

---

## 5. Estándares y especificaciones para *e-learning*

En los capítulos anteriores se ha tocado al tema de la estandarización con notable frecuencia, esto debido a que al manejar diferentes tipos de recursos para distintas aplicaciones y con diferentes tecnologías –realidad en que se mueven los entornos *e-learning*– la estandarización se vuelve un tópico clave para seguir operando e incluso creciendo las aplicaciones actuales.

La estandarización se requiere a distintos niveles, primero, cuando los recursos son creados deben considerarse tecnologías, políticas y formatos compatibles con lo común en el sector; segundo, cuando esos recursos son incluidos en un repositorio, y deben ser descritos se utilizarán esquemas que aseguren su fácil localización y compatibilidad con otros sistemas de metadatos; tercero, cuando esos recursos sean utilizados y tengan que incorporarse a diferentes servicios, repositorios, plataformas y aplicaciones en un contexto dado; y cuarto, cuando los sistemas involucrados en un entorno tengan que interoperar con otros para cumplir sus funciones o ampliar sus capacidades.

El reto de los estándares es acordar de qué forma compartir, comunicar o desarrollar modelos y sistemas con la finalidad de lograr la interoperabilidad entre los diversos componentes.

En el ámbito de la educación en línea, los estándares se ven como necesarios ahora más que antes, dado el alcance global que tienen las aplicaciones *e-learning* por el uso de los sistemas de telecomunicación y al creciente interés de los individuos en la autoformación y en el aprendizaje a lo largo de toda la vida, que está marcando un mayor uso de los modelos de aprendizaje en línea que crecen de forma dispersa. Contar con aplicaciones estandarizadas marcará un mejor y mayor aprovechamiento de los esfuerzos hasta ahora invertidos en este campo.

La creación de estándares globales es una tarea compleja. Sería muy difícil llegar a un consenso que cubra las necesidades de todos o de una gran mayoría para ser adoptados de forma genérica, sin embargo, diferentes grupos están trabajando en el desarrollo tanto de

---

especificaciones como de estándares en los diferentes niveles que se requieren, para poder establecer entornos *e-learning* integrados e interoperables.

Dado que no se tienen claras las diferencias entre los estándares y las especificaciones, este capítulo dará inicio haciendo la diferencia entre ambos términos, para después en los apartados 5.2, analizar las ventajas del uso de estándares, y 5.3, describir los principales grupos que están desarrollando tanto estándares como especificaciones para *e-learning*. Después en los apartados 5.4 y 5.5, se profundiza en dos importantes iniciativas que son IMS y SCORM, para tener un mejor entendimiento de sus alcances y contenidos.

### **5.1. Diferencia entre estándares y especificaciones**

Un estándar es un patrón, una tipificación o una norma de cómo realizar algo (RAE, 2003) y los hay de dos tipos: *estándares de jure*, cuando provienen de una organización acreditada que certifica una especificación, y *estándares de facto*, cuando la especificación se adoptan por un grupo mayoritario de individuos. Es claro entonces que un estándar regularmente proviene de una especificación, esto es, un conjunto de declaraciones detalladas y exactas de los requisitos funcionales y particularidades de algo que quiere construirse, instalarse o manufacturarse.

Los estándares sólo pueden ser producidos por cuerpos internacionales reconocidos por uno o varios gobiernos nacionales, cualquier otro organismo genera sólo especificaciones. Por ejemplo, cuando se habla de estándares *web*, producidos por el Consorcio de la World Wide Web (<http://www.w3.org/>), éstos, realmente, producen especificaciones no estándares.

No hay un proceso específico para la conformación de un estándar de *jure*, pero típicamente se siguen los siguientes pasos (Masie Center Learning Consortium, 2003):

- 5.1. Investigación y desarrollo,
- 5.2. Desarrollo de una especificación,
- 5.3. Pruebas y
- 5.4. Acreditación e internacionalización del estado del estándar.

En el área educativa, las especificaciones son formalmente remitidas al LTSC (*Learning Technology Standards Committe*), comité especializado en *e-learning* del IEEE, única organización acreditada de estandarización, y por el momento, el único estándar es LOM

---

(ver apartado 4.2.3), es por ello que Singh & Reed (2002) afirman que estrictamente hablando no hay estándares *e-learning*, sólo hay grupos desarrollando especificaciones. En la práctica no es común hacer diferencia entre unos y otros, y es común encontrar que a las especificaciones *e-learning* se les llamen estándares, lo cual no es del todo erróneo ya que algunas de ellas han sido adoptadas por importantes grupos y, por tanto, pueden considerarse como estándares de facto.

