

José María Fernández Batanero (ed.)

Formación del profesorado para la incorporación de las TIC en alumnado con diversidad funcional

Formación del profesorado para la
incorporación de las TIC en alumnado
con diversidad funcional

José María Fernández Batanero (ed.)

Formación del profesorado para la incorporación de las TIC en alumnado con diversidad funcional

Octaedro 

Colección Universidad

Título: *Formación del profesorado para la incorporación de las TIC en alumnado con diversidad funcional*

Este libro es parte del resultado de un proyecto de investigación cofinanciado con fondos FEDER y el Ministerio de Economía y Competitividad Español, en el marco del Plan Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia 2013-2016 (proyecto DIFOTICYD) (EDU2016 75232-P).

Primera edición: septiembre de 2019

© José María Fernández Batanero (ed.)

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

[http: www.octaedro.com](http://www.octaedro.com)

e-mail: octaedro@octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

ISBN: 978-84-17667-60-3

Diseño y producción: Ediciones Octaedro

Sumario

Presentación	9
1. Los alumnos y las tecnologías de apoyo	13
JOSÉ M ^a FERNÁNDEZ BATANERO, MARTA MONTENEGRO RUEDA	
2. Alumnado con discapacidad visual. Acceso a la comunicación, la información y el conocimiento	29
VERÓNICA MARÍN DÍAZ, BEGOÑA SANPEDRO REQUENA	
3. Alumnado con discapacidad auditiva: acceso a la comunicación, la información y el conocimiento	55
ANTONIO HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, ROCÍO PIÑERO VIRUÉ	
4. Alumnado con diversidad funcional motórica: acceso a la comunicación, la información y el conocimiento	77
SANTIAGO ALONSO-GARCÍA, JUAN JESÚS GUTIÉRREZ-CASTILLO, JOSÉ FERNÁNDEZ-CERERO	
5. Alumnado con discapacidad intelectual: acceso a la comunicación, la información y el conocimiento	93
PEDRO ROMÁN GRAVÁN, ALEJANDRO RODRÍGUEZ MARTÍN	
6. Accesibilidad	111
MARÍA DOLORES DÍAZ NOGUERA, MARÍA TERESA GÓMEZ DEL CASTILLO SEGURADO	

Accesibilidad

MARÍA DOLORES DÍAZ NOGUERA
MARÍA TERESA GÓMEZ DEL CASTILLO SEGURADO
Universidad de Sevilla

Introducción

En este bloque formativo vamos a abordar el concepto de «accesibilidad» desde una doble visión. De una parte, describiremos todas las pautas o principios de accesibilidad que exponen los expertos, desde al ámbito de la informática y la ingeniería. Y de otra, como no podía ser de otra manera, desde el ámbito formativo, teniendo en cuenta los principios básicos de la alfabetización universal.

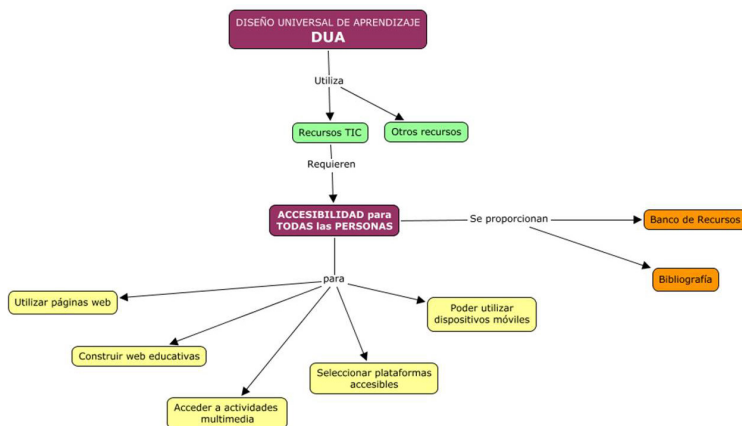
A lo largo de este recorrido, podemos comprobar como los objetivos de accesibilidad y diseño universal del aprendizaje (DUA), a partir de ahora, tienen mucho en común. Básicamente, la accesibilidad web tiene como objetivo lograr que los sitios web, actividades multimedia, plataformas, dispositivos móviles o tecnologías emergentes sean utilizables por el máximo número de personas, independientemente de sus conocimientos, capacidades personales y –añadimos– con independencia de las características del equipo que se elija. El concepto de universalidad une educación, e incluye el uso y el acceso de todas las personas a lo largo de toda su vida, de los materiales y contenidos en la red, en igualdad y como el resto de la ciudadanía. En este sentido, existe un maridaje entre los principios de accesibilidad y la inclusión en los procesos educativos de todos los estudian-

tes, con independencia de dónde se inicie su itinerario formativo. Por tanto, las tecnologías accesibles y el diseño de aprendizaje, abundando si cabe en los contenidos que deben ser coherentes con las normas de accesibilidad que se numeran en este capítulo, van dirigidos a todas las personas. Esta es la idea básica que pretendemos desarrollar.

Así, los objetivos que queremos conseguir son los siguientes:

- ▶ Conocer qué es el diseño universal de aprendizaje (DUA), sus principios y sus características que responden a la necesidad de la alfabetización universal.
- ▶ Reconocer la conveniencia de incorporar recursos tecnológicos en el DUA.
- ▶ Identificar los principios de accesibilidad universal en los dispositivos electrónicos (ordenadores, tabletas, teléfonos inteligentes...).
- ▶ Diseñar una tarea para el currículum de Primaria que responda al diseño universal de aprendizaje y que utilice recursos digitales accesibles para todos los estudiantes.
- ▶ Comprender el papel que tiene el docente en el desarrollo y aplicación del DUA.
- ▶ Evaluar la web de un centro educativo a partir de los principios y criterios internacionales de accesibilidad digital.

Figura 6.1. Mapa conceptual



Hacia el diseño universal de aprendizaje

Nuestro capítulo lleva por título «Accesibilidad», que significa el grado en el que todas las personas, y aquí queremos subrayar TODAS, pueden utilizar un objeto de aprendizaje, visitar un lugar o acceder a un servicio. En nuestro caso, la educación es el motivo fundamental que nos ocupa, una educación de calidad e igual para todos, adaptada a sus necesidades y a lo largo de toda la vida.

Las líneas marcadas en el ámbito internacional tienen un claro compromiso hacia personas y colectivos diferentes. La inclusión, la igualdad y la equidad son el objetivo a alcanzar desde hace varias décadas. Una sociedad democrática e igualitaria debe tener en cuenta a todas las personas que la constituyen. Cuando diseñamos un producto, bien o servicio, la diversidad humana tiene que estar presente; pensar en lo «normal» o «frecuente» supone excluir a los diferentes y, por tanto, dañar sus derechos.

En este sentido, la idea de diseño universal comienza aplicándose en la arquitectura y en algunos productos industriales. Desde hace unos años este concepto se ha ampliado y generalizado a otros ámbitos, entre ellos el sanitario, el judicial o el educativo. El diseño universal pretende desarrollar productos útiles para todas las personas sea cual sea su origen cultural, edad, nivel socioeconómico, características físicas, psíquicas o sensoriales, estilos de aprendizaje, etc. (CRUE, 2016: 35).

En los años setenta, Ronald Mace, arquitecto, diseñador y educador, acuñó el término *diseño universal*. Años después la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006) en su artículo 2, define «diseño universal» como:

Aquel diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El «diseño universal» no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten.

Desde esta perspectiva, el producto es el que debe adaptarse a las características de la persona, y no al contrario. El término *diseño* refuerza la idea de proceso proactivo más que reactivo, y *universal* pone el acento en todas las personas, que tienen características distintas y usarán un producto o servicio (Burgstahler y Cory, 2008).

En la revisión de la literatura científica relacionada con el diseño universal vinculado a los procesos educativos se utilizan diferentes términos referidos a concepciones similares (CRUE, 2016), los más habituales son *UID-universal instructional design* (diseño de enseñanza universal) y *UDL-universal design for learning* (diseño universal para el aprendizaje); otros términos menos frecuentes son *UDI-universal design for instruction* (diseño universal para la enseñanza), *UCD-universal course design* (diseño de curso universal) y *UDE-universal design for education* (diseño universal para la educación). Nosotros utilizaremos el de *diseño universal de aprendizaje* con las siglas DUA. El diseño para todas las personas se define como:

La intervención sobre entornos, productos y servicios con el fin de que todos, incluidas las generaciones futuras, independientemente de la edad, el sexo, el género, las capacidades o el bagaje cultural, puedan disfrutar participando en la construcción de nuestra sociedad (García de Sola, 2006: 34).

Por otro lado, la legislación española reciente, en el Real Decreto Legislativo 1/2013, sobre derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, define la accesibilidad universal como:

Condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos, los instrumentos, las herramientas y los 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.

En esta línea, entendemos que el diseño universal para el aprendizaje (DUA) aborda el principal obstáculo para promover

aprendizajes de calidad en todos los centros educativos. Dicho obstáculo lo constituyen los currículos inflexibles de «talla-única-para-todos» (CAST, 2011). Estos currículos ponen barreras para que todos los alumnos aprendan.

