

ACCESIBILIDAD Y DIVERSIDAD FUNCIONAL
EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: ANÁLISIS Y DESARROLLO
DE LOS SERVICIOS TIC REQUERIDOS

RED DE INNOVACIÓN DOCENTE: ACCESIBILIDAD
Y DIVERSIDAD FUNCIONAL

Jesús G. BOTICARIO, Elena DEL CAMPO,
Mar SANEIRO, Alejandro RODRÍGUEZ-ASCASO, Cecile FINAT*

Resumen

Un grupo de profesores procedentes de diferentes áreas de conocimiento está trabajando para definir un marco de referencia para que los principios de accesibilidad universal y diseño para todos sean cubiertos por los servicios TIC ofrecidos por la UNED y especialmente aquellos enmarcados en el llamado e-learning. Dicho marco pretende garantizar los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad para las personas con diversidad funcional, incluyendo a las personas mayores que puedan tener alguna limitación funcional, tecnológica o cultural por causa de la edad. Para ello, dentro del proyecto de innovación docente «Accesibilidad y Diversidad Funcional», enmarcado en las Redes de Innovación Docente de la UNED, se ha establecido un plan de acción que incluye el análisis pormenorizado de la realidad existente dentro y fuera de nuestra Universidad, y el posterior desarrollo de las guías y herramientas TIC necesarias para establecer dicho marco. Este documento presenta primero las actuaciones del primer año de trabajo, informando de los resultados obtenidos del análisis realizado y de los primeros trabajos realizados e introduce futuros desarrollos.

Palabras clave: Accesibilidad TIC y discapacidad, Aprendizaje permanente, Estándares de tecnología educativa.

* Jesús G. Boticario, Alejandro Rodríguez-Ascaso y Cecile Finat pertenecen al aDeNu Grupo de Investigación (ref. G74E25). Dpto. de Inteligencia Artificial. E.T.S. Ingeniería Informática, UNED.

Elena del Campo y Mar Saneiro son profesoras del Dpto. de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Facultad de Psicología de la UNED. E-mail del coordinador: jgb@dia.uned.es

Abstract

A faculty group within UNED–university, with members from different fields, is working on defining an ICT reference framework to support universal access and design for all principles in every service provided by our University, and especially in those related to e-learning. This framework intends to safeguard equal opportunities and non discrimination against persons considering diversity issues, including those adults who may experience any disabilities due to functional, cultural, technological or old age impairments. To that end the group started a project called «Accessibility and Functional Diversity», framed within the UNED’s Pedagogical Innovation Networks, where the main tasks during the first year have been: *i)* setting up a roadmap for achieving those goals, *ii)* performing a thorough analysis of the current situation at UNED and elsewhere, and *iii)* providing initial developments of the required ICT tools. This document describes those activities and introduces future developments.

Keywords: ICT Accessibility and Disabilities, Lifelong Learning, Educational Technology Standards

1. INTRODUCCIÓN

La educación superior a distancia se ha convertido en el principal referente para un número creciente de estudiantes que por diversas razones tienen necesidades de accesibilidad y diversidad funcional para disfrutar de los recursos ofrecidos. Durante el curso 2006/07 la UNED contó con más de 4000 estudiantes con discapacidad (alumnos que acreditan oficialmente una discapacidad física, psíquica o sensorial igual o superior al 33%), lo que supone más del 45% de los universitarios españoles en estas condiciones. Esta cifra se ha incrementado en más del doble durante los últimos 5 años (2000/01:1.698, 2001/02: 1.997, 2002/03: 2.333, 2003/04: 2.962, 2004/05: 3.320, 2005/06: 3.765). A los datos anteriores hay que añadir un número creciente de alumnos adultos y con necesidades especiales de distinto tipo que, bajo el amparo del cada vez más defendido «paradigma de aprendizaje a lo largo de la vida» o aprendizaje permanente (AP), se están empezando a matricular en nuestras universidades y en concreto en la UNED.

La UNED atiende a este colectivo desde 1999 a través de la Unidad de Discapacidad y Voluntariado, que es un servicio de asistencia, orientación y apoyo a estudiantes con cualquier tipo de discapacidad. Esta unidad es además el elemento mediador entre todos los sectores que participan en la preparación de este colectivo, tanto a nivel de personal administrativo, docente y de servicios que pertenecen tanto a Centros Asociados como a la Sede Central. Recientemente, la UNED y Fundación MAPFRE han firmado un acuerdo para crear el nuevo Centro de Atención a Estudiantes Universitarios con Discapacidad UNED-FUNDACIÓN MAPFRE (UNI-

DIS). Este centro nace con el objetivo de asegurar la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad en la Educación Superior y con la vocación de convertirse en un centro de atención de referencia en el ámbito universitario.

Por otro lado, la educación constituye uno de los principios para la igualdad de oportunidades, tal como se indica en el Primer Tratado para los Derechos de las Personas con Discapacidad (2006). En las últimas estadísticas disponibles del Ministerio se señala la existencia de un total de 136.075 estudiantes con necesidades educativas especiales en la educación no universitaria (2,2% respecto al total) pero tan sólo el 0,6% de los estudiantes matriculados en la universidad española tienen esta condición (menos de 11.000). El paradigma del aprendizaje permanente (LLL, «Life Long Learning»), así como el envejecimiento progresivo de la población, permiten prever un aumento del número de ciudadanos que requieren una atención específica.

Existen pilares legislativos estratégicos en este campo tales como la LISMI (Ley 13/1982 de 7 de abril, de Integración Social de Minusválidos), la «Ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad» (2-12-2003, LIONDAU), o la Ley Orgánica de Universidades (LOU) reformada en 2007 que trata «la inclusión de las personas con discapacidad en las universidades». En lo relativo a la sociedad de la información la «Ley de Servicios de Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (11-07-2002)» (LSSI) señala «las Webs de la Administración Pública deberán ser accesibles con los criterios de accesibilidad generalmente reconocidos antes del 31 de diciembre de 2005» y «la Administración Pública también podrán exigir que sean accesibles las páginas que financien». Existen igualmente planes de acción destacados como el «Plan Nacional de Accesibilidad 2004-2012» y el «II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007» del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, además del «Plan de Choque para el Impulso de la Administración Electrónica en España» dependiente de los ministerios de Industria, Turismo y Comercio, y del Ministerio de Administraciones públicas, con apartados como la Medida 7 sobre «Accesibilidad a las páginas web de la administración general del estado».

