

Producción y Reuso de Recursos Educativos Accesibles

Nelson Piedra¹, Miguel Córdova², Emma Barrios²,
Janneth Chicaiza¹, Edmundo Tovar³

¹ Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL, Ecuador
{nopiedra, jchicaiza}@utpl.edu.ec

² Universidad Continental, UCCI, Perú
{mvordova, ebarrios}@continental.edu.pe

³ Universidad Politécnica de Madrid, UPM, Madrid
{etovar}@fi.upm.es

Abstract. En el marco de la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles, los procesos técnicos de Desarrollo/Producción (DP) e Implementación (IM) están alineados al proceso de Concepción/Diseño (CD). Mientras las actividades de CD producen diseños independientes de la tecnología a utilizar y evitan detalles a nivel de implementación, en cambio las actividades técnicas de DP e IM se desarrollan una vez se han definido y diseñado los elementos didácticos de un proyecto virtual accesible, incluyendo modelos didácticos, agenda de actividades (roles, tareas, responsabilidades y flujos de trabajo), y guías docentes adaptadas para satisfacer un diseño universal para todos. Los autores describen el marco de trabajo en el que se deben ejecutar procesos producción y reuso de materiales accesibles así como del proceso de implementación de estos materiales en entornos educativos accesibles, se describe la estructura de estos procesos en términos de actividades y tareas y se plantean un conjunto de técnicas y métodos a aplicar con el fin de asegurar el cumplimiento de métricas y criterios de calidad, durante los procesos de producción e implementación.

Keywords: Accesibilidad, Accessibility, Educación para todos, Recursos educativos accesibles, ALFA III, ESVIAL-AL, OER, REA

1 Introducción

Los Estados que forman parte de la Organización de Naciones Unidas, en el 2006, firmaron un compromiso para asegurar sistemas de educación inclusivos -a todos los niveles- así como la enseñanza a lo largo de la vida, sin discriminación y en igualdad de condiciones que las demás personas [8]. Esto ha derivado en varias iniciativas internacionales¹ que buscan fortalecer la impartición de estudios que integren características de accesibilidad.

¹ Ver Accessibility and Adaptation for ALL in Higher Education (A2UN@): <https://adenu.ia.uned.es/web/en/projects/a2un> y European Agency for Development in Special Needs Education: <http://www.european-agency.org>

Avanzar hacia una educación inclusiva es factible a través del incremento de las prácticas alternativas de educación basadas en el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

El ámbito de la educación virtual no es ajeno a la necesidad de normalizar diferentes aspectos relacionados con esta modalidad de formación, pudiendo identificarse actualmente más de un centenar de estándares relacionados con este campo [6], entre ellos, aquellos relacionados con la calidad y accesibilidad de la formación virtual.

En el contexto del proyecto ALFA III, ESVI-AL², se ha integrado un conjunto de prácticas educativas inclusivas a través de la guía Metodológica para la Implantación de Desarrollos Curriculares Virtuales Accesibles (ESVIAL-Guia)³. El documento presenta un modelo de trabajo para alcanzar requisitos y estándares de accesibilidad en el contexto de la formación virtual en línea. Entre otros beneficios, el modelo propuesto brinda la posibilidad de ser una línea base con la que compararse, de manera que se pueda tener un diagnóstico de cumplimiento de normas de accesibilidad, y la mejora de la capacidad de madurez de las organizaciones de educación, así como facilitar las diversas herramientas que permitan su implantación y la corrección de posibles desviaciones que pudieran surgir respecto a la accesibilidad.

En el marco de la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles, los procesos técnicos de Desarrollo/Producción (DP) e Implementación (IM) están alineados al proceso de Concepción/Diseño (CD). Las actividades de CD producen diseños independientes de la tecnología a utilizar y evitan detalles a nivel de implementación. Las actividades técnicas de DP e IM se desarrollan una vez se han definido y diseñado los elementos didácticos de un proyecto virtual accesible.

Es importante señalar, que el proceso de Desarrollo/Producción contempla tanto la creación de recursos educativos nuevos, así como la posibilidad de reuso o adaptación de contenidos existentes. Es común que los proyectos de implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles se desarrollen en medio de restricciones de tiempo y presupuesto. Ante eso, el reuso es un factor clave en términos de eficiencia y productividad. Los materiales educativos que se pueden reusar suelen estar almacenados en repositorios institucionales o ser recursos compartidos en formatos abiertos, que tienen asociadas licencias que indican los límites y posibilidades de uso, reuso y adaptación de un recurso.

