

## Educación inclusiva: Retos y oportunidades

### Inclusive Education: Challenges and Opportunities

Silvana Temesio Vizoso  
Universidad de la República. Uruguay  
[silvana.temesio@fic.edu.uy](mailto:silvana.temesio@fic.edu.uy)

#### Resumen

Se presentan los aspectos que intervienen en el tratamiento de la accesibilidad en los entornos virtuales: metadatos, modelo conceptual IMS y procesos bajo una visión de accesibilidad “social”. Los recursos educativos en los entornos virtuales, los repositorios de objetos educativos, los estudiantes y los docentes en los cursos constituyen un ecosistema en continua movilidad e interrelación. La propuesta para lograr accesibilidad en entornos virtuales consiste en favorecer estos procesos e interacciones en el ecosistema. La participación de los diversos actores en el aporte de metadatos y la demanda de generación de adaptaciones accesibles o su mejoramiento se nomina como “accesibilidad 2.0” y se plantea como clave para desencadenar cambios que propendan a una mayor accesibilidad en entornos virtuales.

#### Palabras clave

Accesibilidad, entornos virtuales, recursos educativos, accesibilidad 2.0

#### Abstract

This paper presents the aspects involved in treatment of accessibility in virtual environments that have a vision of “social” accessibility. These aspects are metadata, IMS conceptual model and processes. Educational resources, virtual environments, repositories of learning objects, students and teachers in courses constitute an ecosystem in continuous mobility and interaction. The proposal is to achieve accessibility in virtual environments and this goal need to support these processes and interactions in the ecosystem to get an improvement in accessibility issues. Participation of the various actors that provides metadata and a demand for generation or improvement of accessible adaptations is nominated as "accessibility 2.0". This process is seen as key to trigger changes which foster greater accessibility in virtual environments.

#### Keywords

Accessibility, virtual environments, educational resources, accessibility 2.0

#### Introducción

Las TIC se incorporan a muchos aspectos de la vida en sociedad y en particular la educación se ve influenciada por nuevas modalidades, posibilidades y expectativas.

La sociedad de la información y el conocimiento con el avance tecnológico que la acompaña han disparado profundos cambios que están todavía procesándose.

El sociólogo Manuel Castells (2000) cuestiona la educación tradicional y señala la necesidad de un nuevo papel del educador en este nuevo contexto.

Por otro lado es innegable el auge de la educación virtual y en particular a nivel terciario es una modalidad de uso creciente. Surge en la escena el concepto de la educación

durante toda la vida –lifelong learning-, en donde la educación aparece mezclada también con el ocio y la recreación a lo largo de toda la existencia.

Cada país y cada Institución tendrá una situación diferente pero la prospectiva es que la educación se está mudando a los entornos virtuales e incluso empieza a asomarse a los mundos virtuales.

Los cambios a nivel educativo no se perfilan como transiciones suaves que involucran mejoras o evoluciones en una misma línea sino que se avizoran como fundacionales en muchos aspectos y se difuminan las fronteras entre la tecnología y la educación.

La educación a distancia en entornos educativos virtuales aborda asuntos como:

- Universalización: la educación para todos, enmarcada en los contextos y circunstancias de cada educando
- Equidad: la educación como un integrador social, económico y político
- Derecho humano: desde el aspecto ético, la educación como derecho básico y el docente posicionado como articulador de ese derecho.
- Educación como activo en un orden económico donde aparecen estos bienes intangibles como punto de partida del desarrollo personal y las capacidades de desarrollo de los países
- Enfoque transversal: niveles del sistema educativo, formal y no formal
- Personalización: diversidad de necesidades, expectativas, estilos. Entender, encarar y responder a esta diversidad.
- Actores: instituciones, docentes, técnicos, estudiantes, sociedad.
- Aspectos curriculares y pedagógicos
- Garantizar el acceso, asistencia, participación y evaluación.
- Inserción en la sociedad, extensión
- Educación de calidad

La tecnología brinda la oportunidad de desarrollar la educación a distancia a través de entornos educativos virtuales (LMS Learning Management Systems). Estos entornos virtuales de aprendizaje se han desarrollado como una forma de conducir los procesos de enseñanza aprendizaje en un ambiente web y han ido incorporando estrategias pedagógicas que tienen su asiento en una herramienta que dispone de los elementos necesarios para llevar a cabo la tarea educativa.

El constructivismo pedagógico sustenta la idea de que el sujeto construye su propio conocimiento a partir de la reconstrucción del conocimiento que ya posee y que en ese proceso interacciona con el medio social en que está inmerso. Los entornos virtuales bajo el paradigma constructivista se han ido desarrollando cada vez más hasta alcanzar la modalidad de los cursos abiertos masivos en línea - MOOC (Massive Open Online Courses) -. En esta modalidad de cursos las herramientas tecnológicas propician esta interacción a través de los elementos disponibles para su concreción.

El desarrollo de programas de educación a través de los entornos virtuales ha impactado en el alcance de la educación a los distintos sectores de la sociedad: los alejados geográficamente, los menos favorecidos económicamente que ahora pueden

realizar cursos en horarios convenientes y las personas con dificultades o preferencias especiales que pueden ser contemplados para cumplir con los requerimientos de las certificaciones educativas.

Con el auge de la enseñanza virtual se han abierto los procesos educativos a vastos sectores que estaban marginados por diversas situaciones. Esta educación inclusiva que incluye a todos estos sectores presenta nuevos desafíos.

*“La educación inclusiva y de calidad se basa en el derecho de todos los alumnos a recibir una educación de calidad que satisfaga sus necesidades básicas de aprendizaje y enriquezca sus vidas.*

*Al prestar especial atención a los grupos marginados y vulnerables, la educación integradora y de calidad procura desarrollar todo el potencial de cada persona.*

*Su objetivo final es terminar con todas las modalidades de discriminación y fomentar la cohesión social.” (UNESCO, 2014)*

La enseñanza a distancia a través de los entornos virtuales de aprendizaje constituye una oportunidad entonces para dar acceso a personas que están en una situación de discapacidad.

Como expresa Agustina Palacios (2008) la noción de una persona con discapacidad se basa más allá de la diversidad funcional de las personas en las limitaciones que impone la propia sociedad. En la concepción del modelo social de la discapacidad, se rompe con el modelo normalizador que presenta una solución igual para todos y no atiende las necesidades individuales. Por un lado están las limitaciones que se puedan tener, y por otro las barreras actitudinales o de los entornos frente a esas limitaciones. Se hace énfasis en la aceptación de la diversidad humana y en los aspectos que hay que resolver para dar inclusión a la educación.

*“...la deficiencia —o diversidad funcional— sería esa característica de la persona consistente en un órgano, una función o un mecanismo del cuerpo o de la mente que no funciona, o que no funciona de igual manera que en la mayoría de las personas. En cambio, la discapacidad estaría compuesta por los factores sociales que restringen, limitan o impiden a las personas con diversidad funcional, vivir una vida en sociedad. Esta distinción permitió la construcción de un modelo que fue denominado «social» o «de barreras sociales» de discapacidad. De este modo, si en el modelo rehabilitador la discapacidad es atribuida a una patología individual, en el modelo social se interpreta como el resultado de las barreras sociales y de las relaciones de poder, más que de un destino biológico ineludible.” (Palacios, 2008)*

El diseño universal de aprendizaje (UDL-Universal Learning Design)<sup>i</sup> justamente plantea que la discapacidad está en el entorno y señala que es el entorno el que es discapacitante. Entre los principios del diseño universal está el proporcionar múltiples medios de representación para atender los múltiples modos de percepción y comprensión de lo que se presenta para el aprendizaje.

La accesibilidad (AENOR, 2012) refiere a la condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas.

Esta definición opera en una línea de pensamiento en la que no se especifica un problema médico o una deficiencia concreta que debe ser tratada en forma aislada, sino que hace énfasis en la diversidad de todas las personas y sus situaciones en función del acceso y que este acceso debe ser proporcionado con generalidad.