La atención a la diversidad dentro de la educación ha experimentado un respaldo institucional muy significativo dado que, por primera vez en su historia, el 15 de noviembre de 2006, el Parlamento Europeo adoptó la ambiciosa propuesta de la Comisión para desarrollar un programa de acción único en el área de educación y formación que pretende cubrir las oportunidades de aprendizaje desde la infancia hasta la edad adulta bajo el paradigma del aprendizaje permanente (AP) [1]. Este programa señala que «es necesario ampliar el acceso a las personas perte-

necientes a los grupos menos favorecidos y abordar de manera activa las necesidades didácticas especiales de las personas con discapacidad». Además, la declaración europea de Riga sobre el uso de las TIC para lograr una sociedad inclusiva [2] subraya la importancia de las Tecnologías de la Información y del Conocimiento para el desarrollo y la creación de empleo y riqueza, estimándose en un 50% el porcentaje de productividad motivado por las TICs.

No obstante, sorprendentemente considerando este contexto, la atención a la diversidad sigue siendo hoy en día inadecuada para un número creciente de estudiantes, que supuestamente deberían beneficiarse del paradigma, pero que de hecho deben afrontar barreras sociales, físicas o cognitivas porque tienen necesidades específicas que no encajan con «la forma estándar de hacer las cosas». Este problema es palpable para aquellos implicados en proporcionar asistencia a los estudiantes con necesidades especiales en las instituciones educativas, donde la falta de información o de acceso a los procedimientos preestablecidos pueden convertirse en barreras insuperables para los estudiantes interesados en hacer que el paradigma del AP se haga realidad. Como datos en este sentido baste constatar que tan solo el 3% de los sitios web públicos en Europa cumplen con las condiciones mínimas de accesibilidad exigida [2].

En este artículo se presentarán los objetivos, realizaciones y conclusiones del primer año de trabajo de un proyecto de innovación docente centrado en el tratamiento de la accesibilidad y diversidad funcional de las personas mediante el uso adecuado de las TIC.

2. OBJETIVOS

Bajo las consideraciones anteriormente señaladas, un grupo de profesores procedentes de diferentes áreas de conocimiento (informática, psicología y educación) pretende establecer un marco de referencia para que los principios de accesibilidad universal, diseño para todos, normalización y transversalidad sean cubiertos por los servicios TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) ofrecidos por nuestra Universidad, y especialmente aquellos enmarcados en el llamado e-learning. Pretendemos que dicho marco ayude a garantizar los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad para las personas con diversidad funcional, grupo en el que también consideramos incluidas a aquellas personas mayores que puedan tener alguna limitación funcional, tecnológica o cultural por causa de la edad.

Consideramos que la prestación integral de servicios TIC accesibles por parte de la UNED constituye un objetivo irrenunciable, si bien somos conscientes de que la consecución del mismo requiere tiempo y recursos. Por tanto, proponemos a continuación lo que representa una primera fase de nuestro plan, que tendrá continuación en planes de innovación docente venideros.

En esta fase el proyecto tiene los siguientes objetivos específicos:

1. Desarrollar un escenario de referencia para la docencia a través de un sistema de enseñanza basado en una plataforma educativa basada en estándares y tecnologías abiertas que permita incorporar los principios de la Accesibilidad Universal, tanto en la forma de presentar los contenidos como en el contenido mismo de los temas, facilitando su asimilación por parte del alumno.
2. Establecer las condiciones de accesibilidad y de atención a la diversidad funcional requeridas en todos los procedimientos educativos, administrativos y de investigación que deberían cumplirse tanto en la enseñanza a distancia en particular como en la educación superior en general.
3. Generar buenas prácticas para todos los actores implicados, tanto en el uso de sistemas de aprendizaje a través de la red como en el campo de su aplicación a las personas con diversidad funcional, y de forma que se asegure la accesibilidad en todas las fases y procedimientos considerados.

3. REALIZACIONES

Para llevar a cabo el desarrollo de los objetivos generales anteriormente indicados se han establecido un conjunto de objetivos específicos y tareas organizadas de acuerdo a un plan de trabajo, siendo conscientes de que algunos de los objetivos no pueden completarse en un curso académico, ya sea por la infraestructura requerida para alcanzarlos o por la necesidad de ser contrastados a lo largo de varios cursos académicos.

Por otro lado, profesores que participan en esta red desarrollan actividades de investigación en proyectos nacionales y europeos relacionados con los temas enunciados. Es más, tal y como se comentará en las distintas tareas, los trabajos llevados a cabo se han realizado de forma conjunta con el desarrollo de dichos proyectos y, por tanto, se han incluido en los informes, publicaciones y desarrollos de dichos proyectos.

Los objetivos específicos establecidos son los siguientes:

Objetivo 1: Estudiar los servicios TIC ofrecidos por la UNED a los estudiantes y analizar su accesibilidad según las normas WAI¹ (realización a través de la tarea T1)

Objetivo 2: Realizar estudios de campo, con usuarios reales, cursos concretos y situaciones de aprendizaje diversas, en los que se analicen las dificultades de diversa naturaleza, educativas, instrumentales y de acceso, para alcanzar los objetivos de aprendizaje previstos. El trabajo relativo a este objetivo está enmarcado fundamentalmente en las tareas T3, T4 y T5 señaladas previamente y en el desarrollo de los informes mencionados en el proyecto EU4ALL. Igualmente resaltar el análisis de las situaciones de aprendizaje de usuarios con deficiencia visual, deficiencia auditiva y adultos mostradas en las publicaciones correspondientes [3, 4].

Objetivo 3: Llevar a cabo una encuesta entre los alumnos con discapacidad en la que se evalúen sus necesidades y demandas, así como las dificultades encontradas en el uso de los servicios ofrecidos (realizaciones en T3, T4 y T5).

Objetivo 4: Proporcionar un estudio técnico, en forma de «requisitos de usuario», en el que se concreten los resultados de los trabajos realizados en los tres primeros objetivos y en el que se contemple la mejora de los servicios existentes y la propuesta de otros servicios demandados (realizaciones en T6).

Objetivo 5: Recopilar conocimiento de buenas prácticas relacionado con todos los procesos que afectan a la accesibilidad de los recursos de enseñanza/aprendizaje basados en TIC, que puedan ser dirigidos a los diferentes actores de la comunidad universitaria (realizaciones en T7).

A continuación se detallan las tareas realizadas para la consecución de dichos objetivos.