En los siguientes apartados se describen el proceso de Producción de materiales educativos accesibles y el proceso de Implementación de estos materiales en entornos virtuales accesibles; se expone su estructura en términos de actividades y tareas y se plantean un conjunto de técnicas y métodos a aplicar con el fin de asegurar el cumplimiento de métricas y criterios de calidad que eviten el apareamiento de problemas durante los procesos de producción e implementación.

² ESVI-AL son las siglas del proyecto de Educación Superior Virtual Accesible para América Latina, financiado por la Comunidad Europea. www.esvial.org

³ Puede consultarse información en la web de la guía metodológica: www.esvial.org/guia.

2 Proceso de Desarrollo y Producción

El objetivo del proceso de Desarrollo/Producción es producir y/o adaptar los contenidos y/o herramientas didácticas que requiere un proyecto educativo virtual accesible de acuerdo al diseño realizado en el proceso de Concepción/Diseño (CD).

DP contempla actividades de planificación y descomposición de trabajo, diseño detallado, desarrollo de contenidos multimedia y de componentes académicos de software. Además, se ejecutan actividades para evaluación y pruebas de los contenidos multimedia y componentes de software desarrollados, en relación a su calidad y accesibilidad. También se incluyen actividades de mantenimiento de contenidos y componente de software. Y por último, el proceso contempla además de la creación de contenidos y herramientas desde cero, las actividades relacionadas con la reutilización y adaptación de contenido pre-existente.

DP es un proceso en el que participar personas con perfiles muy diferentes, desde expertos en los contenidos que deben incluir los recursos educativos, hasta programadores del software. En función del tipo de cursos a producir, se podrá necesitar la colaboración de, entre otros, diseñadores gráficos, ilustradores, productores multimedia, expertos en usabilidad, etc. En cualquier caso, todos los participantes deben tener clara la problemática de la accesibilidad, ya que en este proceso es muy importante satisfacer normas y estándares relacionadas con la accesibilidad de los contenidos web y multimedia, y de las aplicaciones software que se necesite desarrollar.

Tabla 1. Situaciones que producen deficiencia de calidad en DP

Descripción
<p>Planificación de la producción</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente planificación de producción de contenidos. • Deficiente selección formatos contenedores (con metadatos) para los recursos multimedia accesibles, que aseguren la mayor reutilización e interoperabilidad de los mismos. <p>Diseño detallado accesible</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débil coherencia entre el el diseño accesible de alto nivel (considerando posibles recursos alternativos, según el modelo de información sobre preferencias establecido en procesos anteriores) y la documentación de diseño detallado de los recursos multimedia (por ejemplo, modelos, diagramas, especificaciones, prototipos) • Diseñar sin que se hayan decidido los patrones de accesibilidad a aplicar. Por ejemplo, el diseño de interacciones accesibles (de control y didácticas) sin considerar el modelo de información sobre preferencias de control que se debe establecer en un análisis de marco. <p>Realización/Modificación de los recursos multimedia o software didáctico accesibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escasa o nula documentación para el usuario final de los recursos o del software didáctico accesible. • No hacer uso de marcos de trabajo formales para el desarrollo de recursos o software. <p>Reutilización/adaptación de material pre-existente</p> <ul style="list-style-type: none"> • No considerar el reuso como alternativa a la creación de material existente. • No considerar factores legales, técnicos, de coste/beneficio y pedagógicos antes de decidir el reuso de material existente. <p>Integración y pruebas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relegar al final del proceso las pruebas de integración y empaquetado

En la tabla 1 se describen las situaciones que causan problemas en un proceso de desarrollo y producción de materiales accesibles.

2.1 Actividades y Tareas

El proceso DP se descompone en las siguientes seis actividades y doce tareas. En la figura 1, se definen las actividades en que se descompone el proceso y se muestra un gráfico con el orden recomendado para llevarlas a cabo. Sin embargo, una institución puede modificar el orden de ejecución, siempre que los resultados a obtener sean los mismos.

