el desarrollo de este tipo de habilidad y se deja como parte de un currículo implícito que suele resultar inaccesible o invisible para muchos estudiantes. Como en cualquier aprendizaje, las diferencias individuales son más comunes que la uniformidad. Por ello, es conveniente proporcionar alternativas suficientes que ayuden a los estudiantes con experiencias previas y aptitudes diferentes a gestionar la forma de implicarse en su propio aprendizaje.

9.1. Promover expectativas y creencias que optimicen la motivación

- **¿En qué consiste?**

En proporcionar **múltiples opciones para que** los estudiantes **mantengan la motivación**, para que sean capaces de establecer sus propios objetivos con realismo y puedan fomentar pensamientos positivos sobre la posibilidad de lograrlos, manejando la frustración y evitando la ansiedad.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Utilizar pautas, listas y rúbricas de objetivos de autorregulación.
- Incrementar el tiempo de concentración en la tarea.
- Proporcionar mentores y apoyo para modelar el proceso de establecimiento de metas personales adecuadas.
- Emplear actividades de autorreflexión e identificación de objetivos personales.

9.2. Facilitar niveles graduados de apoyo para imitar habilidades y estrategias

- **¿En qué consiste?**

En **proporcionar apoyos variados para** ayudar a los estudiantes a **elegir** y probar **estrategias** adaptativas que les sirvan para gestionar, orientar o controlar sus respuestas emocionales ante los acontecimientos externos.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Facilitar modelos, apoyos y retroalimentación para:
 - Gestionar la frustración.
 - Buscar apoyo emocional externo.
- Ejercitar habilidades para hacer frente a situaciones conflictivas.
- Usar modelos y situaciones reales sobre habilidades para afrontar problemas.

9.3. Desarrollar la autoevaluación y la reflexión

- **¿En qué consiste?**

En **proporcionar diferentes modelos** y pautas de técnicas **de autoevaluación** que sirvan para controlar las emociones y la capacidad de reacción.

- **¿Cómo se puede llevar a la práctica?**

- Proporcionar modelos y herramientas para recabar información sobre las propias conductas.
- Favorecer el reconocimiento de los propios progresos de una manera comprensible.

Bibliografía

- Alba Pastor, C. (2012). *Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible*, en Navarro, J., Fernández, M^a T., Soto, F. J. y Tortosa F. (coords.) (2012). *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia, Consejería de Educación, Formación y Empleo. <http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/calba.pdf>.
- Burgstahler, S. (2011). *Universal Design: process, principles and applications*. Seattle (EE. UU.): DO-IT, University of Washington (recuperado el 25/6/2014 de <http://www.washington.edu/doit/Brochures/Programs/ud.html>).
- 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 Pastor, C., Sánchez Hípola, P., Sánchez Serrano, J. M. y Zubillaga del Río, A. *Pautas sobre el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Texto completo (versión 2.0)*. http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/UDL_Guidelines_v2.0-full_espanol.docx (consultado el 24/6/2014).
- CUD (Center for Universal Design) (1997). *The principles of Universal Design, version 2.0*. Raleigh, NC: North Carolina State University.
- EDUCADUA (2013) Página web del proyecto DUALETIC dedicada al Diseño Universal para el Aprendizaje en español. <http://www.educadua.es> (consultado el 16/6/2014).
- Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. *BOE* nº 289.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. *BOE* nº 289.
- Rose, D.H. (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* (recuperado el 20/6/2014 de http://udlonline.cast.org/resources/images/future_in_margins.pdf).