T1. Test de accesibilidad del web de la UNED y las plataformas de aprendizaje

Se ha realizado una validación inicial sintáctica de dicho web utilizando el validador TAW² y se envió en su día un informe al CSI para que lo tuviesen en cuenta. Siguen quedando pendientes cuestiones de los niveles 1, 2 y 3, tanto con

¹ <http://www.w3.org/WAI/>

² <http://www.tawdis.net>

puntos de verificación manual como automática. También se ha realizado un segundo test del que se resaltan algunas cuestiones detectadas:

- Se han reportado problemas en los niveles 1 (nivel de accesibilidad A), 2 (nivel AA) y 3 (nivel AAA), tanto de problemas detectables de forma automática como de aquellos que requieren verificación manual. A continuación se destacan, a modo de ejemplo, algunos problemas detectados, indicando el punto de verificación correspondiente según las pautas WCAG³ de la W3C:

Punto 1.1 Proporcione un texto equivalente para todo elemento no textual (p. ej. a través de «alt», «longdesc» o en el contenido del elemento). Esto incluye: imágenes, representaciones gráficas del texto (incluyendo símbolos), áreas de mapas de imagen, animaciones (por ejemplo, GIFs animados), «applets» y objetos programados, «ASCII art», marcos, scripts, imágenes usadas como viñetas en las listas, espaciadores, botones gráficos, sonidos (ejecutados con o sin la interacción del usuario), archivos exclusivamente auditivos, pista sonora del vídeo y vídeos. (Prioridad 1)

Incorrecto. En la página inicial hay 40 imágenes, pero sólo dos de ellas transmiten información. De éstas destaca el logo, cuyo texto alternativo es mejorable (especialmente en relación con el atributo *title* que lleva) aunque el existente no causa graves problemas. Las tres imágenes que representan una letra «a» de diversos tamaños tienen un texto alternativo poco apropiado, pues no transmiten la funcionalidad de esas imágenes (por ejemplo, «a pequeña», no indica que esa imagen es un enlace que permite reducir el tamaño de los textos). Hay tres imágenes que consisten en flechas, a modo de viñetas, que deberían presentarse mediante la hoja de estilos y no como contenido del documento. Esas tres imágenes tienen como texto alternativo un asterisco, y sería preferible que su atributo alt fuese nulo (En cualquier caso, adviértase que a ese atributo en estas imágenes le faltan las comillas). La mayoría de las imágenes existentes son transparentes y se usan como espaciadores, por tanto no requieren un equivalente alternativo textual, pero tampoco deberían usarse imágenes con ese fin, deberían definirse los espacios en la hoja de estilos. Esto causa molestias a los usuarios de lectores de pantalla que constatemente oirán el aviso de la existencia de esa imagen, sin que lleve asociada ninguna información.

El botón «submit», que permite a los usuarios enviar los datos de registro, tiene como texto alternativo: «login», lo cuál no parece muy claro para los usuarios de habla hispana.

Cuatro elementos <script> encontrados en el cuerpo del documento, pero sólo uno presenta su correspondiente elemento <noscript>, cuyo contenido no tiene valor informa-

³ http://www.discapnet.es/web_accesible/wcag10/full-checklist.html

cional para el usuario: «nda». En realidad se trata de la información que le aparecerá al usuario que no pueda o quiera ejecutar scripts, en vez del banner gráfico aleatorio de la cabecera. Por tanto, el valor del noscript debería al menos informarle que se trata de una serie de imágenes aleatorias representativas de la Universidad.

Punto 2.2 Asegúrese de que las combinaciones de color del fondo y del primer plano contrastan lo suficiente cuando son vistas por alguien que tiene una deficiencia de percepción del color o que utiliza un monitor en blanco y negro. (Prioridad 2 para imágenes, 3 para textos)

Incorrecto. Las imágenes que conforman el fondo de los encabezados de menú no presentan un contraste suficiente respecto al texto de dichos elementos (Prioridad 3). Los titulares de la página no ofrecen suficiente contraste (Prioridad 3)

Punto 3.2 Cree documentos que se ciñan a las gramáticas formales publicadas. (Prioridad 2)

Incorrecto. La página inicial contiene 50 errores de sintaxis en el código fuente. 46 de ellos detectables por el validador del W3C. Algunos de los errores se refieren al uso de atributos propietarios y de entidades no estándar. Las hojas de estilo analizadas contienen errores.

Punto 3.3 Use hojas de estilo para controlar la disposición y la presentación. (Prioridad 2)

Incorrecto. Se utilizan hojas de estilo pero también tablas para disponer los contenidos. Se utilizan 9 elementos HTML para controlar la presentación. Se utilizan 111 atributos HTML para controlar la presentación.

Punto 5.5 Proporcione resúmenes de las tablas. (Prioridad 3)

Incorrecto. Hay 20 tablas y 2 contienen el atributo «summary» pero no son tablas de datos (ninguna tiene celdas de encabezado). Las dos tablas que contienen el atributo summary, en realidad no tienen sentido puesto que lo que contienen es un formulario y aunque el uso de ese atributo en cierta medida pueda ayudar a las personas ciegas a localizar esos contenidos, en realidad la forma correcta de identificarlos sería por medio de elementos de encabezado.

Con respecto a las plataformas, se ha podido realizar la evaluación de la plataforma aLF de la UNED, que ha dado lugar a toda una línea de desarrollo bajo el proyecto ALPE⁴. Se han publicado diversos artículos que explican el trabajo realizado [3, 4]. Como resultado de dicho trabajo se liberó una nueva versión del núcleo de la plataforma aLF de la UNED, denominado dotLRN, que en su versión, 3.2.1⁵ incorpora un nuevo «tema de presentación», denominado ZEN⁶, cuyo nivel de accesibilidad doble AA⁷ fue el objetivo marcado para la versión disponible en mayo de 2007. En este momento esta plataforma, junto con aTutor, son las únicas que, siendo de software libre, cubren dichos niveles. Además, dotLRN es la única plataforma hasta la fecha que es capaz de trabajar igualmente con los dos estándares de tecnología educativa existentes: SCORM e IMS en su más alto nivel, diseño instruccional, IMS-LD⁸.

El trabajo del grupo aDeNu y de Innova sobre la plataforma queda descrito claramente en otra parte [5].

T2. Estudio sobre estándares de e-learning y accesibilidad

En el marco del proyecto europeo EU4ALL⁹ se ha desarrollado un informe (entregable o «deliverable») específico dedicado al tema, denominado:

«D4.1.1 Estado actual y desarrollos futuros en estándares técnicos y especificaciones». Sus contenidos incluyen, entre otros, «IMS Access For ALL and related specifications and standards» que supone la base de otras especificaciones centradas en las condiciones de acceso y uso de servicios y contenidos por usuarios con necesidades específicas.

En concreto, contiene un estudio sobre «ISO IEC JTC1 Individualized Adaptability and Accessibility in e-Learning, Education and Training», que se convertirá en un estándar ISO a finales de 2007.

— Metadata Standards, Work in Progress and Bindings: Accessibility in LOM and Dublin Core, ISO IEC JTC1 SC36 Metadata for Learning Resources (MLR)...