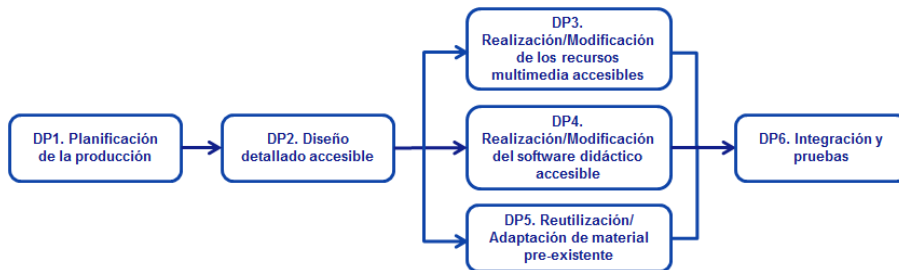


Fig. 1. Orden lógico de realización de las actividades de Desarrollo y Producción. Las actividades DP.1 y DP.2 se realizarían en secuencia y, una vez concluidas, se podrían realizar simultáneamente las actividades de producción de material (DP3, DP4 y DP5), finalizando el proceso con la integración de los diferentes tipos de recursos y la realización de pruebas.

2.2 Planificación de la producción (DP1).

Esta actividad tiene dos objetivos fundamentales: descomponer el trabajo de producción de contenidos accesibles a partir de la especificación de los requisitos funcionales descritos en el proceso de Concepción/Diseño; y crear un plan de producción de los contenidos, estableciendo los recursos necesarios para llevarla a cabo.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere observar lo siguiente:

- Verificar la integración, de los elementos de producción, con los requisitos funcionales accesibles descritos durante la conceptualización y Diseño.
- Tener en cuenta los diferentes tipos de discapacidad de los usuarios finales
- Preveer recursos alternativos para los estudiantes
- Considerar durante la planeación el modelo de información de preferencias determinadas en el análisis del marco (especialmente la actividad AM3.3 de la Guía ESVIAL)
- Verificar que los contenedores de contenidos están basados en estándares y garantizan la accesibilidad e interoperabilidad.
- Tener en cuenta los principios de diseño de interfaces usables y accesibles

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Catalogación de recursos educativos
- Análisis de los diagramas, prototipos y metáforas creados del proceso de Concepción y Diseño (particularmente en la tarea CD 4.1) cuyo objetivo es seleccionar y describir los aspectos de los recursos multimedia (web, videos, audios, entre otros) y sistemas de comunicación accesibles a utilizar en el proceso educativo inclusivo.
- Guías para los redactores de guiones.
- Técnicas de diseño universal para el aprendizaje relativas a la necesidad de ofrecer recursos alternativos. Ejemplo: [2]
- Aplicación del modelo de información sobre preferencias de la tarea AM3.3 del proceso de Análisis del Marco y que consiste en definir un modelo de información para expresar necesidades y preferencias del estudiante.
- Formatos contenedores de recursos educativos accesibles. Ejemplos: paquetes SCORM⁴, metadatos⁵, contenedores multimedia [11], metadatos de accesibilidad⁶

2.3 Diseño detallado accesible (DP2).

Partiendo del diseño conceptual o de alto nivel realizado en el proceso de Concepción/Diseño, se trata ahora de realizar el diseño detallado, o de bajo nivel, de los recursos educativos multimedia a producir; a través de modelos, diagramas, especificaciones, etc., suficientemente detalladas, y siempre teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas y estándares sobre usabilidad y accesibilidad que sean aplicables.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere observar lo siguiente:

- Realizar un diseño que sea compatible con la plataforma de aprendizaje (LMS) del campus virtual
- Seleccionar los recursos multimedia en base al cumplimiento de directrices de usabilidad y accesibilidad
- Ejemplo: Recurso web que cumpla directrices de usabilidad como ISO 9241-151⁷ y de accesibilidad como WCAG⁸.

⁴ Sharable Content Object Reference Model, SCORM: <http://www.adlnet.gov/scorm>

⁵ Ver ISO/IEC 19788-1:2011. Information technology - Learning, education and training - Metadata for learning resources (MLR).

⁶ Ver ISO (2008f) ISO/IEC 24751-3:2008, Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training

⁷ ISO 9241-151:2008, Ergonomics of human-system interaction

⁸ Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. World Wide Web Consortium. Disponible en: <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>. Equivalente a la norma ISO 40500:2012. Equivalente a la norma española UNE 139803:2012. Disponible traducción oficial en español en: <http://www.sidar.org/traduccion/wcag20/es/>.