Cuando en educación se planifica la enseñanza dirigida hacia un sujeto estándar, se aumentan los procesos de exclusión, sobre todo para los estudiantes con situaciones de desventaja. Sin embargo, lo que plantea el DUA es que desde el propio diseño y planificación del currículum se planifique para satisfacer las necesidades de todos, eliminando las barreras al aprendizaje y a la participación, y especialmente, para quienes estén en mayor riesgo de exclusión social por razones como la discapacidad, el origen cultural, etc. Para la pedagogía (junto a otras disciplinas), la educación inclusiva se ha convertido en una de sus mayores preocupaciones, tanto en el plano de la teoría pedagógica como en el de las prácticas y la investigación. En este sentido, «el diseño para todas las personas» puede ser la forma de instrumentalizar el avance hacia prácticas inclusivas que fomenten más y mejores oportunidades para todos, y en especial, para aquellos en mayor riesgo de exclusión poseen.

Saskia Sassen, premio Príncipe de Asturias de Ciencias Sociales 2013, afirmaba algo que nos parece clave:

En mi investigación he encontrado que muy a menudo cuando los excluidos hacen reclamaciones y logran obtener lo que reclaman tienen el efecto de reforzar también los derechos de los ya incluidos. Y cuando los excluidos fallan en tal lucha, perdemos todos.

El diseño universal de aprendizaje engloba estrategias que actúan sobre todos los elementos del currículum: los objetivos, metodologías, recursos y formas de evaluación, haciéndolas accesibles a todos los estudiantes. Supone un cambio actitudinal, porque los cambios y adaptaciones deben hacerse sobre los contextos y no sobre las personas.

Para ello, es necesario que los profesores incorporen en su práctica cotidiana los tres principios DUA (Rose y Meyer, 2002; Guasch y Hernández, 2011), basados en evidencias científicas provenientes de la neurociencia y la psicología cognitiva (Alba, 2012):

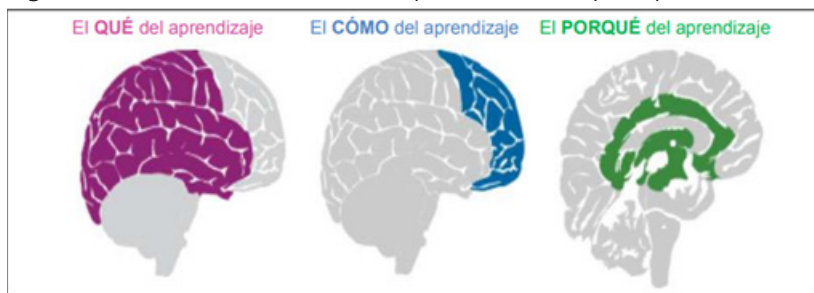
- ▶ Proporcionar múltiples maneras de presentar y, por tanto, de percibir y comprender la información. Ello supone utilizar distintos medios para la percepción (auditiva, visual o táctil), empleando diversos idiomas, o fórmulas que faciliten la comprensión (conocimientos previos, destacar las ideas principales...).
- ▶ Proporcionar múltiples maneras de expresar el aprendizaje. Por tanto, se deben ofrecer diversos medios de acción y expresión que permitan a todos los estudiantes llevar a cabo las tareas y mostrar los resultados a través de medios físicos alternativos.
- ▶ Proporcionar múltiples formas de motivación a los alumnos para que se sientan comprometidos con su aprendizaje, y se impliquen en él. El componente afectivo es constitutivo de la motivación y esta es imprescindible para que exista aprendizaje; principio que muchas veces apenas se valora.

¿Qué importancia se le concede en estos momentos a las investigaciones sobre neurología y los procesos de planificación flexible que se utilizan en el DUA?

Podemos observar en la literatura diferentes clasificaciones de las redes neuronales: afectivas, estratégicas y de conocimiento. Las redes afectivas nos permiten asignar significado afectivo a las tareas que realizamos, está estrechamente relacionada con la motivación y la implicación en el aprendizaje propio, contestaremos a la pregunta ¿por qué el aprendizaje? El estado emocional es muy importante, al igual que diagnosticar la situación de partida o qué se sabe sobre lo que se quiere aprender.

Estas redes de reconocimiento permiten percibir el qué del aprendizaje (reconocer letras, números, símbolos, palabras y objetos). También reconocer otros patrones más complejos, como el estilo literario de un escritor y conceptos abstractos como la libertad. En cuanto a las redes estratégicas nos permiten planificar, ejecutar y monitorizar las tareas motrices y mentales, el cómo del aprendizaje. Esto significa realizar acciones simples, como sacar el libro de una bolsa o conseguir el diseño de la escritura y estructura de un texto.

Figura 6.2. Redes cerebrales en las que se basan los principios del DUA



Fuente: Rose y Meyer (2002)

A continuación, vamos a señalar algunas pautas que hay que tener en cuenta para el diseño universal de aprendizaje, siguiendo los trabajos de CAST (2011) y la elaboración de otros autores (Blanco, Sánchez y Zubillaga, 2016), y sistematizadas en torno a los tres principios anteriormente señalados.

Pautas de Diseño Universal para el Aprendizaje

I. Proporcionar Múltiples Formas de Representación	II. Proporcionar Múltiples Formas de Acción y Expresión	III. Proporcionar Múltiples Formas de Motivación
1: Proporcionar diferentes opciones para la percepción 1.1 Opciones que permitan la modificación y personalización de la presentación de la información 1.2 Ofrecer alternativas para la información auditiva 1.3 Ofrecer alternativas para la información visual	4: Proporcionar múltiples medios físicos de acción 4.1 Variar los métodos de respuesta y navegación 4.2 Optimizar el acceso a las herramientas y las tecnologías de asistencia	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 las amenazas y las distracciones
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	5: Proporcionar opciones para la expresión y la fluidez de la comunicación 5.1 Usar múltiples opciones de medios de comunicación 5.2 Usar múltiples herramientas para la construcción y la composición 5.3 Construir fluidez de aprendizaje con niveles graduados de apoyo para la práctica y la ejecución	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 Incrementar el dominio de retroalimentación orientada
3: Proporcionar opciones para la comprensión 3.1 Proveer o 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	6: Proporcionar opciones para las acciones 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 Aumentar la capacidad para monitorear el progreso	9: Proporcionar opciones para la auto-regulación 9.1 Promover expectativas y creencias que optimicen la motivación 9.2 Facilitar niveles graduados de apoyo para copiar habilidades y estrategias 9.3 Desarrollar la auto-evaluación y la reflexión
Aprende capaz de identificar los recursos adecuados	Estudiante orientado a cumplir sus metas	Estudiante motivado y decidido



© 2011 by CAST. All rights reserved. www.cast.org, www.udlcenter.org
 APA Citation: CAST (2011) Universal Design for Learning guidelines version 2.0. Wakefield, MA: Author.

Si nos fijamos en el primer principio que hace referencia a la «diversidad de opciones para la percepción», nos proporcionan

algunas fórmulas prácticas muy interesantes de cara a su implementación escolar, clasificadas en función de las posibles dificultades de los sujetos a la hora de comprender, procesar y aplicar la información. Vamos a destacar algunas que nos parecen especialmente interesantes por su utilidad práctica (se puede acceder a la información completa en http://www.educadua.es/html/dua/pautasDUA/dua_pautas.html).

- ▶ Ofrecer alternativas para la información auditiva a través de subtítulos o reconocimiento de voz, diagramas visuales, gráficos y notaciones de la música o el sonido, transcripciones escritas de los audios o vídeos, intérpretes de lengua de signos, vibraciones para sonidos o alertas...
- ▶ Ofrecer alternativas para la información visual, tanto para aquellos sujetos con problemas de visión como para los que no entiendan los gráficos utilizados, para los que no sepan interpretar las artes visuales, etc. Podemos universalizar el acceso destacando las descripciones (en audio o texto/audio) para todas las imágenes, gráficos, vídeos o animaciones; objetos físicos y modelos espaciales para transmitir perspectiva; claves auditivas para las ideas principales y las transiciones en la información visual.
- ▶ Proporcionar opciones para las expresiones matemáticas, los símbolos, los mapas o las expresiones lingüísticas poco usuales: vincular una representación alternativa para el vocabulario clave (etiquetas, iconos y símbolos a través de glosarios, definiciones vinculadas, gráfico equivalente, cuadro explicativo, textos alternativos...); facilitar la decodificación de textos, notaciones matemáticas y símbolos a través de sintetizadores de voz o voz pregrabada; posibilitar la comprensión entre diferentes idiomas a través de traductores de los textos escritos o de audio; proporcionar alternativas al texto escrito para facilitar su comprensión o para los que no tienen acceso a este formato por diversos motivos, a través de ilustraciones, simulaciones, imágenes, gráficos interactivos o vídeos.