Las políticas de acceso y calidad en la educación se fundan en que un fortalecimiento en estas áreas favorece la disminución de la desigualdad económica y social, formando un capital humano cohesivo que sea una reserva de valor y contenga a los miembros más desfavorecidos de la sociedad (Carnoy, 2005).

El tema accesibilidad en entornos virtuales puede ser abordado desde muchas ópticas, facetas y disciplinas como la informática, la política y la sociología por nombrar algunos de los grupos de interés. El entramado de estos actores y los niveles en los que actúan generan un panorama complejo con abordajes diversos, por lo cual existen distintos niveles de acción, que se vinculan e interactúan en una urdimbre compleja.

Dentro de este marco un enfoque a considerar es si los contenidos que se disponen en los cursos en los entornos virtuales son accesibles para todos los estudiantes.

El docente que no coloca contenidos accesibles, o bien no está familiarizado con las prácticas de generar contenidos accesibles, o bien no dispone de herramientas o apoyo y por otra parte las instituciones educativas generalmente no contemplan procesos que lo apoyen o guíen en cómo proceder, donde encontrar herramientas y conocer las buenas prácticas.

### **Ecosistema**

Los cursos en los entornos virtuales están conformados por recursos educativos. Estos recursos educativos constituyen el nivel de granularidad mayor dentro del curso, aunque el curso mismo podría considerarse un recurso educativo.

Los recursos educativos pueden ser creados especialmente para un curso y el costo insumido en su producción – conocimiento de la materia, capacidades técnicas, conocimientos pedagógicos, entre otros – puede ser aprovechado reusando este recurso en otros cursos. Si el recurso educativo es licenciado con una licencia abierta, v.g. creativecommons<sup>ii</sup>, se puede usar en otro curso, adaptarlo a otro contexto, modificarlo, mejorarlo, personalizarlo y en definitiva utilizarlo y mejorarlo aplicándolo a otra experiencia educativa. Luego a su vez este nuevo recurso modificado puede ser nuevamente modificado en un proceso recursivo de mejoramiento y adaptación.

Este ciclo de reutilización y mejoramiento precisa un escaparate donde los recursos educativos puedan ser dispuestos y encontrados por otros docentes o alumnos que los necesitan. Este escaparate es un repositorio de recursos educativos abiertos.

Los repositorios de recursos educativos abiertos son colecciones digitales de objetos educativos, disponibles bajo licencias abiertas - creative commons- y pueden ser institucionales o agrupar varias instituciones constituyéndose en repositorios federados o aún confederados, es decir lugares que agrupan objetos educativos abiertos provenientes de múltiples lugares o instituciones y que comparten los metadatos bajo el protocolo OAI-PMH (OAI-PMH, 2002). Este protocolo permite compartir los metadatos –no los contenidos- con lo cual puede centralizarse el punto de acceso para el descubrimiento y búsqueda. Los distintos repositorios se comunican bajo distintas modalidades y recolectan (harvesting) los metadatos nuevos, es decir sincronizan la información de modo de tenerla actualizada. Existen entonces proveedores de datos

(metadatos) y proveedores de servicios (punto centralizado para la búsqueda). La lengua franca para compartir los metadatos bajo este protocolo es Dublin Core.

A través de este protocolo los recursos educativos pueden ser localizados por los usuarios y descargados desde el repositorio origen en forma transparente.

El repositorio es en cierto sentido una biblioteca digital o colección digital pero los ítems del repositorio son más heterogéneos que en una biblioteca. Son elementos en diversos formatos, diferentes no solo en su temática sino también en su forma pedagógica, por tanto el abordaje que se haga para su localización es fundamental.

Un repositorio, en definitiva, es una biblioteca digital donde se almacenan los recursos y son descritos en sus características de interés para que los usuarios puedan encontrarlos. Las propiedades con que se describen los recursos educativos, los metadatos, tienen características especiales que hacen a la singularidad del recurso. Los lugares, actores y procesos que se dan en el uso de los recursos educativos constituyen, se influyen y evolucionan análogamente a un ecosistema.

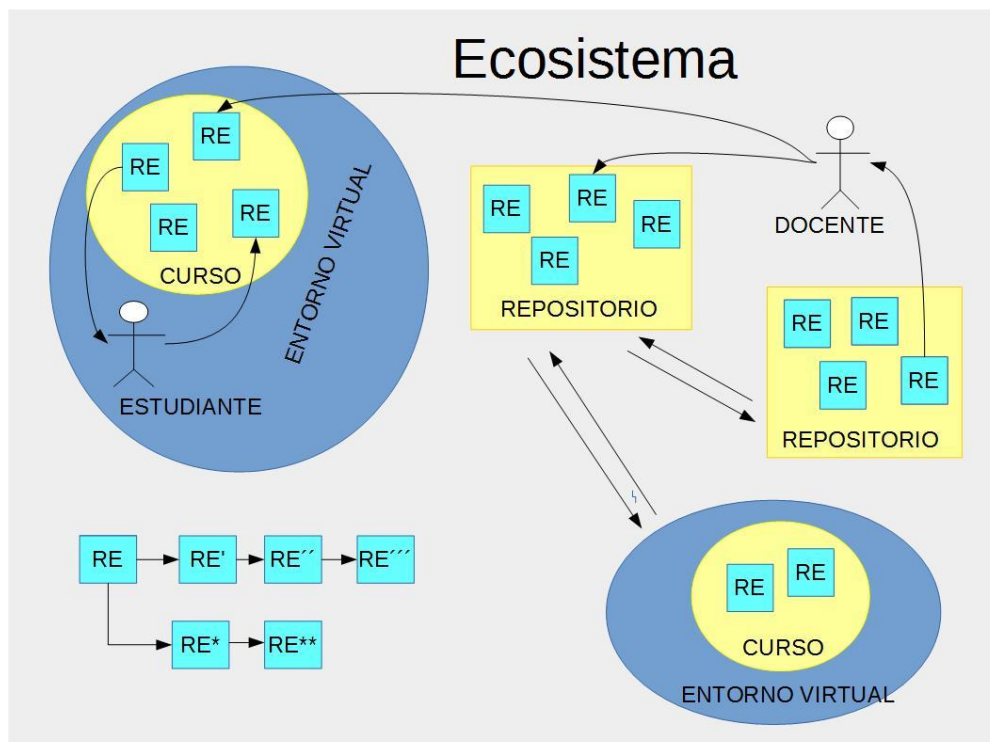


Figura 1. Ecosistema 1

Este ecosistema se ejemplifica en la figura 1 donde el docente coloca un recurso educativo (RE) en un entorno virtual, el estudiante lo descarga de allí, y también puede hacer un aporte y colocar un recurso educativo que haya encontrado en otro sitio. El docente coloca el recurso en un repositorio de recursos educativos y éste puede compartirse con otros repositorios y a su vez ser usado como materia prima por otros docentes en otros cursos. Los recursos educativos a lo largo de estos procesos pueden sufrir transformaciones diversas, pueden traducirse a distintos idiomas (RE', RE'', ...) o pueden ser adaptados de otra forma, como el caso de un video que se subtitula (RE\*, RE\*\*, ...). Y todo esto es un ciclo continuo de interacciones porque los recursos educativos "remixados" vuelven a los repositorios y a los entornos virtuales y son

accedidos por docentes y estudiantes.

Una mirada al ecosistema con un mayor detenimiento mostrará que existen otros elementos:

- Metadatos
- Modelos de información
- Procesos

### Metadatos

Pueden mencionarse como estándares de metadatos principales, LOM, Learning Object Metadata (Barker, 2011), el perfil en español LOM-ES (Perfil de aplicación LOM-ES V1.0, 2009) y OBAA - Objetos de aprendizaje basados en agentes – (OBAA). Los metadatos acompañan a los recursos educativos y los describen permitiendo su búsqueda y descubrimiento.

Para que se pueda llevar a cabo un uso intensivo de los recursos educativos, uno de los aspectos a considerar es la capacidad de ser recuperados a través de una búsqueda en un repositorio de recursos educativos.