- Considerar durante el diseño detallado posibles recursos alternativos para satisfacer el modelo de información de preferencias de AM3.3
- Tener en cuenta principios de diseño de interfaces usables y accesibles

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Principios de diseño multimedia. Ejemplos: conceptos de diseño, guías de estilo, recomendaciones de ISO 9241⁹
- Técnicas de prototipado
- Estándares y guías de diseño accesible. Ejemplo: IMS¹⁰, INTECO¹¹, pautas de accesibilidad de ONCE, 2005, W3C -WAI¹², ver [12]
- Patrones de diseño accesible.
- Aplicación del modelo de información sobre preferencias de la tarea AM3.3.
- Técnicas de diseño universal para el aprendizaje relativas a la necesidad de ofrecer recursos alternativos [2].
- Software de soporte a las técnicas y métodos
- Guías sobre interacciones didácticas accesibles
- Directrices de usabilidad y accesibilidad, ver: Usability.gov, W3C-WCAG
- Aplicación del modelo de información sobre preferencias de control de la tarea
- Técnicas de diseño centrado en el usuario (DCU). Ejemplo: ISO 9241-210¹³
- Principios de diseño de Interfaces web ergonómicas. Ejemplo: ISO 9241-151

2.4 Realización/Modificación de los recursos multimedia accesibles (DP3).

Una vez finalizado el diseño detallado de los recursos, en esta actividad se llevaría a cabo la producción de dichos recursos, de acuerdo a las especificaciones definidas. Puesto que la metodología recomienda basarse en ciclo interactivos de diseño-producción-implementación-aprendizaje- evaluación, en muchas ocasiones, esta actividad no consistirá en la realización de nuevos recursos, sino en la modificación de recursos existentes, como consecuencia de la evaluación llevada a cabo en el ciclo anterior, que haya determinado la modificación del diseño o de los contenidos. Es importante también probar dichos recursos, a través de diferentes tipos de pruebas, incluidas pruebas de accesibilidad. Las pruebas requieren la participación de expertos que aplican heurísticas pero también de usuarios finales.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

⁹ ISO 9241-20:2008, Ergonomics of human-system interaction - Accessibility guidelines for information/communication technology (ICT) equipment and services.

¹⁰ IMS Access For All. IMS Global Learning Consortium. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/accessibility/>.

¹¹ Accesibilidad: Manuales y guías. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación. http://www.inteco.es/Accesibilidad/difusion/Manuales_y_Guias/.

¹² WAI Guidelines and Techniques. W3C <http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>.

¹³ ISO 9241-210:2010, Ergonomics of human-system interaction -- Part 210: Human- centred design for interactive systems. International Organization for Standardization.

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere observar lo siguiente:

- Cumplir siempre con los requisitos de diseño establecidos en CD4.1, CD5.1 y DP2.1, y metadatos en DP1.
- Describir los recursos educativos según modelo estándar y hacer pruebas de cumplimiento con estudiantes con y sin discapacidad
- En caso de modificación de un recurso existente, cumplir el procedimiento de mantenimiento establecido en CD6.2

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Producción de los recursos multimedia en base a los criterios definidos (guías de formatos apropiados/disponibles y software disponible, seguridad de datos)
- Guías sobre creación de recursos multimedia accesibles en la Web
- Modelo estándar de descripción de recursos accesibles. Ejemplos: LOM extendido, ISO-MLR, ISO/IEC 24751-3, IMS Access For All.
- Prototipado y verificación
- Guías de elaboración de documentos electrónicos accesibles, ver [12]
- Técnicas de diseño centrado en el usuario (DCU). Ejemplo: ISO 9241-210
- Buenas prácticas sobre accesibilidad Ejemplo: En el caso de vídeos, usar subtítulado como contenidos alternativo.
- Diferentes tipos de prueba. Ejemplos: Pruebas de conformidad de guion, pruebas de corrección según condiciones de diseño existentes, pruebas en diferentes dispositivos, prueba de contenedor y etiquetado de metadatos. Además considerar que la evaluación se haga con usuarios con y sin discapacidad (siguiendo el enfoque de diseño centrado en el usuario)
- Pruebas para comprobar la accesibilidad en base a algún estándar. Ejemplos: WCAG para contenidos¹⁴, ISO 9241-20 para dispositivos .

2.5 Realización/Modificación técnica del software didáctico accesible (DP4).

Cuando un curso deba incluir algún tipo de aplicación software que haya que desarrollar, se llevará a cabo esta actividad. Este software, no es el software de la plataforma de aprendizaje LMS, sino algún tipo de aplicación didáctica que se vaya a crear para los estudiantes, como una animación, un videojuego, etc., susceptible de ser empaquetado y desplegado en cualquier plataforma LMS, como un recurso educativo más de una actividad formativa. Como en el caso de los contenidos multimedia, también el software a desarrollar deberá cumplir con las normas y estándares sobre accesibilidad del software pertinentes. En muchas ocasiones, esta actividad no consistirá en la realización de nuevo software, sino en la modificación del ya existente.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

¹⁴ Accessibility Evaluation Resources.: <http://www.w3.org/WAI/eval/Overview.html>.