## **5.2. Ventajas del uso de estándares**

Los estándares han sido un elemento indispensable para la masificación de cualquier tecnología ya que favorecen el crecimiento, la expansión y la generalización. En el campo del *e-learning*, los estándares están en proceso de comprensión y de adopción (López, 2004), por lo que los beneficios aún no son fácilmente perceptibles. Conforme los estándares se vayan introduciendo cada vez más, el sector se estará beneficiando en interoperabilidad, reutilización, manejabilidad, accesibilidad, durabilidad, escalabilidad y confiabilidad (Masie Center Learning Consortium, 2003), tanto en contenidos como en infraestructura y funcionalidad.

Muchas de las empresas y organizaciones que están haciendo desarrollos o impartiendo programas de educación a distancia ven estos beneficios reflejados como:

- Contenidos reutilizables.
- Consistencia en la descripción de los contenidos.
- Normalización en la organización de sus recursos.
- Acceso a más contenidos, de más fuentes y más fácilmente localizables.
- Persistencia de sus acervos.
- Migración sencilla de sus sistemas a nuevas versiones, e incluso a una nueva plataforma.
- Comunicación e intercambio de información con otros sistemas.
- Administración de la información apropiada tanto del recurso como del estudiante.
- Extensión de los servicios y de las capacidades de las plataformas.
- La inversión en la infraestructura se asegura por mayor tiempo.

La utilización de estándares amplía las opciones de los usuarios finales, reduciendo las restricciones de los sistemas propietarios y de soluciones aisladas (CETIS, 2003). Las

---

instituciones, los docentes, los estudiantes y los proveedores se verán beneficiados al contar con contenidos flexibles, plataformas homogéneas y bases de datos compartidas y distribuidas.

### **5.3. *Cuerpos de especificaciones y de estándares***

Los esfuerzos de los cuerpos que desarrollan especificaciones y estándares están orientados hacia una forma común de identificar, definir y comunicar a todos los recursos involucrados en un entorno *e-learning* (contenidos, docentes, estudiantes, aplicaciones, proveedores, etcétera). Estos trabajos tuvieron sus inicios en grupos que comenzaron a trabajar diferentes áreas de los estándares. A continuación se describen brevemente los cuerpos que están trabajando en el desarrollo de propuestas para la estandarización del *e-learning*:

- **AICC** (*Aviation Industry Computer-Based Training Comitee*), <http://www.aicc.org/>. Es una asociación de entrenamiento profesional basado en tecnología, especializado en el sector de la aviación pero que se ha permeado también a otros sectores. Se reconoce como una de los precursores de la estandarización de materiales del entrenamiento profesional.
- **IMS Global Consortium Inc.**, <http://www.imsproject.org/>. Cuenta con miembros de organizaciones comerciales, educativas y gubernamentales dedicadas a definir y distribuir arquitecturas abiertas para actividades de educación en línea. Uno de sus resultados es lo que se conoce como el estándar IMS (ver apartado 5.4).
- **Advanced Distributed Learning (ADL)**, <http://www.adlnet.org/>. En 1997 el Departamento de Defensa de Estados Unidos y la Oficina de Ciencia y Políticas Tecnológicas de la Casa Blanca lanzan la iniciativa (ADL). La misión de ADL es proveer acceso de la más alta calidad en educación y entrenamiento, en cualquier lugar y en cualquier momento. Para cumplir con estos objetivos crean el modelo SCORM (apartado 5.5).
- **ARIADNE** (*Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*), <http://www.ariadne-eu.org>. Es un proyecto de investigación y de desarrollo tecnológico de telemática para la educación y el entrenamiento, patrocinado por la Unión Europea. El proyecto se enfoca al desarrollo de

---

herramientas y metodologías para producir, administrar y reutilizar elementos pedagógicos basados en computadora, así como la currícula de entrenamiento a distancia.

- **IEEE/LTSC** (*Institute of Electrical and Electronics Engineers/Learning Technology Standards Committee*), <http://www.ieee.org>. El IEEE es una asociación internacional, cuya misión es promover los procesos ingenieriles para la creación, desarrollo, integración, compartición y aplicación del conocimiento sobre tecnologías electrónicas y de información. Dentro de su organización cuenta con el Comité de Estándares para Tecnología del Aprendizaje o LTSC, que se encarga de desarrollar estándares técnicos, recomendaciones y guías para la tecnología educativa.
- **W3C**. (*World Wide Web Consortium*), <http://www.w3.org>. El consorcio W3C se encarga del desarrollo de tecnologías interoperables (especificaciones, normas, software y herramientas) para aprovechar todo el potencial del Web. Aunque este consorcio no está directamente vinculado con el desarrollo del *e-learning* es importante mencionarlo ya que de la interoperabilidad de la web dependen muchas de las funciones de la educación en línea.