Para que la búsqueda sea eficiente es necesario realizar una descripción adecuada del recurso educativo abierto (REA) de modo que los términos con los cuales se describe permitan su recuperación. Esta descripción, que establece las características y funcionalidades del REA, son sus metadatos. Es en este sentido que podemos ver en la figura 2 un diagrama de clase que muestra como los atributos serían los metadatos y como éstos son funcionales a los métodos.

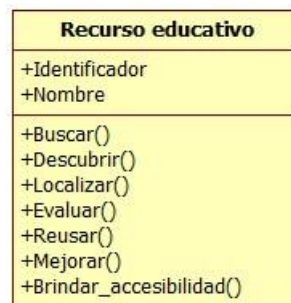


Figura 2. Recurso educativo

Las operaciones o métodos –buscar(), etc.- serán exitosas en la medida que los recursos educativos tengan anotados los metadatos y en la medida que estos metadatos anotados sean correctos. El ingreso de los valores de metadatos es tedioso y a menudo requiere de una capacitación para que se haga adecuadamente.

En el periodo 2014-2015, el proyecto REMAR (Red Mercosur para la Accesibilidad y la Generación Colaborativa de Recursos Educativos Abiertos) realizó una experiencia en la que se realizaron diversos cursos, en particular un curso de “Metadatos de recursos educativos” en el que se hizo la experiencia de aportar metadatos de recursos educativos en forma colaborativa según (Díaz, 2014).

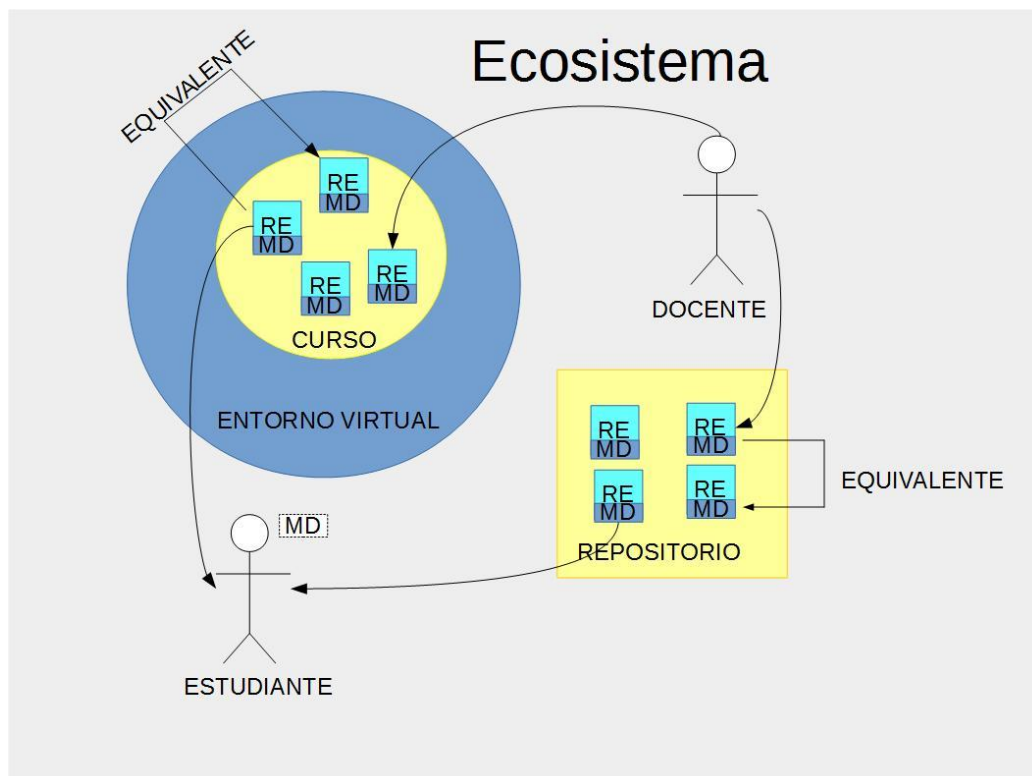


Figura 3. Ecosistema 2.

En la figura 3 del ecosistema aparecen los recursos educativos -RE- indisolublemente ligados a sus metadatos -MD- y los docentes y estudiantes interactuando con ellos a través de las operaciones que realizan.

### Modelos conceptuales

También aparece en la figura la relación de equivalencia entre los recursos que es un concepto desarrollado por IMS Global Learning Consortium (IMS GLC Best Practice and Implementation Guide, 2004). IMS es un consorcio formado por organizaciones del campo de la educación y las TIC que desarrollan especificaciones abiertas en este ámbito con énfasis en la innovación digital educativa. Estas recomendaciones han sido adoptadas por Universidades en todo el mundo así como centros educativos en general y empresas. Es una organización que analiza el impacto de la tecnología en la educación, brindando especificaciones y modelos conceptuales de los procesos educativos con el abordaje de la informatización en lo educativo (IEEE Standard for Learning Object Metadata, 2002, IMS Global Learning Consortium, 2003, 2004, 2006, 2012).

IMS, como señala Hilera (2010), tiene como objetivo que a partir de las especificaciones propuestas se consiga la interoperabilidad de aplicaciones y servicios en la enseñanza electrónica para que los autores de contenidos y de entornos puedan trabajar conjuntamente.

La IMS Global Learning Consortium aunque no es un organismo normalizador formal es una fuente de estudio muy relevante en estos temas. La visión que tiene IMS respecto a la accesibilidad es más amplia que la tradicional. Define la accesibilidad como una relación entre las necesidades de un estudiante y la oferta educativa. No se habla entonces de una diversidad o incapacidad sino de aparear perfiles de necesidades con un

recurso educativo que tenga adecuación a esas necesidades. La accesibilidad sería la habilidad del entorno de aprendizaje (respecto a la presentación, los métodos de control, la modalidad de acceso o los soportes del estudiante) para ajustarse a las necesidades de los estudiantes, ofreciendo actividades y contenidos alternativos pero equivalentes. Las necesidades y preferencias de los estudiantes pueden surgir del contexto en que se encuentran, las herramientas disponibles, su entorno o una disfunción en el sentido tradicional.

Los sistemas accesibles adecúan la interface del usuario del entorno de aprendizaje, localizan recursos requeridos y ajustan las propiedades de los recursos para concordar con las necesidades o preferencias del usuario.

Los entornos virtuales deben ofrecer un servicio inclusivo y personalizado considerando las necesidades y preferencias de cada alumno. Esto involucra transformaciones en la forma en que se planifican, ejecutan y evalúan los cursos y programas formativos con calidad y accesibilidad y en ese sentido la Guía del Proyecto ESVIAL (2013) es un modelo de transformación y una propuesta de buenas prácticas. También es necesario que los entornos virtuales cuenten con artefactos que puedan articular esta praxis en los diseños instruccionales, los recursos educativos y la ejecución formativa concreta. Los aspectos de accesibilidad tienen que ser contemplados para que se pueda establecer una concordancia entre las particularidades del recurso educativo con las necesidades del estudiante en forma concreta.

### **Procesos**

IMS Global Learning Consortium establece una doble perspectiva, la del usuario y la del recurso educativo. A partir de las necesidades del usuario y las especificaciones del recurso se realiza un apareo para determinar la alineación del recurso con las necesidades del usuario, y en caso de no coincidir la necesidad de realizar adaptaciones.

Por un lado existe una especificación - Personal Needs Preferences (PNP) (IMS PNP, 2012) - que establece un perfil de preferencias del usuario del entorno virtual de aprendizaje. El usuario al ingresar a un entorno virtual de aprendizaje elige el perfil de preferencias que desee y en este perfil de preferencias se establece el “Modo de acceso”. Este modo de acceso podría definirse como el sistema sensorial o facultad cognitiva a través de la cual una persona puede procesar o percibir información. El modo de acceso puede tener los valores: textual, visual, auditivo o táctil.