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere observar lo siguiente:

- Cumplir los requisitos de diseño establecidos en (CD4.1 y DP2.1, CD5.1, y metadatos en DP1.1)
- Observar las recomendaciones para producir software accesible de calidad, así como la documentación del software
- En el caso de modificación de software existente, cumplir con el procedimiento de mantenimiento establecido en CD6.2
- Basar las pruebas en algún estándar de accesibilidad y obtener resultados positivos de las pruebas en estudiantes con y sin discapacidad

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Guías de programación accesible y documentación para componentes software. Ejemplos: Guía ARIA¹⁵, norma ISO 9241- 171
- Tecnologías de desarrollo software. Ejemplo: Java, Flash, Javascript, Silverlight, HTML5, etc.
- Normas generales sobre ingeniería del Software accesible y desarrollo de aplicaciones web accesible Ejemplo: Metodología AWA [7], [13]
- Prototipado, verificación y pruebas.
- Pruebas para comprobar la accesibilidad del software desarrollado, en base a algún estándar. Ejemplos: ARIA para software embebido en páginas web, norma ISO 9241-171 de accesibilidad del software, UUAG para posibles extensiones de los navegadores web¹⁶, ATAG para posible software de edición por parte del usuario¹⁷

2.6 Reutilización/adaptación de material pre-existente (DP5).

Además de la creación de recursos multimedia o de software nuevo, se puede usar material ya existente. La actividad de re-utilización y adaptación está prevista para revisar material existente y determinar si éste puede ser adoptado o rediseñado; y en caso afirmativo realizar acciones para re-uso, re-propósito y adaptación de dichos materiales. Es importante analizar en cada caso las ventajas y desventajas de re-uso de material existente frente a la creación de nuevo material, considerando aspectos de tipo legal, técnico, pedagógico o económico.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere observar lo siguiente:

¹⁵ Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.0: <http://www.w3.org/TR/wai-aria/>

¹⁶ User Agent Accessibility Guidelines (UUAG) 1.0. <http://www.w3.org/TR/UAAG10/>.

¹⁷ Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 1.0. <http://www.w3.org/TR/ATAG10/>

- Evaluar la conformidad de Aspectos legales y pedagógicos para reutilización o adaptación
- Antes de crear contenidos nuevos, realizar búsquedas federadas en repositorios institucionales y repositorios de educativos abiertos.
- Analizar coste/beneficio entre reutilización, adaptación o creación de recursos nuevos accesibles.
- Cumplir con los requisitos de diseño establecidos en CD4.1, CD5.1, DP2.1

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Búsqueda y análisis de las ventajas y desventajas del material existente con otras soluciones, especialmente teniendo en cuenta la accesibilidad
- Guías para búsqueda en repositorios existentes y repositorios de recursos educativos abiertos
- Técnicas y sistemas de búsqueda federada de objetos de aprendizaje en repositorios. Ejemplos: MERLOT¹⁸, Ariadne¹⁹, etc.
- Estudio de la viabilidad de la accesibilidad de los recursos
- Guías para adaptación de materiales educativos
- Guías para hacer accesibles materiales educativos
- Pruebas para comprobar la accesibilidad en relación a un estándar. Ejemplo: WCAG para contenidos

2.7 Integración y pruebas (DP6).

Aunque se ha previsto la realización de pruebas como parte de la producción de recursos (DP3), software (DP4) y material pre-existente (DP5); es necesaria esta actividad de integración, dado que existe una gran dependencia entre DP3, DP4 y DP5. No sólo debe garantizarse la accesibilidad en estas tres actividades, sino que la propia integración puede requerir realizar cambios para garantizar la accesibilidad del resultado final.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere observar lo siguiente:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos de diseño establecidos en CD4.1, CD5.1, y DP2.1, así como el procedimiento de mantenimiento CD6.2, a nivel de todo el producto.
- Asegurar que el producto final incorpora los recursos alternativos.
- El producto se ha empaquetado según el formato establecido en DP1.1

¹⁸ Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching, MERLOT: <http://www.merlot.org/>

¹⁹ Ariadne Foundation, miembro de la Alianza GLOBE (Globe Learning Objects Brokering Exchange), Ariadne: <http://www.ariadne-eu.org>