⁴ <http://adenu.ia.uned.es/alpe/>

⁵ Versión disponible desde septiembre de 2007: <http://openacs.org/xowiki/en/Accessibility>

⁶ <http://dotlrn.org/zen/portal.html>

⁷ <http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/Accesibilidad>

⁸ <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

⁹ <http://www.eu4all-project.eu/>

- Especificaciones IMS y accesibilidad: IMS Learning Design (LD), Learner Information Package (LIP), IMS Content Cartridge, IMS ePortfolio.

En definitiva, se ha realizado un estudio que da soporte a un desarrollo tecnológico de escenarios de aprendizaje en los que todos los elementos existentes puedan ser descritos y manipulados por medio de estándares de forma que se garantice la accesibilidad, interoperabilidad y reusabilidad deseadas. Las descripciones abarcan a los usuarios con necesidades, preferencias y modos de acceso, el contexto, el propio diseño de la instrucción incluyendo tests y pruebas de evaluación, los objetivos de aprendizaje y las competencias buscadas..., así como los estándares ya adoptados por la industria para describir los dispositivos de acceso (móviles, PDAs...) y sus posibilidades de personalización. El conjunto global de especificaciones es el siguiente:

- IMS Learning Design, o IMS LD, es una especificación para el modelado de clases y cursos, y facilitar su interoperabilidad online (UoL). Learning Design no está limitado por un modelo pedagógico concreto.
- IMS CP: Content Packaging permite empaquetar y agregar recursos digitales en una o más estructuras para crear un recurso digital compuesto.
- IMS Metadata (IEEE/LOM): añadir datos descriptivos a un recurso digital.
- IMS LIP: intercambiar información del estudiante entre diferentes sistemas.
- IMS Access For ALL: ACCLIP: (ISO Personal Needs and Preference Profile) almacena información sobre las necesidades y preferencias (funcionales) del estudiante, indicando cómo debe interactuar con el entorno + IMS ACCMD / ISO Digital RD.
- IMS QTI: Question and Test Interoperability, para describir los exámenes y pruebas de autoevaluación y asociarles metadatos que permitan generar de forma dinámica las preguntas adecuadas a cada tipo de estudiante.
- IMS ePortfolio: registro de logros del usuario (institución + usuario).
- IMS RDCEO: Reusable Definition of Competency or Educational Objective.

El planteamiento que se está siguiendo en los desarrollos tecnológicos que dan soporte a este marco de descripción en eLearning basado en estándares se describe con detalle en otra parte [6, 7].

T3. Definición de una metodología para los estudios de campo

El trabajo realizado sobre esta tarea se enmarca dentro del proyecto EU4ALL. Se ha definido una metodología específica que ha dado lugar al entregable denominado «D1.1.1 – Informe sobre metodologías para la extracción de requisitos de usuario». Este documento incluye un estudio detallado de las distintas metodologías y selecciona las más adecuadas para este tipo de estudios.

En concreto, se ha utilizado: encuestas online, entrevistas, grupos objetivo, análisis de investigación relacionada, análisis de fuentes de datos disponibles (de los estudiantes y profesionales de la educación).

Se desarrollaron todos los contenidos de todos estos elementos y se ha realizado la recogida de datos. En este momento se está en la fase final de procesamiento de estos datos (ver siguiente apartado).

T4. Definición de un marco para el análisis de los servicios TIC

Dentro del proyecto EU4ALL se ha definido un marco específico que ha dado lugar al entregable denominado «D1.2.1 – Informe sobre el marco para el análisis de servicios». Este informe ha supuesto la definición de un marco genérico de especificación de servicios que se apoya en los siguientes elementos de interés:

- Estudio de los marcos de análisis disponibles en el estado del arte.
- Propuesta específica de un marco de análisis de servicios que se apoya en una ontología, cuya versión inicial ya se ha desarrollado siguiendo un lenguaje de «marcado» semántico de la W3C adecuado para la web 2.0 denominado OWL. Los servicios que se desarrollen estarán descritos mediante OWL-S.

T5. Encuesta sobre necesidades

Enmarcado en los trabajos realizados en el proyecto europeo EU4ALL se han establecido dos cuestionarios diferenciados:

Estudiantes: incluye datos personales, educativos, sobre el tipo de discapacidad, tecnologías asistivas o de apoyo, valoración de los servicios ofrecidos por la institución, valoración de actitudes, valoraciones de los cursos y las herramientas

incluidas, herramientas de comunicación, materiales complementarios, transformación y adaptación de materiales, evaluaciones y cuestionarios, accesibilidad física y virtual, conocimiento en la institución, privacidad y seguridad, conocimiento y práctica en el uso de los derechos, inclusión social, física y virtual, servicios de apoyo físicos.

Profesionales de la educación: incluye formación y antecedentes del personal, conocimiento y uso de los medios y las tecnologías disponibles, conocimiento de la atención de las particularidades asociadas a los diferentes tipos de discapacidad, preparación de materiales para los distintos tipos de discapacidad (sólo personal especializado), tecnologías asistivas, formación sobre el tratamiento de la discapacidad, comunicación con los estudiantes, uso adecuado de materiales de aprendizaje, tratamiento de situaciones más allá de las clases convencionales (p. ej., laboratorios, trabajos colaborativos, desarrollo de casos prácticos, etc.), evaluación, práctica y metodologías de enseñanza.

Dado que el procesamiento de las encuestas todavía no han concluido se proporciona un breve resumen como anticipo del trabajo realizado en torno a este objetivo:

Hasta la fecha, 96 de un total de 188 estudiantes de la UNED que comenzaron la encuesta la han terminado. Cerca de la mitad de los mismos son hombres (48.41%) y más de la mitad mujeres (51.59%) y prácticamente todos (excepto 5) viven en España. El rango de edades varía entre 18 y 79 años, siendo mayoritarios los comprendidos entre 26 y 59 años, y de ellos destacando la proporción de los que superan los 40 con la siguiente distribución:

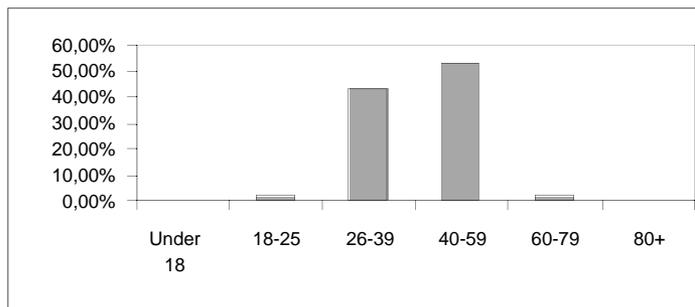


Figura 1. Distribución por edades de los estudiantes de la UNED encuestados.