El recurso a su vez tiene una descripción (Digital Resource Description – DRD) (IMS – DRD, 2012) que establece el modo de acceso que tiene el recurso.

Para esclarecer el sentido del modo de acceso se detalla por dificultad sensorial y se establecen las distintas presentaciones de los objetos. Si se poseen dificultades visuales, podemos enfrentarnos con recursos visuales, auditivos o mixtos. Los recursos auditivos en este caso no requerirán ajustes o adaptaciones. Los recursos visuales pueden ser de diversa índole y por tanto requerirán distintas adaptaciones de acuerdo a ello. Si el recurso visual es un texto legible (modo de acceso textual), el texto puede ser leído con un lector de pantalla, por ej. Jaws<sup>iii</sup> y en ese caso en el perfil de preferencia del usuario figurará modo de acceso “textual” y lo mismo en el recurso, y de este modo el recurso puede ser entregado al usuario y cumplirá con la pauta de accesibilidad.

Si el recurso es un texto en formato imagen, el modo de acceso del recurso será “visual” y no se adecuará para ser entregado a un usuario que en su perfil de preferencia

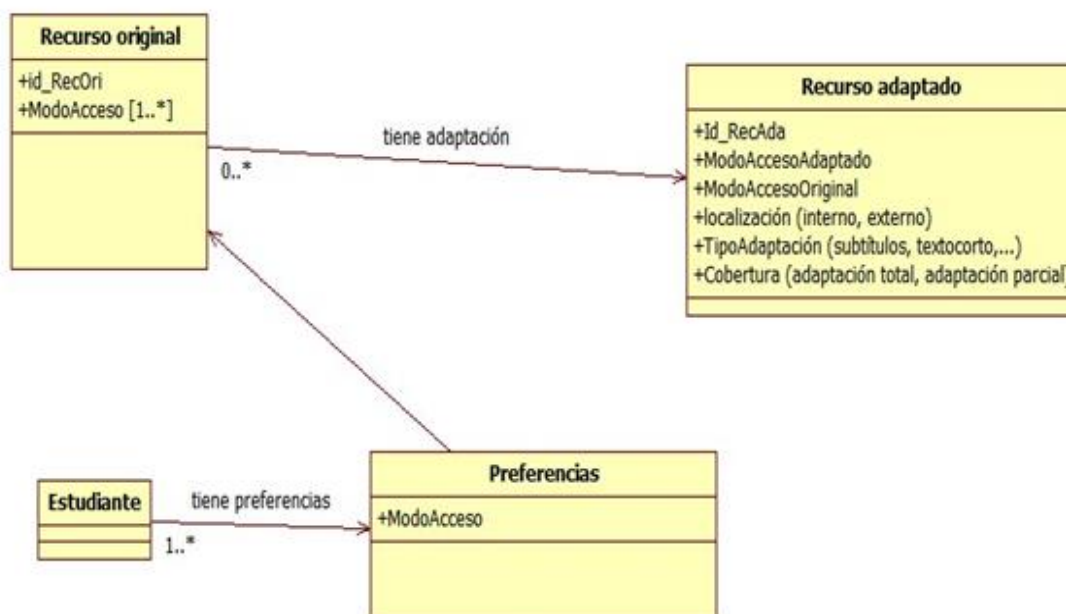


establezca “textual”. Si el texto en formato imagen es sometido a un proceso de reconocimiento de caracteres puede transformarse en un recurso adecuado y su modo de acceso será “textual”. En este caso hay un proceso de adaptación (OCR) y se genera un recurso equivalente. Un recurso original puede sufrir distintas adaptaciones y generar n recursos equivalentes con un modo de acceso diferente. Para poder seguir el rastro de los recursos y sus equivalentes, siempre se vincula el recurso equivalente con el original, no con otros equivalentes.

Tanto el recurso original como el recurso equivalente tendrán un modo de acceso, pero el recurso equivalente tendrá un modo de acceso diferente al original, sin embargo el dominio del modo de acceso en el recurso original y en el recurso equivalente es el mismo, y es el mismo dominio donde mapean las preferencias del usuario.

El panorama general se muestra en diagrama UML de la figura 4.

A veces no es sencillo definir las adaptaciones, ya que constantemente cambian los formatos o las modalidades y de acuerdo a ello irán variando las adaptaciones.



**Figura 4.** Diagrama UML conceptos IMS

En el caso de una película, una adaptación para un modo de acceso que no tenga el valor auditivo, es colocarle subtítulos. En este caso la adaptación no es completa sino parcial, la película permanece incambiada pero se le adicionan los subtítulos. Los subtítulos pueden estar incrustados en la película o ir en un archivo aparte. En el caso de un texto que contenga un diagrama visual el cual es descrito con un texto largo dentro del texto, la adaptación es completa y está dentro del mismo archivo. Por otra parte está la tecnología asistiva que ayuda al usuario, como por ejemplo el lector de pantalla que es el instrumento que realiza la lectura del texto y cuando se encuentra con la imagen con la descripción de texto largo es lo que trasmite al usuario.

La propuesta de accesibilidad de IMS es elaborada con el foco en la adaptación y personalización de recursos, interfaces y contenidos que concurren a las necesidades

individuales. La idea subyacente es que la mejor manera de que un sistema o recurso sea accesible a alguien en particular es cumpliendo con las necesidades particulares de esa persona en un contexto específico. La idea va más allá de la accesibilidad y se inscribe en la usabilidad para todos los contextos.

En particular la propuesta IMS Access for All v3.0 (IMS AfA, 2012) busca la inclusión del estudiante habilitando el apareo de las características de los recursos educativos a las necesidades y preferencias de los estudiantes. El ciclo comienza cuando aparecen necesidades en el mercado que son detectadas, analizadas y utilizadas por las instituciones de formación como guía para el diseño y desarrollo de la oferta formativa que demandan los clientes. La formación virtual desarrollada entonces es ofertada al mercado por estas instituciones. Cuando los recursos no sean adecuados a estas necesidades entonces se habilita un proceso de descubrimiento de recursos apropiados, los recursos equivalentes o alternativos. El énfasis está puesto en el desarrollo de un proceso de generación de recursos flexibles que se adapten a diferentes necesidades. No supone que un solo recurso sea totalmente accesible, sino que juntos una serie de recursos cumplan los requerimientos de necesidades diferentes. La generación de metadatos para cada recurso facilitará la determinación de qué recursos precisarían adaptarse para las necesidades específicas de un estudiante.

El estándar tiene una parte que se ocupa de describir las necesidades y preferencias de los usuarios de los entornos virtuales. Esos datos registran la información de cómo el usuario puede interactuar con la computadora y de esta manera requerir un contenido adaptado a estas necesidades. Se habilita así el apareo de las características de los recursos a las necesidades y preferencias de los usuarios.

IMS Global Access For All Personal Needs and Preferences (PNP) v3.0. registra las necesidades y preferencias del estudiante respecto a la interacción con los recursos digitales incluyendo la configuración de la tecnología asistiva.

IMS Global Access For All Digital ResourceDescription (DRD) v3.0 registra las características de los recursos de aprendizaje digitales las cuales pueden ser adaptadas para mejorar la accesibilidad.

Las especificaciones DRD y PNP v3.0 trabajan en conjunto para entregar a los estudiantes los recursos que corresponden con sus necesidades y preferencias.

Los modelos conceptuales que subyacen a la especificación son independientes de una representación o implementación tecnológica en particular. El modelo prevé extensiones, la idea del modelo es un núcleo común que puede ser extendido de acuerdo a las necesidades particulares. Asegurando ese núcleo común que establece la interoperabilidad pero siendo flexible a situaciones especiales que determinan la necesidad de extender el modelo, se garantiza el acoplamiento y la personalización.

También el estándar ISO/IEC 24751 (ISO/IEC 24751, 2008) está basado en el modelo IMS y establece un marco para describir y especificar las necesidades y preferencias de los estudiantes y los recursos educativos digitales que está basado en este modelo.