De estos grupos de desarrollo las propuestas más ampliamente adoptadas, en gran número de herramientas, han sido las propuestas de *IMS Learning Consortium* y la de *ADL* (CETIS, s.f.), que han tenido como resultado las especificaciones IMS y el modelo SCORM, respectivamente. En las siguientes secciones se describen con más detalle.

Existen otros grupos que no están directamente vinculados con el *e-learning* ni con el desarrollo general de sus estándares, pero están trabajando en la estandarización de tecnologías para el desarrollo de repositorios, enfocados a autorización, identificación de objetos, metadatos y protocolos de mensajes. Éstos grupos son (ADL, 2002): *Internacional Organization for Standardization / Internacional Electrotechnical Comisión* (ISO/IEC, <http://www.iso.org>), *Organization for the Advancement of Structured Information Standards* (OASIS, <http://www.oasis-open.org>), *International Digital Enterprise Alliance* (IDEAlliance, <http://www.idealliance.org>) y *The International DOI (Digital Object Identifier) Foundation* (<http://www.doi.org>).

---

## 5.4. IMS

Las especificaciones IMS (2004) son el resultado de una activa iniciativa que está desarrollando y proponiendo especificaciones basadas en tecnologías abiertas (XML) para facilitar las actividades de aprendizaje sobre tecnología web, principalmente para el intercambio de contenidos y de información sobre los estudiantes. Es una propuesta ambiciosa que cubre, entre otros rubros, accesibilidad y adaptación del estudiante, la definición de competencias, el empaquetamiento de contenidos, información de agentes del proceso educativo, el diseño del aprendizaje a través de un lenguaje para expresar diferentes modelos pedagógicos, así como la formación de repositorios de contenidos digitales. Las especificaciones disponibles son:

***IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective*** (IMS RDCEO, <http://www.imsglobal.org/competencies/index.cfm>). Provee los medios para crear acuerdos comunes de las competencias (aptitudes) que aparecen como parte de un plan de aprendizaje o de carrera, como prerrequisitos o como resultados. El Modelo de Información puede ser utilizado para el intercambio de estas definiciones entre sistemas de aprendizaje, sistemas de recursos humanos, repositorios de contenidos, de competencias o de habilidades. IMS RDCEO provee referencias únicas a descripciones de competencias y objetivos para incluirse en los modelos de información.

***IMS Content Packaging*** (IMS CP, <http://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>). Provee la funcionalidad para describir y empaquetar materiales de aprendizaje, tales como cursos individuales o una colección de cursos, en paquetes interoperables y distribuibles. Esta especificación direcciona la descripción, estructura y ubicación de materiales de aprendizaje en línea, así como la definición de algunos tipos específicos de contenidos. Los proveedores y desarrolladores de contenidos utilizan este formato para asegurar que sus productos serán compatibles e importables/exportables con cualquier herramienta que soporte esta especificación.

***IMS Digital Repositories Interoperability*** (IMS DRI, <http://www.imsglobal.org/digitalrepositories/index.html>). Esta especificación provee recomendaciones para la interoperabilidad de las funciones más comunes entre repositorios. En el nivel más general, define los repositorios digitales como colecciones de recursos con acceso a

---

través de una red, sin conocimiento previo de la estructura de la colección. Los repositorios pueden contener los objetos o los metadatos que los describen y no importa si los objetos y los metadatos se encuentran en diferentes repositorios.

**IMS Enterprise Services** (IMS ES, <http://www.imsglobal.org/es/index.html>). Define la interoperabilidad entre sistemas dentro de la misma organización. El intercambio de datos entre empresas u organizaciones es posible, pero la especificación no está desarrollada para ello, ya que no considera integridad, comunicación, seguridad y otros aspectos inherentes al intercambio de datos entre organizaciones independientes. Específicamente, está diseñada para soportar la interoperabilidad en cuatro procesos de negocios que regularmente requieren interacción entre los LMS y los sistemas de la empresa: mantenimiento de datos de expedientes del personal, administración de grupo, administración de matrícula y resultados finales.