La distribución en cuanto a los tipos de discapacidad se muestra en la tabla 1. 28% utilizan tecnología asistiva para apoyar su aprendizaje. De éstos 15% utilizan

software de ayuda, tales como lectores de pantalla (p. ej., JAWS), magnificadores de pantalla, Braille hablado, libros electrónicos DAISY (Digital Accessible Information System), reconocimiento del ratón de movimiento de cabeza y de comandos de voz... Prácticamente el 6% utilizan hardware asistivo, como pueda ser un sistema de bucle magnético para personas con discapacidad auditiva, un escáner OCR, grabadores, etc. y más del 7% utilizan mejoras tales como formatos alternativos (vídeo, subtulado, audiodescripción...).

Tabla 1. Distribución por tipos de discapacidad de los estudiantes encuestados

Sin discapacidad declarada	0,7%
Discapacidad Visual	13,7%
Discapacidad Auditiva	12,2%
Discapacidad Motora	4,0%
Dificultades de aprendizaje específicas (e.g. dislexia, discalculia)	2,2%
Otros	30,2%

En el estudio se contemplan asuntos relativos a los antecedentes, tipos de entornos educativos utilizados, métodos de enseñanza y de aprendizaje utilizados, satisfacción con los entornos de aprendizaje siendo en este caso mayoritaria la preocupación por la accesibilidad del entorno y de los formatos. En las sugerencias proponen: proporcionar toda la información en modo texto; hacer los textos accesibles en formato e-book; poner en formato accesible las clases impartidas por los profesores; incluir subtulado en material audiovisual...

Otro dato de interés es que la mayoría han elegido la UNED porque se puede estudiar a distancia y se disminuyen las trabas diarias existentes en las universidades presenciales. Declaran estar satisfechos con la institución más de un 52% de los encuestados, valorando especialmente la variedad de cursos, la información existente sobre los mismos, la privacidad y confidencialidad (hasta un 65% recibiendo las puntuaciones más altas). Hasta un 71% estudian desde sus casas.

La gran mayoría desconoce los servicios que la UNED pone a disposición de las personas con discapacidad, así como la existencia de un servicio dedicado para dar el soporte requerido (hasta un tercio). El medio más utilizado de comunicación con los profesores es el correo electrónico (35,3%), utilizado igualmente de forma mayoritaria para comunicarse con los compañeros (27,7%). Sin embargo, utilizan de forma destacada el teléfono para contactar con los administrativos

(37,8%). Demandan más información y comunicación de la Universidad, así como un servicio de guía en sus estudios. La gran mayoría se autogestionan el obtener la documentación (apuntes, libros, artículos...) en formatos alternativos y demandan un apoyo en estas tareas.

En cuanto a las pruebas y evaluaciones en todos los tipos de cuestionarios señalan como aspecto más demandado el tener tiempo adicional para responder a las cuestiones, por encima del uso de tecnología asistiva o el disponer de formatos alternativos.

Además del trabajo realizado para valorar el uso de los servicios educativos por los alumnos con discapacidad de la UNED se está realizando un nuevo estudio centrado en el uso de la plataforma educativa en cuyo desarrollo participa la UNED. Este estudio, enmarcado en el proyecto de investigación ALPE, pretende determinar el grado de satisfacción de los usuarios con el entorno de aprendizaje. La metodología utilizada y los resultados de este estudio se incluirán sendos informes del proyecto ALPE: D5.1 Instrucciones de validación y D5.3 Resultados finales de evaluación.

T6. Requisitos de Usuario

Esta ha sido la tarea que mayor desafío ha supuesto a lo largo de este año. Enmarcada fundamentalmente en el proyecto EU4ALL, la UNED ha participado en el estudio realizado a nivel europeo para identificar los servicios existentes para las personas con discapacidad en la educación superior y las demandas para los distintos tipos de usuarios (estudiantes, profesores, administrativos y personal especializado). El trabajo realizado se ha reportado mediante una serie de informes. Desde el entregable correspondiente «D1.3.2 Informe sobre los requisitos funcionales de usuario iniciales» se enlazan el resto de los informes generados en el subproyecto 1 de EU4ALL denominado «SP1 Definición de los requisitos de usuario y servicios».

Aunque todavía no se han hecho públicos los datos producidos por los distintos recursos utilizados para la extracción de los requisitos de usuario, en la documentación proporcionada sobre la encuesta se han comentado algunos resultados obtenidos. En primer lugar, se ha realizado un informe sobre el formato y la estructura final que tendrán los requisitos. A partir de estos requisitos se realizan las especificaciones funcionales de los servicios que deban desarrollarse.

El trabajo realizado sobre este punto se ha enmarcado en el proyecto EU4ALL en el entregable denominado «D1.3.1 Informe sobre la definición del formato para presentar las especificaciones funcionales». Este documento describe dos aspectos relacionados. Primero, cómo los datos recogidos, según lo especificado en D1.1.1 (ver arriba), se procesarán para convertirlos en las especificaciones funcionales requeridas para el desarrollo de los servicios del sistema. Segundo, qué formato se utilizará (que en este caso es un marco genérico) para facilitar el desarrollo de dichas especificaciones funcionales.

El informe «D1.3.2 Informe sobre los requisitos funcionales de usuario iniciales» se ha terminado recientemente (septiembre 2007). En el mismo se concreta un subconjunto de los servicios que tendrá finalmente la arquitectura de servicios desarrollada en EU4ALL. Los tipos de servicios y sus clases se han incluido a su vez en el entregable «D1.2.2 Análisis de los servicios actuales para estudiantes adultos con necesidades especiales y otros usuarios de la arquitectura». En este informe se ha desarrollado una ontología de servicios que proporciona el soporte descriptivo y operativo necesario para el desarrollo que se realizará en este proyecto. En la categorización realizada se han distinguido servicios técnicos (cerca de procesos y transformaciones mediadas por tecnología), servicios de apoyo al estudiante, servicios de apoyo al profesorado, servicios de apoyo a otros profesionales y servicios centrados en la gestión de los procesos de aprendizaje.

Señalar igualmente que se ha optado por una definición innovadora de servicios que se apoya en un wiki online con etiquetas específicas y una organización adecuada.

Además de los informes señalados se pretende publicar los resultados obtenidos en diversos foros y revistas de forma que se garantice la divulgación del trabajo realizado.

T7. Recopilación de conocimiento sobre buenas prácticas en accesibilidad de recursos de enseñanza / aprendizaje basados en TIC

Se ha realizado un trabajo intensivo de recopilación de buenas prácticas, tanto desde el punto de vista pedagógico como psicológico, en relación con el tratamiento de la diversidad en la metodología y en la accesibilidad de los materiales y medios. Este trabajo ha dado lugar a la especificación de las guías de actuación pedagógica y psicológica que pueden ser consideradas por los profesionales implicados.