## **Accesibilidad 2.0**

La propuesta para lograr accesibilidad en entornos virtuales consiste en favorecer los procesos e interacciones en el ecosistema de modo de lograr un mejoramiento concretamente en los aspectos de accesibilidad.

En la figura 5 un docente coloca un recurso educativo en un entorno virtual que es en gran parte texto pero que tiene imágenes incrustadas. Este recurso educativo al cual el docente le ha colocado la calificación del modo de acceso (MA) “texto” no resultará completamente accesible para un estudiante con un perfil de preferencias que no incluya el modo de acceso visual.

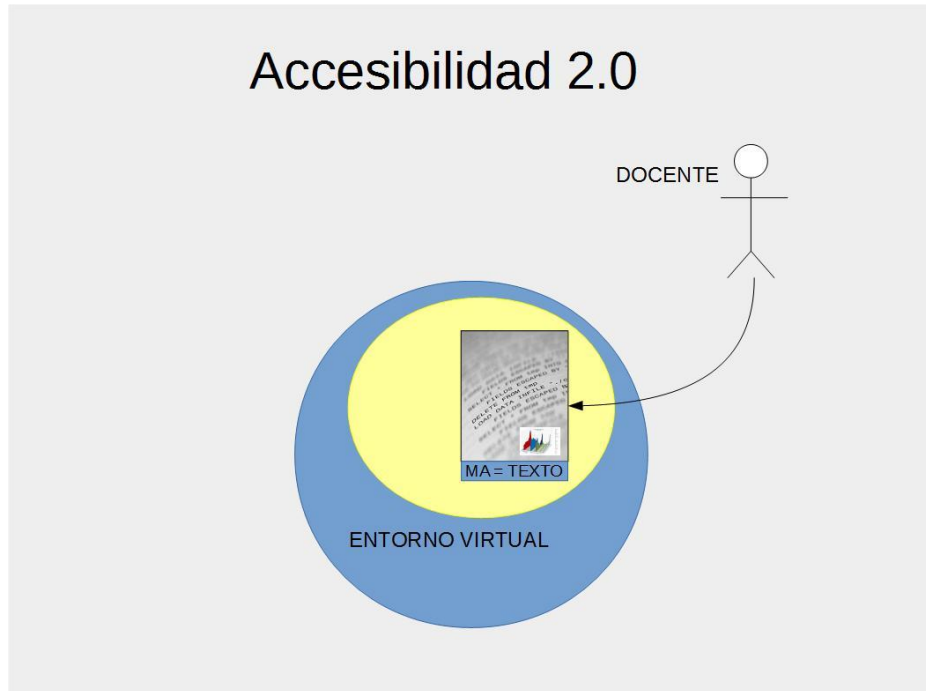


Figura 5. Accesibilidad 2.0 tiempo 1

Si el estudiante tiene la posibilidad de comentar y participar dando su criterio respecto a los recursos que están en el entorno virtual, es decir si se favorece un proceso 2.0 (como se detalla en la figura 6) entonces seguramente el estudiante dirá que el recurso no es texto porque tiene una imagen que no está accesible y por tanto el metadato Modo de acceso (MA) verdaderamente debería tener el valor “texto” + “visual”.

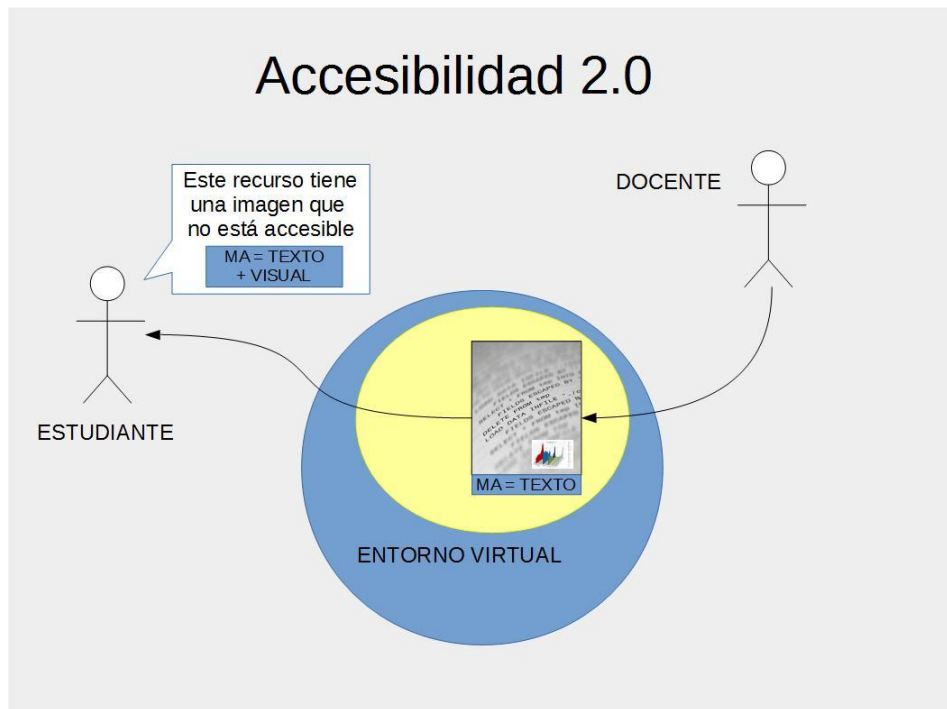


Figura 6. Accesibilidad 2.0 tiempo 2

Este comentario del estudiante seguramente disparará un proceso en el docente que al tomar nota de la situación cambiará el recurso que tiene imágenes incrustadas y no puede ser accedido en forma completa por un estudiante con dificultades visuales. El docente realizará por ejemplo una descripción de las imágenes incrustadas en el documento y entonces el recurso tendrá un modo de acceso “Texto” porque todas las imágenes tienen un texto alternativo.

A través de un proceso de participación de los actores involucrados en el ecosistema se ha logrado que un recurso que originalmente no podía ser accedido en forma completa por un estudiante con dificultades visuales tenga un recurso equivalente que si puede ser accedido como se detalla en la figura 7.

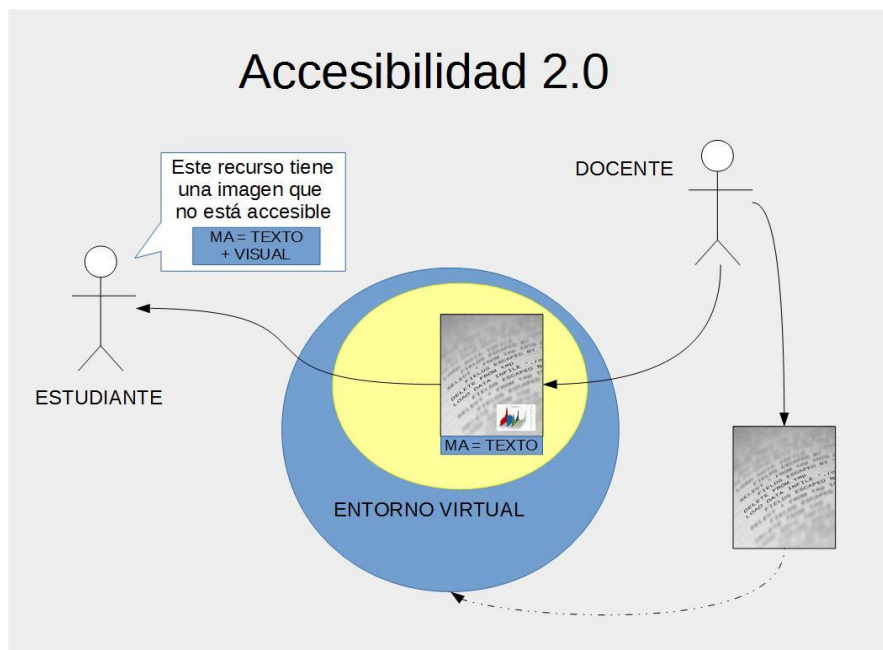


Figura 7. Accesibilidad 2.0 tiempo 3

### Plugin para Moodle

Esta propuesta de “accesibilidad 2.0” se ha plasmado en un prototipo para Moodle que está licenciado en abierto y pueden ser descargada de sourceforge<sup>iv</sup>.