Respecto a la comprensión, es decir, a hacer de la información un conocimiento útil, queremos señalar las siguientes pautas:

- ▶ Relacionar la nueva información con los conocimientos previos de los alumnos, estableciendo vínculos a través de imágenes, recordando y fijando conocimientos previos ya aprendidos, organizando la información a través de mapas conceptuales, utilizando analogías, metáforas o ejemplos...
- ▶ Ayudar a distinguir las ideas relevantes de las que son secundarias: destacando los elementos clave en los textos, gráficos, fórmulas, etc.
- ▶ Usar esquemas para destacar ideas clave, relaciones o las características esenciales.
- ▶ Guiar el procesamiento de la información enfatizando información o presentando ejemplos.
- ▶ Ayudar en el procesamiento de la información, que es un proceso complejo, a través del uso de tablas, subdivisión de la información en unidades pequeñas relacionadas, mostrar solo información esencial.
- ▶ Posibilitar la transferencia a nuevos contextos recordando ideas previas, utilizando analogías, representando o viendo aplicaciones prácticas entre otras.

Si tenemos en cuenta el segundo principio de la DUA, que hace referencia a «las formas de acción y expresión» sobre lo que ya saben los alumnos, y pensando en todos los estudiantes, pero especialmente en quienes tienen problemas de movilidad (parálisis cerebral, espasmos, psicomotricidad deficiente...), problemas en la visión o barreras en el lenguaje, nos daremos cuenta de que algunos podrán expresarse mejor por escrito, otros oralmente, otros de manera gráfica, con simulaciones... Partiendo de que no existe un único medio de acción y expresión que sea óptimo para todos los estudiantes, podemos destacar las siguientes fórmulas para que los procesos de expresión lleguen a ser universales:

- ▶ Proporcionar opciones para la interacción a través de herramientas y tecnologías de apoyo: comandos alternativos de teclado y de ratón, conmutadores, sistemas de barrido como alternativas al teclado o plantillas para pantallas táctiles, entre otros.

- ▶ Usar múltiples medios de comunicación: texto, voz, dibujo, ilustración, música, movimiento, uso de objetos, diapositivas o vídeo.
- ▶ Usar herramientas para la construcción y la composición: correctores ortográficos y gramaticales, software de predicción de palabras, software de reconocimiento y conversores texto-voz, calculadoras, papel cuadriculado o milimetrado para gráficos, proporcionar comienzos o fragmentos de frases, software para notaciones escritas musicales o matemáticas.
- ▶ Guiar el establecimiento de metas y la planificación y desarrollo de estrategias para conseguirlas. Para ello se puede proporcionar listas de comprobación para la definición de metas, colocar objetivos o planes en algún lugar visible, introducir avisos que lleven a «parar y pensar», seguimiento continuado de trabajos, incorporar mentores que modelen el proceso «pensando en voz alta» o proporcionar pautas para dividir los objetivos a largo, medio y corto plazo.
- ▶ Aumentar la capacidad para hacer seguimiento de los avances: preguntas para guiar el autocontrol y la autorreflexión, representaciones de los progresos a través de fotos, líneas de tiempo o portafolios, listas de comprobación o ejemplos de tareas solicitadas.

Respecto al tercer principio de la DUA, que hace referencia a «las formas de implicar al alumno en el aprendizaje», cabe señalar también algunas pautas, dado que es muy diverso el modo en el que los estudiantes se implican o se motivan en los múltiples aprendizajes escolares. Esas diferencias pueden tener su origen en causas neurológicas, culturales, de interés personal, de experiencias previas, cognitivas, de dinámicas escolares o de autoconcepto, entre otras. Los estudiantes también difieren en las preferencias por un tipo de trabajo (individual o en grupo), unos contenidos... Ante esta diversidad, es esencial proporcionar múltiples opciones para facilitar la implicación. Entre ellas queremos destacar:

- ▶ Captar el interés, proporcionando posibilidades de elecciones en cuanto al nivel de desafío de la tarea, el tipo de recompen-

sas disponibles, las herramientas para recoger y producir información, la presentación de la actividad, los tiempos de trabajo; posibilitar la participación de los alumnos en el diseño de las actividades de académicas e incluso de los objetivos que hay que conseguir...

- ▶ Minimizar la sensación de inseguridad y las distracciones, creando un clima de apoyo y aceptación en el aula, disminuyendo los niveles de incertidumbre (utilizando calendarios, programas, recordatorios, rutinas de clase) o variando los descansos o la secuencia de actividades.
- ▶ Proporcionar recursos para mantener el esfuerzo: los estudiantes presentan diferentes habilidades para su autorregulación, dada su motivación inicial, su sensibilidad a las interferencias del contexto... Para ello se deben resaltar la importancia de las metas y los objetivos, recordándolos en diferentes momentos y manteniendo una visión estable de las recompensas por alcanzar esas metas para conseguir mantener la concentración y el esfuerzo. El tipo de exigencias y su grado de satisfacción también puede ser de diferente naturaleza y de niveles variados, proporcionando diferentes recursos que sean adecuados para completar con éxito las actividades: fomentar la colaboración y la comunidad entre los alumnos y todos los miembros de la comunidad escolar, trabajando en grupos, sabiendo pedir y proporcionar ayudas, compartiendo intereses y habilidades, utilizando *feedback* de manera constante...
- ▶ Proporcionar opciones para la autorregulación, optimizando la motivación, creando altas expectativas, facilitando niveles graduales de apoyo, imitando habilidades, estrategias o comportamientos, desarrollando la reflexión, etc.

Los sistemas educativos mundiales deben estar sincronizados con los avances tecnológicos que de forma permanente se van sucediendo. Integrar los contenidos y las metodologías en los entornos formativos en permanente cambio tecnológico es un gran reto. También lo es la formación permanente del profesorado, que es el agente de cambio que debe introducir el diseño desde una perspectiva universal, es decir, el DUA. Actualmente,

casi todos tenemos acceso a herramientas y estándares que nos permiten personalizar nuestra formación; ahora bien, no encontramos herramientas atractivas o fáciles de usar cuando la idea es inclusiva y requiere un docente concienciado e implicado en la búsqueda y diseño de herramientas para todos sus estudiantes.

Accesibilidad al contenido web

La accesibilidad web es una condición necesaria para que todas las personas puedan participar en los procesos formativos, teniendo en cuenta sus diferentes limitaciones funcionales. La idea principal es conseguir el diseño universal para todos. En la era digital en la que nos encontramos, teniendo en cuenta los observatorios tecnológicos internacionales y las propuestas de sus informes, como son Horizonte 2020/30, resultaría una brecha o barrera importante para todas aquellas personas con diversidad funcional. Asegurar la accesibilidad es el objetivo fundamental en estos momentos. La accesibilidad significa, por tanto, que personas con cualquier tipo de discapacidad van a poder acceder a la web. La codificación y la presentación de la información, así como el diseño van a permitir que las personas puedan percibir, entender, navegar e interactuar de forma efectiva con web, así como crear y aportar contenido (Martinez, 2000).

El concepto de acceso universal tiene su origen en la creación 1997, del Seminario SIDAR, acrónimo de Seminario de Iniciativas sobre Discapacidad y Accesibilidad en la Red. La misión que se fijó la Fundación Sidar fue encaminada a conseguir el desarrollo de una sociedad de la información en aquel momento sumergida en una era digital imparable caminase hacia una sociedad accesible e inclusiva. Ha trabajado de manera incansable en actividades dirigidas a la información y concienciación. Para ello ha utilizado los canales del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Desarrollando diseños de formación sobre web accesible, en proyectos de investigación I+D+i sobre tecnologías y metodologías accesibles, difundiendo la información a todas las capas de la sociedad y creando una consultoría sobre accesibilidad web.

La pregunta sería a quién van dirigidas estas pautas y actividades que los expertos ofrecen a las comunidades educativas. Van dirigidas a toda la población y no se sitúan espacialmente en ningún país. Estas son, sin duda, las grandes oportunidades que nos ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación. Reduciendo, por tanto, las brechas existentes entre el colectivo de docentes, ahora compartimos contenidos, metodologías y visiones de trabajo que ya no pertenecen a un país, es un patrimonio de todos.

El DUA se puede llevar a cabo sin utilizar recursos tecnológicos, aunque, dada su versatilidad lo facilitan enormemente. Servirse de los medios digitales no debe ser considerado la única manera de llevar a cabo la DUA. Los buenos profesores deben ser creativos en el diseño de un currículum flexible que responda a la diversidad de los estudiantes utilizando una amplia gama de soluciones con tecnología o sin ella. La tecnología no es sinónimo de DUA, pero sí desempeña un papel importante y facilitador en su desarrollo (CAST, 2011). Para que los procesos de aprendizaje sean accesibles a todos los alumnos, el currículum debe contar con la diversidad que existe en los centros educativos y hacer propuestas que ofrezcan la oportunidad a todos los estudiantes de acceder, participar y avanzar dentro del currículum general (Alba, 2012).