En concreto, se han elaborado los siguientes informes al respecto en el marco del proyecto EU4ALL:

- D5.1.1. Informe sobre el apoyo pedagógico: revisión de los enfoques y perspectivas sobre accesibilidad y diseño instruccional. En este documento se repasan las teorías existentes y se proporciona un marco que permite integrar los principios de inclusión en e-learning. Se considera tanto el aprendizaje combinado («blended-learning») como el realizado a través de entornos de aprendizaje online. Para ello se repasan las principales teorías pedagógicas y cómo éstas se relacionan con el trabajo online con personas con discapacidad. También se resumen las distintas claves que deben considerarse en cuanto a la accesibilidad y el diseño del aprendizaje. Es más, se incluyen una serie de guías para el personal especializado sobre el tratamiento de la accesibilidad en entornos de aprendizaje.
- D5.1.2. Informe sobre el apoyo psicológico (Prácticas en soporte psicológico al aprendizaje permanente): En este informe se aborda la evolución del concepto de la discapacidad, los aspectos psicológicos de la educación y las variables psicológicas en personas con necesidades especiales. Además se resaltan los aspectos psicológicos que pueden afectar a los procesos de aprendizaje del estudiante, tales como la atención, percepción, memoria y razonamiento. La psicología cognitiva muestra numerosos estudios en los que dichos factores influyen en la educación y el aprendizaje. En este informe se realiza una revisión exhaustiva de las prácticas de atención psicológica en la universidad en los siguientes países: Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Grecia, Holanda, Irlanda, Italia, Portugal, España y el Reino Unido. Algunos de los problemas psicológicos reportados son: ansiedad especialmente en exámenes, dificultades de concentración, problemas en la gestión del tiempo, dificultades de memoria, problemas de aprendizaje como dislexia y dicalculia... Finalmente se presentan las consecuencias para los profesionales implicados (técnicos y personal de apoyo pedagógico y psicológico).
- D5.3.1. Implicaciones del trabajo realizado en los requisitos de otros paquetes de trabajo en las guías del e-tutor. A partir del análisis de estos requisitos se proponen las bases del paquete «Guía para el e-Tutor» que proporciona a los profesionales las guías y la formación requerida para apoyar la atención a la diversidad en el marco del aprendizaje permanente.

— D5.3.2. Requisitos de los tutores y necesidades abordadas: En este informe se concretan las necesidades del personal especializado en dar soporte tutorial a personas con discapacidad. Para ello se ha realizado un análisis específico utilizando entrevistas y grupos objetivo. El documento no sólo es útil para tutores y profesores sino que también puede ser de gran interés para el resto del personal involucrado en el trato de los estudiantes con discapacidad, como puedan ser administrativos, bibliotecarios, personal de soporte en el uso de las TICs, etc. Se proporciona además un análisis de las necesidades que tienen los tutores igualmente con discapacidad. Resaltar finalmente que se consideran aspectos tecnológicos y pedagógicos, al igual que psicológicos, por ejemplo, para disminuir problemas asociados a la ansiedad.

Todas las novedades y documentos públicos de EU4ALL se irán publicando en el sitio web del proyecto, en el que también se incluye el desarrollo de un repositorio sobre los temas de interés relacionados con la educación superior y la discapacidad.

Además de todo lo indicado, en este punto cabe señalar el trabajo relacionado con el desarrollo de contenidos accesibles en plataformas abiertas y accesibles, fundamentalmente enmarcado en el proyecto ALPE.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados más destacados de este primer año de trabajo se refieren a las siguientes cuestiones:

- I. La docencia a través de un sistema de enseñanza basado en una plataforma educativa que permita incorporar los principios de la Accesibilidad Universal, bien en la forma de presentar los contenidos o bien en el contenido mismo de los temas, facilitando su asimilación por parte del alumno.

A lo largo de este año el trabajo realizado sobre este objetivo se ha desarrollado fundamentalmente a través del proyecto ALPE¹⁰. La plataforma ALPE es un entorno de aprendizaje en línea accesible, multilingüe, basado en estándares educativos (SCORM, IMS-CP, IMS-QTI, IMS-MD, IMS-LD) desarrollado sobre código abierto [8]. Más concretamente, la

¹⁰ <http://adenu.ia.uned.es/alpe/>

plataforma ALPE es un desarrollo hecho por el grupo aDeNu¹¹ (Adaptación Dinámica de sistemas de Educación on-line basada en el modelado del Usuario) de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) sobre el sistema de gestión del aprendizaje dotLRN [5], con el objetivo de mejorar la reutilización de los contenidos y la accesibilidad y usabilidad en el acceso a la información y la interacción con la interfaz [9].

Principal : dotLRN : Asignaturas : Adenu : Testing : Testing ALPE courses : File Storage : Procesador de Textos : assessment

Bienvenido/a. Admin Admin | 1 Usuario conectado | STD HC | Salir

Buscar

Inicio Cursos Comunidades Panel de control Ayuda Administración **Testing ALPE courses**

Espacio del curso Calendario del curso **Documentos del curso** Administración del curso

Subir a Procesador de Textos

Añadir archivo Crear un enlace Nueva Carpeta Subir un archivo comprimido Borrar esta carpeta Editar carpeta Modificar permisos de esta carpeta

<input type="checkbox"/>	Tipo ⇅	Nombre ⇅	Tamaño ⇅	Última Modificación ⇅			
<input type="checkbox"/>	Archive Zip	post.zip	7 kb	10/04/07 15:12	propiedades	Nuevo	Descargar
<input type="checkbox"/>	Archive Zip	pre.zip	5 kb	10/04/07 15:12	propiedades	Nuevo	Descargar
<input type="checkbox"/>	Archive Zip	test-1.zip	4 kb	10/04/07 15:12	propiedades	Nuevo	Descargar
<input type="checkbox"/>	Archive Zip	test-2.zip	5 kb	10/04/07 15:12	propiedades	Nuevo	Descargar
<input type="checkbox"/>	Archive Zip	test-3.zip	4 kb	10/04/07 15:12	propiedades	Nuevo	Descargar

Mover Copiar Borrar

Descargar un archivo con los contenidos de esta carpeta

Nota: Esta operación puede tardar, por favor, sea paciente.

Solicitar notificaciones

Figura 2. Acceso al espacio de documentos del curso, donde se encuentran los materiales de aprendizaje (también el curso especificado mediante SCORM). Desde las opciones de la barra superior se puede acceder al calendario, espacio del curso, ayuda y búsquedas. El estudiante tiene acceso además a otros cursos y comunidades en donde esté matriculado, y a su panel de control para configurar sus preferencias.