El plugin tiene dos partes: una parte que implementa el perfil del estudiante y modela parcialmente IMS-PNP y otra parte que implementa la equivalencia entre recursos y modela parcialmente IMS-DRD.

El perfil del estudiante es extendido dentro de las prestaciones nativas en Moodle agregando una categoría “accesibilidad” en la cual se recaba la preferencia del estudiante en cuanto al modo de acceso (textual, visual o auditivo). Como Moodle permite consignar un solo perfil por estudiante, las preferencias son registradas por estudiante.

Respecto a los recursos el plugin permite realizar varias actividades:

- Asignar un modo de acceso a los recursos dispuestos en el curso (textual, visual, auditivo)
- Definir un recurso como equivalente de otro dentro de los recursos del curso
- Buscar dado un recurso cuáles son sus recursos equivalentes con los respectivos modos de acceso
- Exportar los metadatos de un recurso de modo que se pueda realizar el trasiego de los recursos junto con sus metadatos de accesibilidad.
- Realizar comentarios sobre la accesibilidad de los recursos.

La idea de este plugin es que el estudiante dado un recurso que le ofrece dificultades de

acceso pueda buscar si existe un recurso equivalente en el curso y accederlo.

Por otra parte si un recurso tiene un modo de acceso que no se considera adecuado a través de un comentario se puede proponer el ajuste del modo de acceso y la solicitud de que se procese el recurso para transformarlo en accesible.

### **Propuesta 2.0**

En los aspectos de accesibilidad, se busca propiciar un proceso que se da fuera de las aulas pero que tiene gran riqueza y por tanto es necesario buscar los canales para integrarlo en las aulas virtuales.

Hay varios aspectos de socialización que se plantean y pueden verse como una analogía de lo que ha sido el trayecto de participación en la web 2.0.

En los blogs, si bien el autor del blog escribe las entradas, hay un nivel de interacción de los lectores en los comentarios que se pueden realizar sobre éstas. Estos comentarios son de interés para el autor que puede obtener una visión crítica de su entrada, pero también es de interés para otros lectores que acceden a la entrada y encuentran en los comentarios especificaciones que no están contenidas en la propia entrada. En el caso de la propuesta de accesibilidad, el comentario del estudiante o tutor cumple la misma función que en el blog, establecer información sobre el objeto. El comentario es en el caso del blog sobre la entrada y en el caso del entorno virtual sobre el recurso educativo. En la propuesta, además del comentario sobre el recurso educativo, se puede aportar información descriptiva sobre el modo de acceso del recurso. Esto último es relevante para la adecuación de los trayectos personalizados ya que el modo de acceso es el metadato que cumple la condición necesaria aunque no suficiente, para poder establecer un nivel de accesibilidad mínimo.

El modo de acceso es un metadato que si bien es sencillo en su dominio de valores, requiere acuerdos claros de cómo establecerse y puede ser interpretado de forma diferente o establecido mal por desconocimiento. Lo más importante de este metadato es su calidad para el uso, y ningún actor es más relevante que el alumno, o el profesor tutor que como mediador recoge las experiencias de uso en el curso. No obstante podría darse el caso de que el metadato fuera llenado por un proceso automático y si luego no hubiera comentarios en contrario desde los alumnos o tutores se podría inferir que su valor es adecuado.

Otro elemento de la web 2.0 es la wiki, en ella la participación es más interesante ya que se puede ser lector, pero también autor, o comentar las entradas en las discusiones. Este nivel de participación es más profundo, lo que aparece como entrada en una wiki se construye en forma colaborativa. La escritura se realiza por versiones sucesivas donde distintos escritores van aportando nuevas ideas o formas de plasmarlas en el texto y se da un proceso de gran riqueza y mejoramiento. Los actores se convierten en “prosumers”, productores/consumidores, lectores/escritores; pero con una característica especial, escriben con una pluma digital compartida.

Este nivel de interacción podría emularse en un entorno virtual abriendo la posibilidad de que los estudiantes puedan subir recursos educativos a la plataforma. Los alumnos tienen en los entornos virtuales una vía de aportar material adosándolos como adjunto en los foros o proponer enlaces de interés en el cuerpo de la intervención del foro. Esta no es la única manera de implementar la participación de los alumnos con el aporte de materiales que consideren de interés, pero se considera que el uso del foro es más

extendido y sencillo.

Lo que es necesario para que se pueda facilitar esta vía es abrir un foro a estos efectos. En algunos cursos del proyecto *ESVIAL*<sup>v</sup> se abren foros con la descripción “Material complementario” donde se explica que el foro está destinado a colocar aquellos aportes, documentos, información bibliográfica y experiencias que pueden enriquecer el aprendizaje del curso y que el foro está abierto a todos los participantes.

En los procesos de evaluación y optimización de los cursos en sus sucesivas ediciones, o en tiempo de ejecución, estos materiales dispuestos en los foros de material complementario pueden ir incorporándose en las secciones específicas a través de la revisión del docente.

Esta modalidad que se puede cumplir para apoyar una aproximación a un proceso disruptivo en un curso, es también una vía de aporte del material que sea una adaptación accesible de un material original no accesible que esté presentado en el curso. Inclusive por esta vía se puede aportar un material adaptado que constituya una adaptación mejorada en algún aspecto o con un estilo diferente a otro equivalente que pueda ya existir en la plataforma. En este caso tanto los estudiantes, como los tutores son quienes producen estos materiales y aportan a la riqueza de los materiales adaptados.

En los procesos de evaluación y optimización de los cursos, ya sea cuando son revisados para futuras ediciones o cuando se detectan necesidades no cubiertas en tiempo de ejecución pero ahora con relación a la accesibilidad en particular, estos materiales que son adaptaciones pueden ser subidos a la plataforma y vinculados a los materiales originales como materiales equivalentes en el proceso de rediseño o por la acción del tutor en el momento del dictado del curso.

De esta forma la accesibilidad de un curso es un proceso colaborativo de todos sus actores.

El constructivismo pedagógico como expresa Vigotsky (1979) plantea que el proceso de enseñanza aprendizaje se da en un trayecto bidireccional en el que el contexto –la zona de proximidad- es relevante para el proceso. Este proceso se profundiza con la noción de la web 2.0 que también permea en la educación y esta “educación 2.0” implicaría también que el estudiante coparticipe en la producción de los recursos educativos.

La cultura de la participación que inicia en los comentarios en los blogs y se profundiza y especializa en la producción de contenidos en las wikis y en los gestores de contenido. En el entorno virtual la participación se concreta a través de las acciones de comentar, anotar, y también en la generación de recursos educativos.

Esta generación de recursos adaptados desde la visión del “otro” genera una sinergia que facilita ese trayecto bidireccional del proceso de enseñanza aprendizaje y en particular permite una personalización ajustada de acuerdo a las preferencias, estilos de aprendizaje y condiciones de accesibilidad. Esos recursos anotados, comentados o adaptados por los propios estudiantes propenden un proceso en espiral de mejoramiento y diversificación.

Esta concepción de adaptación de recursos educativos abiertos como proceso colaborativo y participativo no solo plantea estas ventajas sino que ofrece un camino para la generación y uso de recursos educativos abiertos propios y adecuados a las concepciones y necesidades particulares y no imposiciones de criterios exógenos en una visión que pueda resultar en cierto sentido ideológicamente cuestionable.