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Programación de interfaces software para la integración de los componentes y elementos auxiliares de integración. Ejemplo: Menús de opciones, páginas web auxiliares para navegación, etc.
- Pruebas para comprobar la funcionalidad del producto completo
- Evaluación con usuarios con y sin discapacidad (siguiendo el enfoque de diseño centrado en el usuario)

3 Reuso y Adaptación de Recursos Educativos Abiertos

El proceso de DP, no solo involucra creación de materiales sino que comprende también la posibilidad de reuso y adaptación. Para ello, el proceso dispone de una actividad centrada en la re-utilización y adaptación, que se enfoca en revisar material existente y determinar si éste puede ser adoptado o rediseñado; y en caso afirmativo realizar acciones para re-uso, re-propósito y adaptación de dichos materiales.

Es importante analizar en cada proyecto de implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles las ventajas y desventajas de re-uso de material existente frente a la creación de nuevo material. Este análisis debe considerar aspectos de tipo legal, técnico, pedagógico o económico. Desde el punto de vista legal, la adaptación de materiales tiene dos fuentes legales de recursos educativos: los repositorios institucionales y repositorios educativos abiertos. A continuación nos centraremos en estos últimos tipos de repositorios.

Los repositorios de recursos educativos abiertos (Open Educational Resources, OER) tienen como propósito la provisión, a través de Internet, de recursos educativos para consulta, uso y adaptación de forma libre y abierta sin fines comerciales. La forma más usada de licencias abiertas para OERs es Creative Commons (CC)²⁰. Las licencias CC permiten al propio creador de una obra, establecer los derechos que libera y los que se reserva; además permiten legalmente establecer los usos que sobre un recurso se pueden hacer [10].

El gran potencial, que se deriva de los OERs, es que son totalmente libres y accesibles universalmente en la red, y permiten el uso, la adaptación, la remezcla y la redistribución de los materiales por otros, sin ánimo de lucro. Para profesores y alumnos, el acceso pleno, la reutilización y el intercambio de contenidos educativos son las principales contribuciones de OERs [14].

A la fecha, la comunidad académica y diferentes organizaciones e instituciones se han sumado a este movimiento y están compartiendo en la Web miles de recursos de alta calidad [9]. Desde los repositorios de cada institución se ofrece acceso a una gran cantidad de material educativo: cursos completos tipo OCW, lecturas, videos, lecciones, simulaciones, entre otros.

²⁰ Creative Commons. <http://creativecommons.org/about/>

Frente a esta tendencia global a producir y liberar recursos educativos, se ha de suponer, que también se hagan esfuerzos por incorporar estos recursos en un proceso de formación en particular.

Tabla 2. Descripción de las problemáticas de implementación

Descripción
<p>Preparación de la plataforma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar una plataforma de aprendizaje (LMS) sin considerar las características de diseño didáctico que debe soportar y las facilidades para integrar los recursos educativos y software educativo accesible que ha resultado del proceso de DP. • No seleccionar una plataforma que permitan ampliar su funcionalidad a través de extensiones accesibles necesarias para que se adapte de forma automática durante su uso por los estudiantes, en función de sus preferencias. <p>Activación de los recursos educativos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Decidir entrar en fase de producción de los servicios educativos accesibles sin realizar las pruebas y validaciones previas que certifiquen el cumplimiento de estándares y buenas prácticas. <p>Organización del soporte técnico y a usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • No abordar desde una perspectiva sistémica la estructura de ejecución y soporte técnico de uso de la plataforma accesible. Esto generar un deficiente soporte de atención especializada a estudiantes y profesores con discapacidad. • Deficiente observación de procedimiento de gestión del mantenimiento de la plataforma LMS y/o gestión de la documentación técnica

4. Proceso de Implementación

La implementación supone la puesta en marcha de todo un proceso integral, holístico y dinámico encaminado a asegurar el correcto funcionamiento de los recursos educativos accesibles en el entorno real de explotación y, en su caso, la preparación de dicho entorno para permitir una adaptabilidad automática de los mismos recursos educativos, así como de la plataforma virtual accesible, cuando posteriormente accedan estudiantes con diferentes perfiles y preferencias.

El proceso de implementación no sólo se limita al despliegue correcto de los recursos educativos, sino además debe asegurarse una estructura de soporte a los usuarios (estudiante, docente, administrativo), incluida su capacitación si fuera necesaria; y garantizarse la organización de la infraestructura técnica, especialmente en lo referente a su accesibilidad y seguridad. En la tabla 2 se describen las situaciones que causan problemas en un proceso de implementación de una plataforma LMS accesible.