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación son un elemento clave para el desarrollo de la DUA, ya que, entre otras acciones, la posibilidad de digitalización de la información ofrece muchas y diversas alternativas al aprendizaje. El uso de ordenadores dentro y fuera de los centros posibilita flexibilizar los procesos educativos adaptándose a las necesidades de cada persona. Por tanto, la universalidad de acceso a las TIC, y especialmente a la web, es un aspecto imprescindible para que internet sea asequible a todos los usuarios. Para muchas personas, con o sin discapacidad reconocida, el acceso a la información a través de la web resulta una barrera; por ello debemos apostar por una accesibilidad total para que personas con problemas de visión, audición, motores o problemas cognitivos, o para el manejo de textos entre otros, puedan navegar por la red

sin problemas o producir contenidos para la misma. Con ello se favorece la igualdad de oportunidades en cuanto al derecho a la cultura, al aprendizaje o al ocio.

Esta accesibilidad trasciende el beneficio que puedan recibir las personas con discapacidad y beneficia a cualquiera que desee usar internet, también al grupo de las personas mayores, cada vez más numerosos. Todos sabemos que, con la edad, los pequeños problemas discapacitantes aumentan tanto desde el punto de vista físico como cognitivo, y dificultan en muchas ocasiones el manejo y la comprensión de la tecnología.

Existen dispositivos tecnológicos que pueden ser útiles para cualquier persona y van a contribuir a facilitar el acceso de internet, bien sea para suplir restricciones derivadas del entorno, alguna dificultad personal o, simplemente, por comodidad. La flexibilidad de uso y el conjunto de buenas prácticas que persigue la accesibilidad para todos, permite que la experiencia de utilizar recursos tecnológicos sea más sencilla, se tenga discapacidad o no. Cuando trabajamos en educación, el acceso de los estudiantes a estas tecnologías podrá ser de cuatro tipos (cuanto más se potencie el acceso compatible, más nos acercaremos al diseño universal, teniendo siempre presente a la persona):

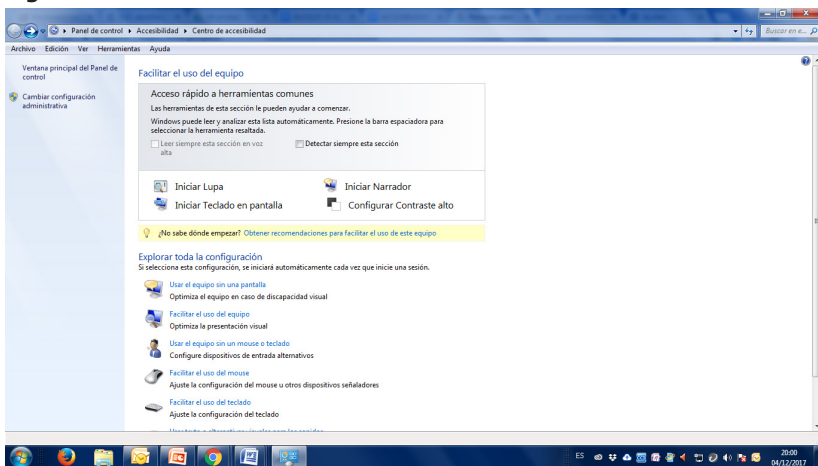
- ▶ **Acceso equivalente:** se realiza la misma tarea, pero por diferentes medios. Por ejemplo, si se trabaja sobre la lectura de un texto, puede realizarse sobre el libro en papel o en formato digital con un lector de pantalla o un teclado Braille.
- ▶ **Acceso alternativo:** se realizan distintas tareas según los sujetos, pero para conseguir un mismo objetivo. Por ejemplo, en vez de realizar un experimento que requiere mucha precisión motórica, un estudiante con esa dificultad podría observar cómo la hacen los compañeros o realizarla a través de un simulador.
- ▶ **Acceso directo:** donde todos los estudiantes podrán acceder a los contenidos con el formato que la tecnología le permita sea cual sea su diversidad funcional. Por ejemplo, que se trabaje con textos del tamaño que el propio sujeto desee.

- ▶ **Acceso compatible:** la tarea podrá ser accesible con una ayuda técnica, dado que se ha diseñado su contenido teniendo en cuenta dichas ayudas. Por ejemplo, funcionará con cualquier lector de pantalla, con el uso del teclado, con pulsadores, etc.

Por todo lo anterior, la accesibilidad no puede ser considerada una condición de mejora a la hora de realizar y mantener un sitio web, sino requisito sin el que dicha web pierde una de sus condiciones de partida: su universalidad.

Según García Fernández (2011), cuando hablamos de accesibilidad web nos referimos al conjunto de condiciones técnicas que debe cumplir un espacio web para que pueda ser utilizado por personas con discapacidad de forma adecuada, tanto para acceder a la información como para crearla. Para que las páginas web sean más accesibles para todos, podemos utilizar los recursos que nos ofrecen los sistemas operativos en las ventanas de accesibilidad; así, encontramos recursos como utilizar una lupa para agrandar el texto o el teclado desde la pantalla, cambiar el aspecto o los botones del ratón, el lector de pantalla, el contraste de colores; usar textos o alternativas visuales para los sonidos, conectar periféricos especiales...

Figura 6.4. Pantalla de accesibilidad de Windows



También podemos emplear las posibilidades que nos ofrecen los navegadores más utilizados, entre ellas: acercar o alejar el tamaño del contenido de la pantalla, traductores a diferentes idiomas, lectores de pantalla, filtros para la mejora de la percepción del color, marcador y acceso rápido a las aplicaciones, etc.

El consorcio mundial W3C (World Wide Web Consortium), que es el encargado de diseñar los estándares y las especificaciones técnicas utilizadas por todas las empresas del mundo como referente para internet, y está presidido por Tim Berners-Lee, creador de la web, tiene presente el diseño de patrones para la accesibilidad en internet. De hecho, ha establecido modelos comunes para poder unificar utilidades cotidianas en internet; entre ellas podemos destacar: traductores o lectores para personas con problemas visuales, que los sistemas informáticos de los bancos sean compatibles, que las páginas xenóforas o pornográficas se puedan restringir a menores, ver vídeos o televisión desde los ordenadores personales o el desarrollo de posibilidades con inteligencia artificial.

Esta organización (W3C, 2006) señala cuatro principios de accesibilidad que debe cumplir cualquier página web:

- ▶ **Perceptibilidad:** Los contenidos e interacción con la web deben ser percibidos por todos los usuarios, incluso por parte de los que utilizan dispositivos especiales
- ▶ **Operabilidad o manejabilidad:** Ha de ser manejable con cualquier de dispositivo de entrada, con el tiempo necesario para cada persona y proporcionando sistemas de localización y orientación.
- ▶ **Comprensibilidad:** El nivel del lenguaje y el contenido utilizado se ha de adaptar al usuario, y la localización de elementos y funcionalidades tiene que ser predecible.
- ▶ **Compatibilidad o robustez:** Ha de ser compatible con navegadores y ayudas técnicas actuales y futuras.

Esta organización ha creado un área específica relacionada con la accesibilidad en la web, la WAI (Iniciativa de accesibilidad web), que trabaja entre otros, en los siguientes ámbitos (García

Fernández, 2011): páginas web accesibles, navegadores web accesibles, herramientas para la creación de la web que generen contenidos accesibles, permitiendo también que las personas con discapacidad participen en dicha tarea; herramientas para la evaluación y reparación de la accesibilidad, difusión y formación en relación con el diseño accesible y referencias en desarrollo e investigación sobre accesibilidad.

La WAI-W3C promulga pautas para que los diseñadores de software las tengan en cuenta. Son un conjunto de recomendaciones y buenas prácticas para conseguir sitios web accesibles (WCAG WG), teniendo en cuenta dos objetivos prioritarios:

- ▶ Hacer posible la transformación del contenido web que permita que sea asequible a todos los usuarios, independientemente de la dificultad que presenten; lo cual incluye la posibilidad de poder navegar con ayudas técnicas específicas. Algunos de estos dispositivos exigen que el código de las páginas web sea válido en cuanto a gramática y estructura.
- ▶ Hacer el contenido comprensible y navegable. Realizar contenidos claros en su presentación, manejo y en la forma en la que interactuamos con ellos, permitiendo tener una web más fácil de utilizar.

Mientras que el primer objetivo pone el acento en la accesibilidad, claramente el segundo lo pone en la usabilidad. Conceptos diferentes, pero complementarios y deseables en cuanto que deben trabajar juntos.

Las pautas establecidas por parte de la WCAG, y según los niveles de conformidad de dichas pautas, se establecerán los niveles A, AA (doble A) y AAA (triple A) de accesibilidad. Estos niveles se alcanzan según se apliquen todas las recomendaciones o solo parte de ellas según unas prioridades establecidas. Se pueden consultar todos los criterios de conformidad de la WCAG 2.0 clasificados según principios y directrices en <<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=criterios-2.0>>.