**IMS Learner Information Package** (IMS LIP, <http://www.imsglobal.org/profiles/index.html>). Corresponde a la interoperabilidad de sistemas con información del estudiante con otros sistemas que soportan el ambiente de aprendizaje en Internet. Es un conjunto de información del estudiante o de un productor de contenido de aprendizaje (autores, proveedores). La intención de la especificación es definir un conjunto de paquetes que pueden ser usados para importar y extraer datos de estudiantes de un servidor compatible con IMS.

**IMS Learning Design** (IMS LD, <http://www.imsglobal.org/learningdesign/index.html>). Provee un lenguaje flexible y genérico, desarrollado por la *Open University of the Neatherlands*, para expresar diferentes modelos pedagógicos.

**IMS Learning Resources Meta-Data** (IMS LRM, <http://www.imsglobal.org/metadata/index.html>). Esta especificación hace más eficiente el proceso de búsqueda y uso de los recursos, ya que proporciona una estructura para los elementos (metadatos) que describen o catalogan los recursos de aprendizaje, incluye también cómo los elementos deben ser usados, representados y organizados. La especificación se basa en la aplicación de LOM.

**IMS Question & Test Interoperability** (IMS QTI, <http://www.imsglobal.org/question/index.html>). Propone la descripción de preguntas y tests basándose en el lenguaje estándar XML. Está orientada a permitir la interoperabilidad de contenido

---

entre los sistemas de evaluación. Siendo útil para editores, autoridades de certificación, maestros quienes podrán importar y exportar sus datos entre sistemas compatibles.

**IMS Shareable State Persistente** (IMS SSP, <http://www.imsglobal.org/ssp/index.html>). Describe una extensión hacia los sistemas *e-learning* (p.e. SCORM) que permiten el almacenamiento y acceso compartido para transformar la información en objetos de contenido.

**IMS Simple Sequencing** (IMS SS, <http://www.imsglobal.org/simplesequencing/index.html>). Especifica un método para representar el comportamiento de un aprendizaje dirigido, tal que cualquier sistema de aprendizaje puede hacer secuencias discretas de actividades de aprendizaje de forma consistente. La especificación define los comportamientos requeridos y la funcionalidad que se debe implementar para conformar el sistema. Incorpora reglas que describen el flujo de la instrucción de acuerdo con las salidas de la interacción del estudiante con el contenido.

**IMS Vocabulary Definition Exchange** (IMS VDEX, <http://www.imsglobal.org/vdex/index.html>). Define la gramática para el intercambio de la lista de valores, denotadas como “vocabularios”. Específicamente, define una gramática para el intercambio de listas de valores simples o términos en lenguaje de máquina, acompañada de información que auxilia a los humanos a entender el significado o paliación de los términos. Puede ser utilizado para expresar datos válidos para usarse en instancias de IEEE LOM, IMS LRM, IMS LIP y SCORM, por ejemplo.

**IMS Resource List Interoperability** (IMS RLI, <http://www.imsglobal.org/rli/index.html>). Detalla como los metadatos estructurados pueden intercambiarse entre sistemas que almacenan y proveen recursos para la creación de listados y para aquellos que reúnen y organizan esos listados para fines educativos o de capacitación.

**IMS Accessibility**. Recientemente llamado *IMS AccessForAll Meta-Data* (IMS AFAM, <http://www.imsglobal.org/accessibility/index.html>). Define los medios para especificar las preferencias de accesibilidad y adaptación del estudiante, considera sus deficiencias o discapacidades físicas y tecnológicas.

Están también disponibles los borradores de *IMS General Web Services* (<http://www.imsglobal.org/gws/index.html>) e *IMS ePortfolio*

---

(<http://www.imsglobal.org/ep/index.html>) pero todavía no ha sido emitida su especificación final.

Cada una de las especificaciones cuenta con al menos tres documentos:

**Information Model** (Modelo de Información). Describe de manera conceptual la estructura de los datos, elementos y demás componentes que dan cuerpo a la especificación.

**Best Practice and Implementation Guide** (Guía de buenas prácticas y de implementación). Explica cómo implementar una especificación IMS a un sistema específico, orienta al equipo de desarrollo durante el proceso de implementación.

**XML Binding** (Ligadura XML). Este documento es una guía de notas e información sobre cómo representar el Modelo de Información a través de elementos XML, explicando las convenciones de los esquemas XML que se utilizan e incluyendo el código.

Para aplicaciones específicas se puede utilizar sólo una o varias de las especificaciones, lo que facilita que la incorporación de IMS a un sistema ya en marcha pueda hacerse por etapas, esto le permite irse filtrando paulatinamente en diversas aplicaciones.