Este microcosmos que es el curso, forma parte de un ecosistema educativo en el cual estos procesos que se han dado a la interna del propio curso pueden trasladarse hacia el exterior. Así, estos recursos –tanto originales como equivalentes, con sus metadatos – pueden ser volcados a un repositorio de objetos educativos ya sea en la propia institución o en un repositorio externo. De esta manera estos objetos educativos que son fruto de una interacción social que les ha permitido mejorarse y adecuarse, podrán ser reusados en otros cursos de otras instituciones aprovechando no solo su contenido y sus metadatos, sino también el proceso de mejoramiento y adecuación.

Esta modalidad de trabajo con repositorios puede asimilarse en cierta forma a las actividades de las redes sociales y al etiquetado social. El etiquetado se puede ver como análogo al aporte del metadato modo de acceso, y la difusión o el proceso de elaboración es una mediación del estilo de la que se produce en las redes sociales.

El proceso de universalización de la participación en un entorno web o de la democratización de la escritura que se da en los gestores de contenido es una cuestión que aún no ha permeado en los entornos virtuales de aprendizaje.

Los gestores de contenido han desprivilegiado la mediación del webmaster y han empoderado a los actores que son productores de contenidos, los cuales en forma directa o a través de arbitraje pueden publicar sus contenidos en un lugar como una intranet institucional donde pueda darse la participación y reuso de contenidos en forma horizontal de forma rápida y sencilla.

Los entornos virtuales de aprendizaje tienen en general roles y privilegios con una jerarquía que trasunta una relación de poder muy clara: estudiantes y docentes. Los docentes son los que pueden “escribir” en el diseño del curso, en el aporte de contenidos y los estudiantes tienen una participación específica en las actividades. Los entornos virtuales no se han planteado un rol de escritor mediado para los estudiantes, por lo menos en algunos tipos de contenidos para acompañarse a una noción de educación colaborativa.

Todo lo detallado apunta a hacer un parangón entre los procesos que se producen en la web social y los que se podrían privilegiar a la interna de los gestores de aprendizaje, porque de alguna manera los gestores de aprendizaje son gestores de contenido especializado.

En forma indirecta se puede favorecer una interacción en la generación y reuso de contenidos a través del uso de repositorios de recursos educativos abiertos y accesibles y del trasiego de los mismos hacia los cursos en los entornos virtuales en una comunicación en ambos sentidos.

## **Conclusiones**

Cuando en un entorno educativo virtual existe un recurso educativo que no es accesible, se pueden producir adaptaciones con enfoques y estilos que corresponden a visiones distintas y que pueden revelar facetas diversas.

Cada recurso puede tener un encare diferente y por tanto será apropiado para un estilo



cognitivo, una preferencia o un contexto de intereses diferente. Puede haber varios recursos equivalentes y todos ajustarse a perfiles distintos.

¿Cuál recurso disponer en un trayecto educativo específico? ¿O más aún, por qué no permitir además que los actores del proceso educativo – por ejemplo, los estudiantes – puedan subir sus propias adaptaciones?

La rigidez del entorno educativo contrasta con las opciones que el mundo digital en red ofrece. El entorno educativo en general marca un trayecto con unos recursos y actividades fijos o a lo sumo con algunas variantes de nivel, conceptos básicos o profundización y material complementario o actividades extra. Por oposición, los estudiantes tienen un repositorio de objetos educativos vastísimo en sus navegadores web y están habituados a usarlo y a realizar actividades de tipo social interactuando con otras personas. La educación formal y la informal tienen canales diferentes, pero la autogestión educativa es una práctica no solamente extendida, sino con buenos resultados. En muchos campos, sobretodo en tecnología las personas que son referentes en aspectos puntuales no provienen de la educación formal, sino que son autodidactas que han construido sus propios trayectos de aprendizaje.

El desafío de combinar ambos mundos y adecuar la educación que imparten las instituciones educativas con las experiencias que transitan los estudiantes en forma individual está planteado.

La propuesta plantea un nivel mínimo de adherencia al núcleo de la especificación IMS, usando metadatos LOM, que sea operable y practicable por los profesores y estudiantes. Se trata de establecer un nivel primario de información que sea asequible y a su vez no comprometa la escalabilidad de la especificación.

No obstante esta adherencia puede brindar mucha información sobre la accesibilidad de los cursos y las necesidades específicas de los cursantes estableciendo un proceso de mejoramiento y adaptación.

A partir de que la información se consigne se pueden medir aspectos cuantitativos o estadísticos, estableciendo los modos de acceso de los recursos, la cantidad de adaptaciones en contraste o no con los perfiles de los estudiantes. Se puede medir cuantos estudiantes con distintos perfiles de accesibilidad existen, discriminando los distintos modos de acceso, cuántos recursos están catalogados con respecto a la accesibilidad y cuantos por cada modo de acceso, la cantidad de adaptaciones en el curso, la cantidad de adaptaciones discriminadas por modo de acceso. Se pueden establecer también si hay perfiles de estudiantes que no han sido adecuadamente cumplimentados con recursos adaptados y cuáles son estos recursos que precisan adaptación.

En un entorno de aprendizaje con un criterio constructivista el aspecto de participación en la evaluación de la accesibilidad y la mejora de la misma es esencial. El estudiante está en el centro del proceso y él mejor que nadie podrá indicar las mejoras necesarias o los aspectos a mejorar desde su óptica.

Al contar con recursos con metadatos de accesibilidad incorporados a los recursos se pueden diseñar trayectos personalizados usando un diseño instruccional de acuerdo a IMS LD (IMS LD, 2003). Los flujos diseñados se pueden adaptar a necesidades específicas de accesibilidad, pero pueden ser extendidos a otros aspectos de personalización como los estilos cognitivos, fortalecimiento de conocimientos

requeridos que pueden atenderse en caminos de aprendizaje ad hoc entre otros.

La idea es aportar sencillez para poder ir escalando, extendiendo y profundizando en la propuesta. Si los metadatos son complejos el esfuerzo puesto en el uso de un estándar se verá desmerecido en el proceso de aportar metadatos y en su calidad. El objetivo, la accesibilidad, es visto como un proceso en el que participan todos los actores, los profesores y los estudiantes. Un proceso complejo desalentará a los productores y aún en los más animosos requerirá un esfuerzo de apropiación de conocimiento para lograr un nivel de calidad adecuado.

En el dominio de la educación la vertiginosa evolución de aspectos pedagógicos y de aplicación de las TIC, retroalimentada por la perspectiva de la web social y su constante evolución apareja nuevos desafíos y oportunidades. Estos aspectos plantean una realidad muy cambiante por lo que los estándares rígidos tendrán dificultad de adaptarse. La incorporación de la anotación social en los recursos busca implementar caminos de participación para que los propios actores puedan aportar elementos para mejorar los recursos y favorecer los procesos de inclusión.

Los recursos digitales abiertos proliferan en repositorios abiertos o bibliotecas digitales donde los autores colocan su producción bajo licencias abiertas para disponibilizar su producción como una práctica instaurada. Surgen luego los repositorios de recursos educativos abiertos como una tendencia natural de estos procesos de apertura, colaboración, socialización y escritura colectiva. Y aunque los recursos educativos tienen sus características específicas no escapan a esta tendencia de remixado y colaboración. Aprovechar esta tendencia y este sentimiento de la web para mejorar la calidad y la accesibilidad de los objetos educativos es una oportunidad.

La idea del software libre de construir colaborativamente no solo es un planteo ético y procedimental sino que demostró ser una metodología muy eficaz al revés de lo que pudiera pensarse. El artículo de Raymond (1999) plantea este aspecto y analiza la construcción ordenada de las catedrales frente al caos de un bazar y concluye que sorprendentemente esa construcción de muchas manos y con un crecimiento azaroso del software libre resulta ser más eficiente.

El constructivismo pedagógico funda el aprendizaje sobre la interacción de los otros, los “otros” aprendiendo conmigo y el otro, profesor o tutor que me ayuda a construir mi conocimiento y que a su vez se enriquece en este proceso.

El entorno virtual subyace como la plataforma que habilita esas interacciones y es el escenario donde se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje. El diseño instruccional y los recursos educativos participan en ese ecosistema educativo. En ese contexto aparece la noción de inclusión y accesibilidad como un elemento más de este proceso de interacción y participación.