Conseguir estos niveles de accesibilidad prestigia cualquier web que lo muestre, y significa dos cosas: la primera, el nivel de accesibilidad alcanzado en una web; la segunda, servir como divulgador de la necesidad de un acceso para todos y el interés que los diseñadores de la web tienen hacia este tema. La comprobación y acreditación de esta marca de accesibilidad deberá ser cumplimentada por la propia organización o por organizaciones de prestigio con reconocimiento administrativo para ello. En nuestro país, empresas como AENOR (<http://www.aenor.es/aenor/actualidad/actualidad/noticias.asp?campo=4&codigo=23655#.WhXLjNLibIU>) otorgan frecuentemente estas certificaciones.

Como ejemplo, podemos ver en este vídeo, realizado de la Universidad de Alicante, la crítica que realizan a la página web de Renfe desde el punto de vista de su accesibilidad: <https://www.youtube.com/watch?v=Me768vPI-KA&t=246s>.

Construir una web educativa

En la construcción de una web educativa intervienen diferentes ámbitos. Por una parte, están todos los aspectos de carácter técnico que hemos enunciado en el punto de arriba y que se señalan en todos los apartados de este escrito, pero forman parte del dominio de expertos en informática e ingeniería; por tanto, la evaluación de ese ámbito les corresponde a ellos. De otra, y esa

nos concierne especialmente como educadores, son los elementos que entran en juego desde el punto de vista formativo.

En ese sentido, repetimos las ideas que debemos tener siempre presentes: una web para todos, porque las personas son lo más importante; el segundo criterio es diseñar las diferencias; en tercer lugar, hay que tener los propósitos que se quieren conseguir muy claros, por tanto, los objetivos bien definidos; el cuarto aspecto es contar con una estructura web sólida –aquí volvemos a la idea que viene bien definida para los expertos: su diseño debe seguir los estándares internacionales que están fijados–; el quinto elemento es percibido por los usuarios: todo funciona bien si la interacción web es fácil e intuitiva; el sexto es el criterio de la utilidad, además, todas las guías que deben ayudar al usuario tienen que estar bien señaladas; la séptima idea es que la presentación tiene que ser muy limpia, pues el diseño visual no admite dudas; la octava es que el lenguaje siempre tiene que ser sencillo, pues estamos diseñando una conversación web y un usuario, y la novena es que el acceso a las actividades multimedia tiene que integrar todos los sentidos.

Por tanto, estamos construyendo una web de uso universal que sirve para todos, proporciona bienestar y rompe brechas digitales. Tenemos mucha literatura científica sobre este tema, aquí vamos a señalar un libro básico: *Una web para todos. Diseño de experiencias de usuarios accesibles*, de Horton y Quesenbery (2014).

A modo de tutorial, señalamos los siguientes vídeos:

- ▶ Tutorial Pautas de accesibilidad, parte 1: <https://www.youtube.com/watch?v=cj06wg_N99I>.
- ▶ Tutorial Pautas de accesibilidad, parte 2: <<https://www.youtube.com/watch?v=gK7ZnW-xeWY>>

En resumen, es muy importante seguir las pautas de calidad que nos ofrece las primeras indicaciones o líneas de actuación (AENOR, 1998a, 1998b, 2003, 2004, 2006), relacionadas con la salud y aspectos físicos, tal y como hemos indicado en el punto anterior. Hablar de *accesibilidad web* es hablar de un acceso uni-

versal a la web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios. Con esta idea de accesibilidad nace la iniciativa de accesibilidad web, conocida como WAI (*web accessibility initiative*). Se trata de una actividad desarrollada por el W3C, cuyo objetivo es facilitar el acceso de las personas con discapacidad, desarrollando pautas de accesibilidad, mejorando las herramientas para la evaluación y reparación de accesibilidad web, llevando a cabo una labor educativa y de concienciación en relación con la importancia del diseño accesible de páginas web y abriendo nuevos campos en accesibilidad a través de la investigación en esta área.

En este enlace veremos una presentación clara sobre estándares de accesibilidad web: <<https://www.youtube.com/watch?v=vOiMPItn5C0>>.

Ahora bien, si queremos generar nuestros propios contenidos, aquí tenemos las siguientes indicaciones. En primer lugar, el programador web debe generar un grupo de plantillas donde se va a diseñar el contenido. En segundo lugar, se tendrán en cuenta las herramientas de autor, las recomendaciones de diseño wweb que desarrollamos a continuación y deberá usar herramientas que evalúen si se ha conseguido la accesibilidad web. También incluiremos mecanismos de navegación e interacción que sean accesibles. Por tanto, la accesibilidad web tiene como objetivo lograr que las páginas web sean utilizables por el máximo número de personas, independientemente de sus conocimientos, capacidades personales y añadimos también que con independencia de las características del equipo que se elija. El concepto de universal, como se ha indicado antes, está presente desde el origen del web. Por tanto, los contenidos deben ser coherentes con las normas de accesibilidad que venimos enumerando.

Así, el IMS Global Learning Consortium (ISM, 2002) desarrolla seis puntos o las consideradas directrices para el desarrollo de aplicaciones educativas (GDALA), tales como: problemas típicos de accesibilidad relacionados con la tecnología, prácticas que los desarrolladores de sistemas de enseñanza pueden implantar para

la mejora de la accesibilidad, prácticas para los creadores de contenidos y los educadores, e información sobre buenas prácticas y soluciones. En GDALA se definen seis principios para conseguir: permitir que el usuario realice ajustes según sus preferencias (individualización), proporcionar acceso equivalente a contenidos auditivos y visual basado en las preferencias del usuario, proporcionar compatibilidad con ayudas técnicas e incluir acceso completo y teclado, proporcionar información sobre contexto y orientación, seguir las especificaciones ISM y otras especificaciones, estándares o pautas relevantes, y considerar el uso del XML para mejorar la interoperabilidad entre productos.

Y como aspecto posterior, GDALA ofrece las siguientes pautas en categorías:

- ▶ Entrega accesible de texto, sonido, imágenes y multimedia. Describen cómo ofrecer texto accesible, alternativas para el sonido (transcripciones), alternativas para las imágenes (texto alternativo) y alternativas para multimedia (subtítulos y audiodescripciones).
- ▶ Desarrollo de herramientas accesibles para la comunicación y colaboración asíncronas, como correo electrónico, foros de discusión, repositorios de documentación, planificadores, calendarios y herramientas de presentación. Estas herramientas deben presentarse en formatos que faciliten una participación plena de estudiantes con discapacidad y sus sistemas de navegación deben permitir su uso mediante ayudas técnicas. También deben permitir localizar contenido fácilmente, seguir el hilo de las discusiones e incorporar respuestas o información adicional.
- ▶ Desarrollo de herramientas accesibles para la comunicación y colaboración síncronas, como chats, audioconferencias, videoconferencias, pizarras, etc. Lo cual implica, en general, que tanto la interfaz de usuario de la herramienta como la comunicación en tiempo real deben ser accesibles tanto para el envío como la recepción de información.
- ▶ Desarrollo de interfaces y entornos interactivos accesibles. En este apartado se incluyen controles interactivos, navegación

de la interfaz, formularios, ejercicios interactivos (arrastrar y soltar, simulaciones, pruebas temporizadas), tutoriales interactivos, DVD, equipamiento electrónico y dispositivos móviles; por último, información sobre la accesibilidad de sistemas operativos y plataformas de desarrollo.

- ▶ Pruebas, test y evaluaciones accesibles. En esta categoría se recogen pautas que van más allá de los medios y se centran en su integración para la definición de ejercicios de autoevaluación y otros tipos de evaluación que sean accesibles y no proporcionen ventajas a determinados tipos de usuario. Esto es especialmente relevante en pruebas de gran importancia como exámenes de ingreso a la universidad o similares. Según GDALA, esta categoría requiere todavía investigación e innovación para concretar las pautas.
- ▶ Desarrollo de herramientas de autor accesibles, con mención expresa a las pautas del W3C descritas anteriormente, las ATAG 1.0.
- ▶ Accesibilidad en temas concretos: matemáticas (recomiendan usar SVG y MathML), ciencias (hay una notación para química: ChemML), simulaciones, diagramas, tablas, geografía y mapas (se recomienda el uso de SVG), música e idiomas.

Acceder a actividades multimedia

Las actividades multimedia y la accesibilidad de los contenidos deben ser de acceso equivalente, alternativo, directo y compatible. Para comprobar estos principios nos basta con revisar la página web del CNICE. La idea fundamental que esgrime el Ministerio es que debemos tener en cuenta todas las normas descritas, ahora bien, no debemos olvidar que la accesibilidad no limitará la creatividad, ni la expresividad, ni el uso de tecnologías emergentes. A través de estos cuatro conceptos adaptaremos la actividad ayudándonos de las opciones alternativas que para las diferentes discapacidades nos ofrece la tecnología. No olvidamos la importancia que tiene conocer las especificaciones de los estándares, como hemos tenido oportunidad de revisar anteriormen-

te; de esa forma podremos garantizar el soporte de objetos, documentos y aplicaciones teniendo en cuenta que cualquier usuario puede acceder desde cualquier sistema operativo, lo que significa un acceso equivalente y avanzado.