La plataforma ALPE ofrece un entorno de aprendizaje en línea accesible, de acuerdo con las pautas WAI del W3C que definen los requisitos necesarios para conseguir que los contenidos desarrollados sean accesibles. Al cumplir estas especificaciones se facilita el uso de las ayudas técnicas utilizadas por estudiantes con discapacidad, como líneas Braille, magnificadores de pantalla, pantallas táctiles de gráficos, etc. así como la integración de

¹¹ <http://adenu.ia.uned.es/>

lenguaje de signos, subtítulos y soporte a símbolos. Los detalles sobre la metodología aplicada para desarrollar cursos accesibles y sobre los métodos de validación propuestos se encuentran descritos en otra parte [4].

ALPE facilita la reutilización de contenidos gracias al uso que hace de los estándares educativos. Aunque la plataforma dotLRN soporta también el estándar IMS Learning Design, inicialmente en ALPE no se ha considerado su utilización por diversas razones. Entre ellas, cabe mencionar la dificultad que supone para los autores la creación de cursos siguiendo este estándar, ya que aún no existe un soporte adecuado mediante el uso de plantillas. Esta carencia en el estado del arte actual de editores de IMS-LD ha sido detectado en diversas evaluaciones de proyectos centrados en el uso de dicho estándar, como por ejemplo, en el proyecto aLFanet [10].

- II. El aprendizaje de personas con diversidad funcional que presentan unas características concretas a la hora de acceder a los contenidos, detectando qué dificultades pueden encontrar para alcanzar un determinado conocimiento y aportando soluciones para alcanzar este objetivo.

En [3] se detalla la primera experiencia realizada con usuarios finales utilizando un curso en SCORM desarrollado siguiendo la metodología definida anteriormente e importado en la plataforma ALPE. Como se comenta en el apartado siguiente, de forma previa a la evaluación con usuarios se hizo una revisión del contenido generado por las herramientas que se están utilizando como mediadoras entre el original creado por el profesor y su conversión para ser introducido en la plataforma, detectando algunos fallos de accesibilidad en dicho contenido generado. Por ello, se procedió a «limpiar» los contenidos generados, siendo conscientes de que hará falta trabajar sobre los sistemas mediadores para garantizar la accesibilidad de los contenidos.

El objetivo de esta evaluación con usuarios finales es detectar los posibles fallos de accesibilidad y adaptabilidad que pudiera tener aún la plataforma y los contenidos generados para ella, así como el grado de satisfacción del usuario. La evaluación de usuario final se hizo con el concurso de usuarios con deficiencia visual, deficiencia auditiva y adultos, de acuerdo con los objetivos del proyecto ALPE. Entre los participantes había usuarios de ayudas técnicas y de diversos navegadores, así como usuarios con diverso nivel de acercamiento al uso de Internet y de plataformas de e-learning. Es decir, había usuarios que nunca habían tenido acceso anteriormente a

la formación en línea y otros que tenían ya experiencia con distintas plataformas. El curso tenía contenidos y características controlados, de manera que pudieran probarse la recepción e interacción por parte de los usuarios, y unos objetivos pedagógicos claramente perfilados para detectar qué necesidades de usuario quedaban cubiertas y cuáles no. Los resultados de esta evaluación se encuentran descritos en otra parte [3, 4].

Por otro lado, el logro más destacado de este primer año ha consistido en identificar los servicios existentes para las personas con discapacidad en la educación superior y las demandas para los distintos tipos de usuarios (estudiantes, profesores, administrativos y personal especializado). El estudio realizado en la UNED y en la educación superior en nuestro país se ha completado con el análisis a nivel europeo realizado en el proyecto EU4ALL.

- III. Generar buenas prácticas para todos los actores implicados, tanto en el uso de sistemas de aprendizaje a través de la red como en el campo de su aplicación a las personas con diversidad funcional, y de forma que se asegure la accesibilidad en todas las fases y procedimientos considerados.

Se ha propuesto una metodología de desarrollo de cursos web accesibles y basados en estándares de educación sobre una plataforma abierta igualmente accesible.

Para que un curso sea accesible, los contenidos tienen que incluir las descripciones adecuadas para que se le pueda ofrecer al estudiante la información en el formato adecuado. Por su parte, para realizar un curso basado en estándares, no basta con preparar los contenidos, sino que es necesario definir el diseño instruccional asociado, es decir, hay que definir la forma en que los estudiantes deben trabajar dichos contenidos definiendo las actividades que deben realizar sobre los mismos, su planificación temporal, las autoevaluaciones y exámenes para evaluar el aprendizaje de los contenidos, etc. Dado que hoy por hoy, el estándar más implementado en las plataformas de aprendizaje es SCORM, basado en IMS-CP, la metodología se basa en el uso de dicho estándar, complementado con IMS-QTI para elaborar las autoevaluaciones y los exámenes e IMS-MD para caracterizar el curso y los materiales.

La metodología de desarrollo considera la falta de experiencia del profesorado en el uso de los estándares y en el tratamiento y verificación de las

pautas de accesibilidad. La situación de la que se parte es que la mayoría de los profesores tienen sus contenidos preparados en Word, y a partir de ahí, había que preparar el curso para hacerlo accesible y empaquetarlo en SCORM. Aunque lo más recomendable hubiera sido abordar los requisitos de accesibilidad desde el principio. Sin embargo, dada las circunstancias, inicialmente se buscó una solución que permitiera la conversión del material existente en unos contenidos accesibles que posteriormente pudieran empaquetarse en SCORM. Para ello, se propuso el uso de una herramienta comercial, CourseGenie, identificada en un análisis del estado del arte de editores accesibles que generan contenido en SCORM. Sin embargo, los problemas de accesibilidad encontrados en los contenidos generados nos llevaron a proponer una metodología de 9 pasos que incluye verificaciones sintácticas con herramientas automáticas y manuales centradas en criterios de accesibilidad. Los detalles de esta metodología se describen en otra parte [3, 4].

Por otro lado, se ha realizado un trabajo de recopilación y análisis de los enfoques pedagógicos y psicológicos más adecuados para el tratamiento de la discapacidad en la educación. Este trabajo ha dado lugar a la especificación de las guías de actuación pedagógica y psicológica que pueden ser consideradas por los profesionales implicados.