3.1 Actividades y Tareas

El proceso de IM se descompone en las siguientes dos actividades. En la figura 2 se muestra el orden lógico de realización de estas actividades.

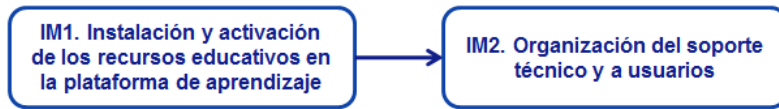


Fig. 2. Orden lógico de realización de las actividades de Implementación.

3.2 Instalación y activación de los recursos educativos en la plataforma de aprendizaje (IM1)

En esta actividad se prepara la plataforma de aprendizaje (LMS) que se utilizará en el curso, con los componentes previstos en el diseño instruccional de la acción formativa, realizado en el proceso de Concepción/Diseño (CD). Si se va a usar una plataforma adaptativa (ALMS), también se deben instalar las extensiones necesarias para que la plataforma se adapte de forma automática durante su uso por los estudiantes, en función de sus preferencias.

Una vez preparada la plataforma, se procede al despliegue de los recursos educativos y su integración en el diseño instruccional. Y se realizan las pruebas en el entorno de aprendizaje, hasta que el curso quede listo y operativo.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere observar lo siguiente:

- Verificar que la plataforma LMS incorpora todos los elementos establecidos por el diseño didáctico; en el caso de utilizar una plataforma ALMS, que esta ha sido preparada para que se adapte de forma automática durante su uso por los estudiantes, en función de sus preferencias, y según las opciones de preferencias que se registrarán en el modelo de datos definido en AM3.3.
- Verificar que los paquetes educativos cumplen un formato estándar e incluyen metadatos de accesibilidad y que se han desplegado correctamente todos los paquetes de recursos educativos.
- Cumplir con los requisitos de diseño establecidos en CD2, CD3, CD4 y CD5, y en caso de modificación de materiales y software existente con el procedimiento de mantenimiento establecido en CD6
- Probar que el curso es operativo y su funcionalidad es la adecuada. Tener presente que las pruebas se basan en algún estándar de accesibilidad y que se obtienen resultados positivos de pruebas con estudiantes con y sin discapacidad

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Ejecutar pruebas para comprobar la funcionalidad del curso instalado en la plataforma de aprendizaje (LMS) y para comprobar la accesibilidad en base a algún estándar. ejemplos: WCAG para contenidos, ISO 9241-20 para

dispositivos, ARIA para software embebido en páginas web, norma ISO 9241-171 de accesibilidad del software, UUAG para posibles extensiones de los navegadores web, ATAG para posible software de edición por parte del usuario.

- Preparar una plataforma LMS accesible para soportar una actividad formativa virtual en base a un diseño didáctico. Ejemplo: Habilitar secciones para las actividades didácticas, foro, wiki, sección de evaluaciones, etc.
- Preparar una plataforma LMS para funcionar como plataforma adaptativa (ALMS: Adaptive Learning Management System). Ejemplo: usa la extensión (plug-in) desarrollada en el proyecto EU4ALL, para hacer adaptativa la plataforma Moodle [5].

3.3 Organización del soporte técnico y a usuarios (IM2)

Una vez instalado el curso virtual, es el momento de organizar el soporte técnico que garantice la seguridad del sistema, y de los datos de los usuarios, y procedimientos de gestión del mantenimiento del sistema, de la documentación técnica o de las licencias de software necesario para impartir el curso. Además, se debe organizar el soporte de atención a los usuarios finales del curso virtual (profesores y estudiantes), a través de servicios de atención, y considerando que los usuarios pueden ser personas con discapacidad.

Decisiones que permiten evitar causas comunes de fallo

Con el fin de satisfacer los criterios de calidad establecidos en la guía propuesta en el proyecto ESVIAL, y para evitar problemas en la implementación de esta actividad se sugiere lo siguiente:

- Disponer de una estructura organizativa de soporte técnico.
- Elaborar plan de seguridad y gestión de riesgos viable en el marco de la institución educativa
- Crear un procedimiento de gestión del mantenimiento, documentación técnica y licencias completo y viable
- Organizar un servicio de soporte de atención especializada a estudiantes y profesores con discapacidad.
- Capacitar al personal de atención a usuarios. Verificar que los recursos documentales y los servicios de atención a usuarios son accesibles