Al profesorado no se le escapa las contrariedades que presentan los estudiantes con alguna discapacidad o las dificultades de encontrarse en una situación que limita el desarrollo de su actuación, como pueden ser la falta de acceso a la banda ancha o no tener tecnologías de última generación, etc. Los principios básicos que deberían ser considerados son: perceptibilidad, manejabilidad, comprensibilidad y compatibilidad. Inciden en que los contenidos deben de ser detectados por cualquier persona, aunque padezca dificultades de visión, o disminución auditiva, etc. De igual forma, deben ofrecer sistemas de orientación y localización proporcionando dispositivos de entrada, es decir, ratón, teclado, pulsador, etc. Por otro lado, el lenguaje ha de adaptarse a los contenidos específicos y la localización de elementos debe ser predecible y compatible con los agentes del usuario (navegadores y ayudas técnicas).

Sin obviar que con la identificación de barreras físicas, con el diseño indiferente a la accesibilidad se construyen obstáculos innecesarios e inconvenientes para todos. En el lado opuesto, la accesibilidad entendida como la capacidad de acceder a la información de forma efectiva, eficaz, que provoca la satisfacción de los usuarios nos proporciona la herramienta necesaria para conseguir los objetivos formativos que nos hemos propuesto.

De esta forma, no olvidamos que necesitamos una web accesible para nuestros contenidos. De manera que si las páginas son HTML, su programador utiliza herramientas de su creación y él es el responsable de los contenidos, nos encontraremos ante sitios web estáticos. Si queremos que los contenidos se produzcan de forma programada desde la base de datos, nos encontramos con sitios web dinámicos. Actualmente, lo más utilizado son los sitios web con gestión de contenidos, los cuales son utilizados para la creación y administración de sitios web de tamaño mediano y grande, denominados CMS (sistemas de gestión de contenidos). Son los foros, los blogs, las wikis, por ejemplo.

En primer lugar, el programador web genera un grupo de plantillas donde se va a diseñar el contenido. Después, tendrá en cuenta las herramientas de autor, las recomendaciones de diseño web que desarrollamos a continuación y deberá usar herramientas que evalúen si se ha conseguido la accesibilidad web. Asimismo, incluiremos mecanismos de navegación e interacción que sean accesibles.

Por tanto, la accesibilidad web tiene como objetivo lograr que las páginas web sean utilizables por el máximo número de personas, independientemente de sus conocimientos y capacidades personales; añadimos también que con independencia de las características del equipo que se elija. Así pues, el concepto de universal está presente desde el origen de la web.

Seleccionar plataformas accesibles

Las instituciones educativas deben incluir plataformas educativas accesibles (en los últimos tiempos, plataformas de teleformación, denominadas *e-Learning platform*), pues son un recurso clave para la formación. Permiten que se pueda acceder a multitud de recursos dirigidos a la gestión de los procesos formativos, como los contenidos, las actividades, los test de evaluación, rúbricas o la opción de la participación de los miembros de la comunidad digital: estudiantes, profesorado, etc. De forma que se puede interactuar a través de vídeo conferencias y realizar procesos de seguimiento y evaluación.

Las opciones que encontramos para elegir nuestra plataforma son múltiples, desde opciones privadas, opciones comerciales de coste considerable u opciones gratuitas con código abierto, lo que permite modificar y personalizar nuestras opciones. En estos momentos encontramos muchas opciones, sobre todo en educación superior, como, por ejemplo, el caso de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) o la Universidad de Valencia, que usan LRN, una plataforma desarrollada por el renombrado Instituto de Tecnología de Massachusetts. Tiene menos difusión que Moodle, pero declara un alto nivel de accesibi-

lidad en su documentación. En cualquier caso, tenemos un recurso para comparar las plataformas educativas denominado Edutools.com.

Ahora vamos a abordar el segundo aspecto importante: cómo adaptar el aprendizaje. Para ello vamos a seguir a organizaciones como aLFanet (IST-2001-33288), que ha estado investigando sobre el iLMS adaptativo (sistema inteligente de gestión del aprendizaje) y ofrece un *eLearning* personalizado basado en la combinación de diferentes tipos de adaptación (por ejemplo, itinerarios de aprendizaje, cooperación entre la Administración y el profesorado, etc.). Por tanto, llegados a este punto, unimos las indicaciones internacionales relacionadas con la calidad en los diseños web y la educación. Profundizando en la formación y en los sistemas o formas de aprendizaje que den respuesta singular a las personas. Todas las webs deben ser accesibles para que no se produzca brecha o barreras insalvables entre todos los ciudadanos, tal y como se dice al inicio de este escrito, buscando la igualdad y la universalidad en el acceso.

Vea qué forma se pueden diseñar sistemas inteligentes de gestión de los aprendizajes.

Es el caso de los diseños de aprendizaje con inteligencia artificial, que siguen los estándares existentes en el campo educativo (IMS-LD, IMS-CP, IEEE-LOM, IMS-LIP, IMS-QTI) y sistemas multiagentes (FIPA). Su objetivo es combinar el aprendizaje autónomo y la tecnología. Su foco de investigación es el problema adaptativo de la comunidad educativa y los agentes de apoyo externo con el fin de buscar el autoaprendizaje del alumnado. Como toda nuestra argumentación gira en torno a si las TIC nos proporcionan las herramientas necesarias para poder llevar a la práctica el diseño universal de aprendizaje, podemos decir que en este caso se ha proporcionado una herramienta desarrollada por ACE-Case que permite autogenerar cursos IMS-Learning Design (IMS-LD). Señalamos que, con la responsabilidad directa en los procesos de aprendizaje, no es necesario el uso del tutor; su rol queda relegado a gestor de las tareas de colaboración dentro del entorno formativo.

Recapitulando, no queremos olvidar los siguientes aspectos que tendremos que valorar en una plataforma educativa: el

compromiso explícito con la accesibilidad, la accesibilidad del interfaz del estudiante, la accesibilidad del interfaz de la administración, la accesibilidad de los componentes a terceros y la implicación de los usuarios en la propia evolución de la plataforma.

Para obtener más información sobre las comunidades educativas y el uso tecnológico, recomendamos el Portal Educativo sobre Discapacidad y Tecnología Inclusiva, cuya novedad principal es que promueve la construcción de conocimientos mediados por la tecnología para lograr la inclusión de las personas con discapacidad y cambiar la manera de ser, pensar y actuar de la comunidad (<<http://educacion.uncuyo.edu.ar/conoce-el-nuevo-portal-educativo-sobre-discapacidad-y-tecnologia-inclusiva>>).

Accesibilidad y dispositivos móviles

Las aplicaciones móviles han supuesto una revolución tecnológica. Son útiles informáticos diseñados para facilitar la ejecución de una tarea concreta (personal, profesional, comercial, etc.), de carácter general, como WhatsApp, que nos permiten desenvolvernos en muchos aspectos de nuestra vida. De forma más específica, existen servicios más concretos que se han convertido en auténticos aliados de las personas con discapacidad.

Los principios de accesibilidad que identifica en su informe la Fundación ONCE (2012) son aplicables al caso de los teléfonos móviles, y especialmente al hardware y al software de los móviles que pueden utilizar infinidad de aplicaciones telemáticas.

Especialmente interesantes resultan los principios relativos a estos aspectos:

- ▶ Uso equitativo: debe ser útil para cualquier persona.
- ▶ Flexibilidad de uso: ha de ser adaptable a las preferencias y capacidades de cada uno.
- ▶ Uso simple e intuitivo: debe ser fácil de usar y entender, aunque el usuario tenga pocos conocimientos, habilidades o esté poco experimentado con el medio.

- ▶ Información perceptible: debe conseguir comunicar la información, sean cuales sean las condiciones de percepción del usuario o del medio en el que se encuentre.
- ▶ Tolerancia al fallo: debe minimizar los peligros y las consecuencias negativas de acciones erróneas o accidentales del usuario.
- ▶ Poco esfuerzo físico: se debe poder utilizar cómodamente y con poco esfuerzo.
- ▶ Tamaño y espacio: ha de facilitar el espacio adecuado para manipular y utilizar el aparato por parte de cualquier sujeto.

A su vez, cada perfil personal o de discapacidad tendrá unas exigencias u otras: tamaño de las letras, sonidos asociados a la ejecución táctil, contrastes, avisos sonoros, lectores de pantalla, réplica visual para las notificaciones sonoras, modulación del volumen, adaptadores para audífonos o implantes cocleares, comunicación por videoconferencia, marcación rápida, control del dispositivo con pocas teclas, personalizar algunas operaciones frecuentes, sincronización inalámbrica con otros periféricos (uso de interruptores, pantallas Braille...), manejo por reconocimiento de voz o subtítulos entre otras. Intentando atender a las necesidades de todas las personas, los propios fabricantes de móviles han incorporado en los sistemas operativos de los dispositivos herramientas o aplicaciones de accesibilidad para facilitar su manejo. Por tanto, los encontramos preinstalados en la mayoría de móviles, tabletas o relojes inteligentes.