Si los REA van a tener un protagonismo que impacte en los procesos educativos, las instituciones de educación superior tienen que protagonizar políticas que establezcan una visión inclusiva. Estas políticas pueden establecer lineamientos flexibles que maduren una apropiación y una práctica clara, sencilla, posible y participativa para todos los actores.

Esta propuesta se asienta en la idea de que la accesibilidad en los recursos educativos es un proceso de participación y colaboración con continua adaptación y mejoramiento.

Se plantea la accesibilidad como un proceso en el que se cumplan las instancias:

- Provisión de información sustantiva en los metadatos sucintos que se plantean de una manera simple y sencilla
- Detección de necesidades no previstas y un proceso de participación que los explicita para que puedan generarse recursos apropiados
- Participación de todos los actores interesados en el mejoramiento y la accesibilidad
- Adherencia a IMS, LOM y OBAA
- Los repositorios de REA y los EVA coadyuvando a un objetivo común: la reutilización y el mejoramiento de los REA

En definitiva se trata de la aplicación de muchos esfuerzos interesados para producir un resultado significativo y posible.

La educación, la educación inclusiva es vista como un trayecto en compañía en el cual la participación es un elemento clave para desencadenar cambios en la manera como se trabaja en entornos virtuales respecto a los contenidos.

Presentación del artículo: 30 marzo de 2016

Fecha de aprobación: 19 de octubre de 2016

Fecha de publicación: 15 de noviembre de 2016

Temesio, Silvana. (2016). Educación inclusiva: Retos y oportunidades. <i>RED. Revista de Educación a Distancia</i> , 51. Consultado el (dd/mm/aaaa) en <a href="http://www.um.es/ead/red/51">http://www.um.es/ead/red/51</a>
--

## Referencias

- AENOR (2012). UNE 66181:2012, Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual. Madrid: Asociación Española de Normalización y Certificación
- Barker, P (2011). WhatIs...Whatis IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata?, JISC CETIS standards briefings series. Disponible en: <http://publications.cetis.ac.uk/wp-content/uploads/2011/02/WhatIsIEEELOM.pdf>
- Carnoy, M. (2005). La búsqueda de la igualdad a través de las políticas educativas: alcances y límites. *REICE. Revista electrónica sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, vol 3, nro. 2. Disponible en: <http://www.rinace.net/arts/vol3num2/art1.pdf>
- Castells, M. (2000). La era de la información. Economía, Sociedad Cultura. México, Siglo Veintiuno.
- Díaz, A., Fernandez, A., Motz, R., Cechinel, C., García, M. y Mendez, H. (2014). *REMAR: Red Mercosur para la accesibilidad y la generación colaborativa de recursos educativos abiertos*. En: IX Congreso en Tecnología de la educación y Educación en Tecnología pp. 350-358 Disponible en:

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38677/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/38677/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Hilera González, J.R. y Hoya Marin, R. (2010). Estándares de e-learning: guía de consulta. Universidad de Alcalá. Disponible en: <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>

IEEE Standard for Learning Object Metadata (2002). IEEE Std 1484.12.1-2002. pp. i, 32. doi:10.1109/IEEESTD.2002.94128. Disponible en: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1032843&isnumber=22180>

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2004). IMS Access For All Meta-data: Best Practice and Implementation Guide, Version 1.0 Final Specification. Disponible en: [http://www.imsglobal.org/accessibility/accmdv1p0/imsaccmd\\_bestv1p0.html](http://www.imsglobal.org/accessibility/accmdv1p0/imsaccmd_bestv1p0.html)

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2004). IMS AccessForAll Meta-data Information Model: Version 1.0 Final Specification. Disponible en: [http://www.imsglobal.org/accessibility/accmdv1p0/imsaccmd\\_infov1p0.html](http://www.imsglobal.org/accessibility/accmdv1p0/imsaccmd_infov1p0.html)

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2012). IMS Global Access for All (AfA) Primer Version 3.0 Specification Public Draft 1.0 Disponible en: [http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd/AfAv3p0\\_SpecPrimer\\_v1p0pd.html](http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd/AfAv3p0_SpecPrimer_v1p0pd.html)

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2003). Learning design specification. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2006). IMS META Learning Resource metadata specification. IMS Meta-Data Version 1.3. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/metadata/#version1.3>

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2012). IMS Global Access for All (AfA) Personal Needs & Preferences (PNP) Specification Information Model Version 3.0 Specification Public Draft 1.0. Disponible en: [http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd/AfA3p0\\_PNPinfoModel\\_v1p0pd.html](http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd/AfA3p0_PNPinfoModel_v1p0pd.html)

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2012). IMS Global Access For All (AfA) Digital Resource Description Specification Information Model Version 3.0 Specification Public Draft 1.0. Disponible en: [http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd//AfA3p0\\_DRDinfoModel\\_v1p0pd.html](http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd//AfA3p0_DRDinfoModel_v1p0pd.html)

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2012). IMS Global Access for All (AfA) Primer Version 3.0 Specification Public Draft 1.0. Disponible en: [http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd/AfAv3p0\\_SpecPrimer\\_v1p0pd.html](http://www.imsglobal.org/accessibility/afav3p0pd/AfAv3p0_SpecPrimer_v1p0pd.html)

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM (2003). Learning Design Specification. Disponible en: <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

- ISO/IEC 24751-1:2008 (2008). Information technology--Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training --Part 1: Framework and reference model. International Standard Organization, Geneva, Switzerland
- ISO/IEC 24751-2:2008 (2008). Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 2: Access for all personal needs and preferences for digital. International Standard Organization, Geneva, Switzerland.
- ISO/IEC 24751-3:2008 (2008). Information technology --Individualized adaptability and acces-sibility in e-learning, education and training --Part 3: Access for all" digital resource description. International Standard Organization, Geneva, Switzerland.
- OAI-PMH (2002). The open archives initiative protocol for metadata harvesting, protocol 2.0 of 2002. Disponible en: <http://www.openarchives.org/OAI/openarchivesprotocol.html>
- OBAA, Padrón (2014). OBAA-mapa mental, Disponible en: <http://www.portalobaa.org/padrao-obaa/OBAA-v2.mm/view>
- Palacios, A. (2008). Modelo social de la discapacidad: orígenes, caracterización y plasmación en la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad. *Colección CERMI es, nro. 36*. Disponible en: <http://www.cermi.es/es-ES/ColeccionesCermi/Cermi.es/Lists/Coleccion/Attachments/64/Elmodelosocialde discapacidad.pdf>
- PROYECTO ESVIAL: Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina. (2013). Guía metodológica para la implantación de desarrollos curriculares virtuales accesibles. pp. 1-153. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá, España.Disponible en: <http://www.esvial.org/guia/>
- Perfil de aplicación LOM-ES V1.0: Etiquetado estándar de objetos digitales educativos (ODE), España. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del profesorado (INTEF) (2009) Disponible en: <http://educalab.es/intef/tecnologia/recursos-digitales/lom-es/guia>
- Raymond, E. (1999). La catedral y el bazaar. Disponible en: <http://biblioweb.sindominio.net/telematica/catedral.html>
- UNESCO (2014). Lucha contra la exclusión. Disponible en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengtheningeducation-systems/inclusive-education/>
- Vygotski, L. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Grijalbo.

---

<sup>i</sup> <http://www.cast.org/udl/index.html>

<sup>ii</sup> <https://creativecommons.org/>

<sup>iii</sup> Freedom scientific. Blindness solution: jaws: The world's most popular windows screen reader. Disponible en:

<http://www.freedomscientific.com/JAWSHQ/JAWSHeadquarters01>

<sup>iv</sup> <https://sourceforge.net/projects/accinf/?source=directory>

<https://sourceforge.net/projects/accinformacinrecursos/?source=directory>

<sup>v</sup> ESVIAL: Mejora de la accesibilidad en la educación superior virtual en América Latina, <http://www.esvial.org/>