Igualmente, señalar que en este momento se está dando soporte a una comunidad de usuarios en la UNED, con más de 400 estudiantes apuntados, que pretende facilitar la compartición de experiencias asociadas a la discapacidad. Esto ha supuesto crear la infraestructura adecuada, ponerse en contacto a través de la Unidad de Discapacidad y Voluntariado con los que estuviesen interesados en apuntarse a la comunidad y en colaborar con los proyectos mencionados y, sobre todo, establecer la metodología y preparar los materiales para las encuestas, entrevistas personales y grupos objetivo. En definitiva, se ha tenido que realizar un envío masivo por correo postal de una carta de invitación para informar de los objetivos y de la posibilidad de colaboración, garantizando en todo momento la privacidad y confidencialidad exigidas. Esto ha ocasionado un retraso considerable en el inicio de las encuestas que no sólo ha afectado a los trabajos de esta Red y los proyectos mencionados, sino también al propio Vicerrectorado de Estudiantes y Desarrollo Profesional, especialmente interesado en realizar encuestas de este ámbito.

En la segunda fase del proyecto se propone utilizar los resultados del primer año para ampliar el marco de referencia accesible y la participación de profesores, estableciendo guías de actuación que permitan abordar los retos planteados para todos los colectivos: estudiantes, profesores, tutores, PAS y personal especializado de atención a la diversidad.

Finalmente, señalar que este trabajo se realiza en colaboración con 13 profesores de distinta procedencia (E.T.S. de Ingeniería Informática, Facultad de Psicología y Facultad de Educación) que están trabajando en el desarrollo y uso de los servicios ofrecidos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] EU Parlamento Europeo (2006). «Programa de acción en el ámbito del aprendizaje permanente» JO L 327 of 24.11.06, p.45: Disponible en: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/oj/2006/l_327/l_32720061124es00450068.pdf
- [2] EU Ministers of the European Union (2006) Member States and accession and candidate countries, European Free Trade Area (EFTA) countries and other countries adopted a Declaration on eInclusion 11/06/06. Disponible en: http://europa.eu.int/information_society/events/ict_riga_2006/doc/declaration_riga.pdf
- [3] SANTOS, O. C.; BOTICARIO, J. G.; FERNÁNDEZ DEL VISO, A.; PÉREZ DE LA CÁMARA, S.; REBATE, C. and GUTIÉRREZ Y RESTREPO, E. «Basic skills training to disabled and adult learners through an accessible e-Learning platform». Proceedings of the 12th International Conference on Human-Computer Interaction (LNCS, HCI Applications and Services, Volume 7, 4553). Beijing, China, 22 – 27 July 2007. Disponible: http://www.ia.uned.es/~jgb/publica/HCI_ocsjgbafvspccrseg_vweb.pdf
- [4] SANTOS, O. C.; BOTICARIO, J. G.; RODRÍGUEZ, A.; GUTIÉRREZ Y RESTREPO, E. and BARRERA, C. «Cursos accesibles y reusables sobre la plataforma ALPE ». FLOSS (Free/Libre/Open Source Systems) International Conference (to be published). Jerez de la Frontera, Spainm, 07 – 09 March 2007. Disponible en: http://www.ia.uned.es/~jgb/publica/floss-alpe-ocsjgbaraegyrcb_final.pdf
- [5] SANTOS, O. C.; BOTICARIO, J. G.; RAFFENNE, E.; PASTOR, R. «Why using dotLRN? UNED use cases». FLOSS (Free/Libre/Open Source Systems) International Conference (to be published). Jerez de la Frontera, Spainm, 07 – 09 March 2007 Disponible en: http://www.ia.uned.es/~jgb/publica/floss-dotlrn-ocsjgberrp_final.pdf

- [6] BALDIRIS, S.; SANTOS, O. C.; BOTICARIO, J. G.; FABREGAT, R. «Los estándares educativos como herramienta de modelado de cursos que proveen adaptaciones dinámicas a los usuarios». IE Comunicaciones, (In Press).
- [7] BALDIRIS, S.; SANTOS, O. C.; BALDIRIS, S.; BARRERA, C.; BOTICARIO, J. G.; VELEZ, J.; FABREGAT, R. «Integration of educational specifications and standards to support adaptive learning scenarios in ADAPTAPlan». International Journal of Computer Science and Applications (IJCSA). Special Issue on New Trends on AI techniques for Educational Technologies. Vol 5, 1, 2008. Disponible en: <http://www.tmrfindia.org/ijcsa/V5I16.pdf>
- [8] SANTOS, O. C. y BOTICARIO, J. G.: Building virtual (learning) communities to support people with special needs upon ALPE platform. Proceedings of the IADIS International Conference on Web Based Communities 2006, p. 312-316, 2006. Disponible en: <http://www.ia.uned.es/~jgb/publica/IADIS-06-ocsjgb.pdf>
- [9] MARTIN, L.; GUTIÉRREZ y RESTREPO, E.; BARRERA, C.; RODRÍGUEZ-ASCASO, A.; SANTOS, OLGA C.; BOTICARIO, J. G. «Usability and Accessibility Evaluations along the eLearning Cycle». Proceedings of the 8th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE): Workshop on Web Usability and Accessibility (IWWUA), Nancy, France, December 3-7, 2007. Disponible en: http://www.ia.uned.es/~jgb/publica/IWWUA_WISE08lmemgcbaraocsjgb-draft.pdf
- [10] BOTICARIO, J. G.; SANTOS, O. C. «An open IMS-based user modelling approach for developing adaptive learning management systems». Journal of Interactive Media in Education (JIME), September 2007. Disponible en: <http://jime.open.ac.uk/2007/02/>

AGRADECIMIENTOS

Resaltar especialmente que se están logrando los objetivos previstos gracias al apoyo inicial del propio vicerrector D. José Rafael Guillamón Fernández, a la supervisión y apoyo de D. Antonio Viedma Rojas, vicerrector adjunto de Estudiantes y Desarrollo Profesional, y al trabajo de todo el personal de la Unidad de Discapacidad y Voluntariado de la UNED. Sin su colaboración y apoyo hubiera sido imposible realizar los trabajos señalados.

Los autores desean agradecer igualmente al Ministerio de Educación y Ciencia y a la Comisión Europea la financiación de esta investigación. En concreto, a través de los pro-

yectos europeos EU4ALL: European Unified Approach for Assisted Life Long Learning (IST-FP6-034778) y ALPE: Accesible eLearning Platform for Europe (ETEN-029328), y el proyecto nacional coordinado ADAPTAPlan (TIN2005-08945-C06-00).

Finalmente, agradecer a todos nuestros compañeros de este proyecto su colaboración y apoyo: Soledad Ballesteros, Sara Osuna Acedo, Raúl Cabestrero Alonso, Carmen García Gallego, Antonio Crespo León, Antonio Rodríguez Anaya, Elena Gaudioso Vázquez, Félix Hernández del Olmo, Enrique Carmona Suárez, Rafael Martínez Tomás, Javier Díez Vegas.