Como ya hemos comentado anteriormente, la web accesible a todas las personas debe cumplir las pautas de accesibilidad definidas por el W3C. Además, para que los contenidos web se muestren de forma adecuada desde un dispositivo móvil, se deben aplicar las *best practices* del MWI (Mobile Web Initiative), redactadas también por el W3C (ONCE, 2012). Diferencias como la pantalla pequeña, el teclado reducido o no disponer de ratón condicionan de diferente manera que la web, en los llamados teléfonos inteligentes, sea diferente a su uso en ordenador. En este caso, hay que tener en cuenta, entre otras, las siguientes cuestiones:

- ▶ El objetivo de los contenidos tiene que ser claro; el usuario debe captar con facilidad el propósito de la página, poniendo la información más relevante al comienzo, utilizando títulos cortos y descriptivos.
- ▶ Disponer de una barra de navegación mínima en la parte superior de la página.
- ▶ No deben aparecer ventanas emergentes que creen confusión en el usuario respecto a dónde se encuentra en cada momento. Algunos de los navegadores más utilizados ya incorporan esta opción.
- ▶ El número de pulsaciones sobre el teclado tiene que ser el mínimo posible. Hay que usar listas de selección, botones y otros controles siempre que se pueda.
- ▶ Usar páginas, imágenes... que ocupen poco espacio para que la velocidad de procesado sea rápida y no se den errores.
- ▶ El *scroll* de la página, siempre que se pueda, debe ser exclusivamente vertical.
- ▶ Evitar, en la medida de lo posible, elementos que no funcionan bien o son poco claros para las pantallas de los móviles: tablas, marcos o gráficos con espacios en blanco.

Rose y Meyer (2002) señalan cuatro características relevantes de los medios tecnológicos de cara a utilizarlos en el aula para atender a todos los estudiantes: versatilidad, capacidad de transformación, marcación y conectividad (Sánchez y Arathoon, 2016).

- ▶ **Versatilidad:** capacidad de adaptar contenidos con facilidad y rapidez a diversos formatos digitales (texto, vídeo, audio, imagen o formato multimedia). El docente o el estudiante podrán elegir el formato que mejor se ajuste a sus necesidades. Por ejemplo, incluir subtítulos en los vídeos o presentar los textos con pistas de audio.
- ▶ **Capacidad de transformación:** capacidad de pasar un mismo contenido de un formato a otro. Puede ser dentro del propio medio (ajustes en el tamaño del texto, el contraste o la combinación fondo/letra, la velocidad de un vídeo, el volumen de audio...), o de un medio a otro (lectores de textos en pan-

talla, transformar el audio en texto escrito, objetos digitales en tridimensionales con impresoras 3D...).

- ▶ **Marcación:** capacidad para realizar marcas o etiquetar contenidos, de manera que se puedan reorganizar, mostrar, ocultar o modificar según las necesidades del beneficiario. Por ejemplo, sobre un texto seleccionar las frases más relevantes para sujetos según sus preferencias o niveles de lectura, realizar comentarios en un procesador de textos o marcas de posición con vídeos.
- ▶ **Conectividad:** capacidad de interrelacionar o hacer conexiones entre unos contenidos y otros en estructura de red, permitiendo responder a las diferencias en los patrones de aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, incorporando hipervínculos que permitan navegar en el texto y conectando con otras informaciones (ampliando o ejemplificando ese concepto, enlazando con glosarios o diccionarios; vinculando con imágenes, vídeos, páginas web específicas, enlazando con traductores, etc.).

Hay otras aplicaciones dirigidas a la inclusión, como son los REA o recursos educativos abiertos; nos referimos a materiales educativos digitales en línea, herramientas o incluso técnicas que se ofrecen libremente a través de licencias abiertas. Uno de los aspectos más significativos es la localización del contenido, siendo este siempre accesible. ¿Qué significa esto?, pues se entiende por contenido accesible los materiales educativos que desde el inicio de su diseño están pensados para que sean flexibles y receptivos a las necesidades y capacidades de los estudiantes con necesidades físicas, sensoriales o de aprendizaje. La idea es ofrecer multitud de formatos e ir incorporando toda la tecnología que ayude a asistir y acompañar a los estudiantes. Esto implica que se produzcan situaciones de aprendizaje flexible, proporcionando múltiples medios para la participación.

Finalmente, sin duda, la visión más vanguardista se está trabajando en los procesos para permitir el control del software y los dispositivos tecnológicos, utilizando solo su actividad cerebral, como el uso de la realidad aumentada y la discapacidad.

Una tecnología emergente provoca buenos resultados en los proyectos experimentales donde se desarrollan, provoca que la inclusión sea una realidad de una forma fácil y divertida (Marín-Díaz, 2017). Encontramos experiencias novedosas (Aroa, 2017) que nos invitan a seguir en este camino por las evidencias que nos proporcionan, como son el desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales, perceptivo-motoras y temporales en los estudiantes, indistintamente de su edad y nivel académico.

Banco de recursos

Algunas páginas web con información, programas o recursos, o para favorecer la accesibilidad

- ▶ **Amóvil:** portal de la Fundación ONCE. Tiene el propósito de ayudar a las personas con necesidades especiales a identificar dispositivos móviles accesibles, que se ajusten a sus necesidades. Ofrece información de forma interactiva sobre los productos de apoyo compatibles con los diferentes terminales y aplicaciones móviles que cumplen con los requisitos de accesibilidad universal y diseño para todos (<<http://www.amovil.es/es/que-es-amovil>>).
- ▶ **Scoop.it:** contenidos en la web de Sergio Sánchez sobre diseño universal para el aprendizaje y accesibilidad (<<https://www.scoop.it/u/sergio-sanchez>>).
- ▶ **Web de Cast:** herramientas de aprendizaje gratuitas. Como parte de su misión de prevención de barreras, CAST ofrece herramientas diseñadas y probadas en proyectos de investigación. Ayudan a los padres, educadores y estudiantes a experimentar en entornos de aprendizaje flexibles (<<http://www.cast.org/our-work/learning-tools.html#.WhsQrnXhBoB>>).
- ▶ **Wiki de herramientas y aplicaciones tecnológicas** gratuitas para favorecer el diseño universal de aprendizaje en todas las aulas (<<http://udltechtoolkit.wikispaces.com/>>).
- ▶ **Paisajes para el aprendizaje:** recursos para la educación inclusiva (<<https://coralelizondo.wordpress.com/2017/04/05/>>).

revolucioninclusiva-en-las-aulas-diseno-universal-y-paisajes-de-aprendizaje/>).

- ▶ **AYUDATEC:** página web que ofrece diversos contenidos sobre accesibilidad (<<https://ayudatec.cl/tecnologiasdiscapacidad/>>).
- ▶ **Guía para elaborar documentación digital accesible:** recomendaciones para Word, PowerPoint y Excel de Microsoft Office 2010. Las autoras son Lourdes Moreno, Paloma Martínez y Yolanda González, y lo edita el Centro Nacional de Tecnología de la Accesibilidad (CENTAC) (<<http://www.centac.es/sites/default/files/vol-5-accesible-07-03-02.pdf>>).
- ▶ **Normativas sobre accesibilidad para administradores** (<<https://nosoloaytos.wordpress.com/2017/02/14/circular-de-la-femp-sobre-la-directiva-de-la-union-europea-2016-2012-sobre-accesibilidad-web-para-administraciones/>>).
- ▶ **Tesina:** «Recursos para fomentar la accesibilidad tecnológica en la comunidad: la tecnología como herramienta de apoyo en la educación especial y la discapacidad» (2011). Presenta recursos interesantes (<<https://ayudatec.files.wordpress.com/2011/05/la-tecnolog3ada-como-herramienta-de-apoyo-en-la-educac3b3n-especial-y-la-discapacidad.pdf>>).

Algunos lectores de pantalla

También se puede visitar: <<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=lectores>>:

- ▶ **NVDA:** uno de los lectores de pantalla gratuitos para Windows más utilizado. A través de un sintetizador de voz, lee textos en diferentes idiomas (español, inglés, alemán, italiano o portugués, entre otros). Ayudan a las personas con dificultades visuales a leer, crear páginas web y utilizar redes sociales o documentos. Incluye el sintetizador de voz eSpeak, que tiene un sonido metálico. El usuario puede descargar otros sintetizadores gratuitos o utilizar las voces de la aplicación Narrator, incluida en Windows.
- ▶ **JAWS:** uno de los lectores de pantalla de pago para Windows más utilizado. A través de un sintetizador de voz, lee textos en

diferentes idiomas (español, inglés, alemán, italiano o portugués entre otros). Ayudan a las personas con dificultades visuales a leer o a crear páginas web, redes sociales o documentos.