Técnicas recomendadas

Entre las técnicas y métodos que se puede hacer uso en la actividad, se recomienda las siguientes:

- Procedimientos de seguridad de datos según la política de la institución, que garanticen el anonimato y la seguridad en la recogida de información relacionada con los perfiles de interacción y preferencias de los estudiantes.
- Selección de recursos de apoyo para la accesibilidad, ver[3] y [4]
- Técnicas de descripción de estructuras organizativas y gestión documental.
- Recursos documentales accesibles de ayuda sobre el uso de la plataforma LMS Ejemplo: Documentos en diferentes formatos (pdf, ppt, doc) que cumplen los principios de accesibilidad [12]

- Servicios de atención a usuarios, que cumplen los principios de accesibilidad
Ejemplos: Foro, chat [1], FAQ, Call center, etc.

5 Conclusiones

Como conclusión manifestamos que queda un largo recorrido para conseguir que las organizaciones de formación virtual ofrezcan programas formativos virtuales de calidad y accesibles. Se hace necesario dotar de estructura, procesos y herramientas de apoyo a dichas organizaciones para avanzar en este sentido. Una de ellas podría ser la propuesta de accesibilidad ESVIAL-guia en el ámbito de la educación virtual y que se ha abordado en el presente documento para los procesos de Producción/Desarrollo e Implementación. Con ello se pretende el establecimiento de un lenguaje común que permita la colaboración en un determinado ámbito de la actividad humana.

References

1. Calvo, R., Moreno, L., Iglesias, A. (2012) "Requirements elicitation for designing accessible chat". Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, vol. 8(1), pp. 7-21. Disponible en: <http://www.ati.es/IMG/pdf/CalvoVol8Num1.pdf>.
2. CAST (2011) Universal Design for Learning Guidelines version 2.0. Center for Applied Special Technology. <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines>.
3. EA (2011) ICTs in education for people with disabilities. European Agency for Development in Special Needs Education. Disponible en <http://www.european-agency.org/publications/ereports/ICTs-in-Education-for-People-With-Disabilities/ICTs-in-Education-for-people-with-disabilities.pdf>.
4. ESVIAL (2012) E1.1.2: Informe de estado del arte en tecnología de apoyo a la educación superior de personas con discapacidad. Proyecto ESVI-AL. <http://www.esvial.org/>.
5. EU4ALL (2011) EU4ALL and Moodle: Installation guide. EU4ALL Project. <http://www.eu4all-project.eu/sites/default/files/content-files/page/11/03/eu4allandmoodleinstallation.pdf>.
6. Hilera, J.R., Hoya, R. (2010) Guía de consulta de estándares de e-learning. Universidad de Alcalá. <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>.
7. Moreno, L. (2010) AWA, marco metodológico específico en el dominio de la accesibilidad para el desarrollo de aplicaciones web. Tesis doctoral. Universidad Carlos III, España. Disponible en: <http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/8213/1/TesisDoctoral%20LourdesMoreno%20Feb2010.pdf>.
8. ONU (2006) Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Organización de Naciones Unidas. www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf.
9. Piedra, N. (2010a) Creación y Distribución de Recursos Educativos Abiertos y OpenCourseWare en UTPL - Ecuador, desde una perspectiva de la Web Social y de Datos, UNESCO-IESALC Boletín Informa, Sept. 2010
10. Piedra, N. Chicaiza, J. López, J. Martínez, O. Tovar, M. (2010b) 'An approach for description of Open Educational Resources based on semantic technologies',

- Education Engineering (EDUCON), 2010 IEEE, 2010, pp. 1111 -1119
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=5487606>
11. Rodrigo, C., Delgado J., Sastre, T. (2010) “Accesibilidad a los contenidos educativos audiovisuales: nuevas tecnologías con formatos contenedores”. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Vol. 13(2), pp. 107-131. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/accesibilidad-a-los-contenidos.pdf>.
 12. Sama, V., Sevillano, E. (2012) Guía de accesibilidad de documentos electrónicos. Universidad Nacional de Educación a Distancia, España.
 13. Savidis, A., Stephanidis, C. (2006) “Inclusive development: Software engineering requirements for universally accessible interactions”. *Interacting with Computers*, vol. 18(1), pp. 71-116.
 14. Tovar, E. Piedra, N. Chicaiza, J. Lopez, J. Martínez, O. Development and promotion of OERs. Outcomes of an international research project under OpenCourseWare model, *Journal of Universal Computer Science (JUICS)*, 2012.