- ▶ **Narrador:** lector básico de pantalla incorporado desde la versión 7 de Windows. Lee en voz alta el texto de pantalla, mensajes de error...etc.
- ▶ **Chromevox:** lector de pantalla que se instala como complemento en Google Chrome. Es gratuito (<<http://www.chromevox.com/>>).
- ▶ **WebAnywhere:** lector de pantalla en la web, es decir, no necesita instalación y se puede emplear desde cualquier ordenador con conexión a internet (<<http://accesibilidadweb.dlsi.ua.es/?menu=webanywhere>>).
- ▶ **Orca:** lector de pantalla extensible, abierto, flexible y gratuito para Linux, que proporciona acceso al escritorio gráfico a través de voz y Braille.
- ▶ **ZoomText:** magnificador de pantalla y lector de pantalla. Interactúa con la salida gráfica del ordenador para que se pueda visualizar cualquier contenido de la pantalla ampliado, utilizándolo como si fuera una lupa, ampliando toda la pantalla o dividiéndola vertical u horizontalmente. Permite cambiar los colores. Está pensado para personas con visión reducida.

Otros recursos que favorecen la accesibilidad

- ▶ **ADAPRO:** procesador de texto gratuito orientado a personas con dificultades de aprendizaje, como la dislexia o el autismo. Es configurable para diversos sistemas operativos. Usa la galería de pictogramas de Arasaac. Convierte el texto introducido en pictogramas. También se puede usar como procesador de texto visual. Incluye una fuente desarrollada para ayudar a los niños a mejorar la comprensión lectora, llamada Sarakanda, diseñada para evitar confusiones visuales de algunos caracteres, pensando, entre otros, en los niños con dislexia. A su vez dispone de teclados virtuales donde podemos crear teclas configuradas; de forma que se puede, con una sola pulsación, introducir textos predefinidos o incluso trabajar asocia-

ciones de palabras e imágenes (<<http://adapro.iter.es/es.html>>).

- ▶ **Tiflolibros:** iniciativa argentina de biblioteca digital que dispone de 60 000 ejemplares, aproximadamente. Se comparten libros en formato de texto digital, casi todos en castellano. Los libros de la biblioteca son para uso exclusivo de personas ciegas o con alguna discapacidad que no les permita acceder a la lectura convencional. Para registrarse y descargar obras se requiere documentación que certifique su discapacidad para la lectura escrita tradicional (<<http://www.tiflolibros.com.ar/Default.asp>>).
- ▶ **Ediciones UDL del CAST:** tienen una colección con algunos libros completos en formato digital utilizable por todos los niños que responden a los principios del DUA, ya que su acceso puede ser a través del texto tradicional o de una barra para acceder a través de audio (<http://udleditions.cast.org/es_index.html>).
- ▶ **Book Builder:** herramienta desarrollada por el CAST que permite la creación de libros digitales interactivos, con contenido multimedia, y otras posibilidades del diseño universal para el aprendizaje (<<http://bookbuilder.cast.org/>>).
- ▶ **Social4all:** sistema de análisis semiautomático de páginas web que permite detectar diferentes problemas de accesibilidad y ofrecer una solución para ellos de forma dinámica; es decir, detecta los problemas de accesibilidad contemplados en las pautas WCAG (<<http://research.unir.net/blog/proyecto-social4all/?lang=es>>).
- ▶ **INSUIT:** aplicación que, al ejecutarla, te permite acceder a una página web (<<https://www.insuit.net/es/>>).

Algunas aplicaciones para dispositivos móviles con Android

Se pueden instalar todas de forma gratuita:

- ▶ **Test de accesibilidad Google Play:** herramienta sencilla que evalúa las mejoras de accesibilidad para las aplicaciones que

utilicen Android. Realiza un test de accesibilidad para la aplicación que se seleccione, señalando cuáles son los elementos que son más accesibles y cuáles se deberían mejorar (<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.accessibility.auditor&rdid=com.google.android.apps.accessibility.auditor>>).

- ▶ **TalkBack:** servicio que ayuda a las personas con problemas de visión a utilizar sus dispositivos, añadiendo comentarios hablados, audibles o con opciones táctiles como la vibración del dispositivo. La mayoría de los aparatos con este sistema operativo lo llevan instalado, aunque el fabricante debe seguir perfeccionándolo (<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.marvin.talkback&hl=es>>).
- ▶ **Simple Control:** aplicación que permite sustituir los botones de control físicos del dispositivo por otros tres botones sobre la pantalla. Cada uno de estos botones tienen dos posibilidades de funcionamiento; cada una de estas seis posibilidades se pueden personalizar según la necesidad del usuario (botón de inicio, botón atrás, control de volumen, apagado, cámara...). Algunos aparatos lo traen instalado de fábrica (<<https://play.google.com/store/apps/details?id=ace.jun.simplecontrol&hl=es>>).
- ▶ **Habla por Mí:** aplicación que funciona como traductor e intérprete a través de voz. Sirve para comunicarse de forma oral (u escrita) con otra persona en otro idioma. Tiene incorporados los idiomas más utilizados en el mundo y puede modificar la velocidad y el tono de la voz (<https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_Raul_Piraces.HablaPorMi&rdid=appinventor.ai_Raul_Piraces.HablaPorMi>).

Referencias bibliográficas

Alba, 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. T.; Soto, F. J.; Tortosa, F. (coords.). *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.

- Aroca, C. (2017). «Realidad aumentada en las aulas de educación infantil: herramientas para el aprendizaje». En: Arnaiz, P.; Gracia, M. D.; Soto F. J. (coords.). *Tecnología accesible e inclusiva: logros, resistencias y desafíos*. Murcia: Consejería de Educación, Juventud y Deportes.
- Blanco, M.; Sánchez, P.; Zubillaga, A. (2016). «El modelo del diseño universal de aprendizaje: principios, pautas y propuestas para la práctica». En: Alba, C. (coord.). *Diseño universal para el aprendizaje: educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas* (pp. 25-59). Madrid: Morata.
- Burgstahler, S.; Coy, R. (eds.) (2008). *Universal design in Higher Education: from principles to practice*. Boston: Harvard Education Press.
- CAST (2011). *universal design for learning guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: CAST.
- CRUE (2016). *Formación curricular en diseño para todas las personas en pedagogía*. Madrid: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas y Fundación ONCE.
- Fundación ONCE (2012). *Libro Blanco para el diseño de tecnología móvil accesible y fácil de usar*. Disponible en: <http://www.amovil.es/sites/default/files/e-5_1_libro_blanco_espanol.pdf>.
- García de Sola, M. (2006). *Libro Blanco del diseño para todos en la Universidad*. Madrid: Fundación ONCE, Instituto de Mayores y Servicios Sociales. Disponible en: <http://www.uab.cat/Document/994/336/libro_blanco_universidad,0.pdf>.
- García Fernández, J. (2011). «Pautas de accesibilidad al contenido en la web. Perspectivas de futuro». En: García Ponce, F. J. (dir.). *Accesibilidad, TIC y educación*. Madrid: Ministerio de Educación y Cultura. Disponible en: <<http://ares.cnice.mec.es/informes/17/contenido/43.htm#up>>.
- Guasch, D.; Hernández, J. (2011). *Observatorio Universidad y discapacidad. Principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal en los planes de estudios de los títulos de grado de las universidades españolas*. Barcelona: Observatorio Universidad y Discapacidad.
- Hurton, S.; Quesenbery, W. (2014). *A web for everyone. designing accessible user experiences*. Nueva York: Rosenfeld.
- Marín-Díaz, V. (2017). «The relationships between augmented reality and inclusive education in Higher Education». *Bordón*, 69 (3).

- Martínez Usero, J. A. (2006). *Análisis de la accesibilidad de los contenidos en la plataforma de e-learning de la UCM: propuesta de Mejora*. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/6284/1/Cap._9._p._72-79.pdf>.
- ONU (2006). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Disponible en: <<http://www.ohchr.org/SP/HRBodies/CRPD/Pages/Disabilitiesconvention.aspx>>.
- Pintos, J. (2014). *UF1843. Aplicación de técnicas de usabilidad y accesibilidad en el entorno cliente*. Málaga: IC.
- Rose, D.; Meyer, A. (2002) *Teaching every student in the digital age: universal design for learning*. Cambridge: Harvard Education Press.
- Sánchez, J. M.; Arathoon, A. I. (2016). «Recursos digitales y diseño universal para el aprendizaje». En: Alba, C. (coord.). *Diseño universal para el aprendizaje: educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas*. Madrid: Morata.
- Tello, I.; Cascales, A. (2015). «Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo: análisis de las competencias TIC en los docentes». *RIED*, 18 (2): 355-383.
- Toledo, P.; Sánchez, J. M.; Gutiérrez, J. J. (2013). «Evolución de la accesibilidad web en las universidades andaluzas». *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 43: 65-83.
- WAI. (2016). *Getting involved with WAI*. Disponible en: <<https://www.w3.org/WAI/about-links.html>>.
- World Wide Web (2010). *Comprender las WCAG*. Disponible en: <<http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/comprender-wcag20/conformance.html>>.