En las de propuestas IMS se está considerando a los principales componentes de un ambiente *e-learning*, a diferentes niveles, desde el contenido hasta la interacción entre sistemas. Además de que, como puede verse en el Anexo B, se siguen emitiendo nuevas especificaciones que van surgiendo conforme el *e-learning* se expande y las versiones se han ido renovando conforme se detectan fallos o se requieren extensiones de las especificaciones emitidas.

## 5.5. SCORM

El modelo SCORM (ADL, 2005) es un conjunto de estándares y especificaciones para compartir, reutilizar, importar y exportar OA. Este modelo describe cómo las unidades de contenidos se relacionan unas con otras a diferentes niveles de granularidad, cómo se comunican los contenidos con el LMS, define cómo empaquetar los contenidos para importarse y exportarse entre plataformas, y describe las reglas que un LMS debe seguir a fin de presentar un aprendizaje específico. SCORM es expandible e incluye a trabajos de IEEE, AICC y de IMS para algunas de sus funciones. Maneja las unidades de contenido

---

con el nombre de SCO (*Sharable Content Object*) que son simplemente objetos de aprendizaje que cumplen con la especificación SCORM.

Los detalles de la especificación se encuentran en cuatro documentos a los que se da mantenimiento de manera independiente. La versión 1.3 es la más reciente y se conoce como SCORM 2004, los documentos que la componen son:

**SCORM Overview** (Thropp, 2004a). Este libro describe la historia y los objetivos de la Iniciativa ADL y de SCORM, incluye las especificaciones y los estándares que SCORM ha adoptado para su definición. También describe cómo se relacionan los otros libros o documentos de la especificación SCORM.

**SCORM Content Aggregation Model** (CAM) (Thropp, 2004b). Describe los componentes utilizados en el aprendizaje, cómo empaquetar esos componentes para el intercambio entre sistemas, cómo describir esos componentes para permitir la búsqueda y la recuperación, y cómo definir las reglas de secuencia de los componentes. El CAM promueve consistencia en el almacenamiento, etiquetado, empaquetado, intercambio y recuperación de contenidos. Este documento también define las responsabilidades y requisitos para construir contenidos agregados como cursos, lecciones o módulos. Asimismo, contiene información para crear paquetes de contenido, aplicando metadatos y una secuenciación y detalles de navegación. Un paquete de contenido (*content package*) está formado por un archivo XML con descriptores del objeto y el archivo del objeto. Entre los descriptores se encuentra información para identificar, organizar y procesar el objeto en un LMS.

**SCORM Run-Time Environment** (RTE) (Thropp, 2004c). Este libro describe el medio para interoperar contenidos de aprendizaje basados en SCO y los LMS. Define los requerimientos de un LMS para administrar actividades de tiempo de ejecución (*run-time*) en el entorno, como arranque de procesos de contenidos y comunicación entre contenidos, así como los elementos del modelo de datos utilizados para transmitir los contenidos al alumno. RTE provee el medio para que los contenidos puedan ser interoperables entre diversas plataformas LMS, sin importar la herramienta con la que fueron creados.

**SCORM Sequencing and Navigation** (SN) (Thropp, 2004d). El documento SN describe las reglas que un LMS debe seguir a fin de presentar un aprendizaje específico. El desarrollador del contenido es responsable de definir las reglas a las que el LMS debe adherirse. Las reglas se expresan en la estructura del contenido y se codifican en una

---

sección del paquete del contenido. Con este mecanismo, el comportamiento esperado de una colección de recursos de aprendizaje puede ser transferido con un paquete del entorno de un LMS a otro.

Aunque SCORM ha ido actualizando versiones y ha extendido sus funciones, su alcance es limitado y en su modelo sólo cubre el empaquetamiento y la comunicación del recurso con el LMS, lo que hace su entendimiento e implementación mucho más sencilla que la de IMS, quizá este sea el motivo por el que es el más ampliamente utilizado hoy día para el intercambio de paquetes entre plataformas. Sin embargo, para la creación de repositorios todavía no tiene un desarrollo específico, pero las funciones hasta ahora disponibles, con el uso de metadatos y la creación de paquetes para mover recursos entre sistemas, pueden jugar un papel importante para facilitar las funciones de los ROA (ADL, 2002).

### **5.6. Aporte de las especificaciones a los ROA**

En los apartados anteriores se entró en detalle de las especificaciones de IMS y de SCORM, de la primera se ha visto que su alcance comprende muchas actividades del e-learning.

Se puede extraer que las especificaciones IMS relacionadas con la estandarización de los ROA son: *IMS Digital Repositories Specification*, *IMS Content Packaging*, *IMS Learning Resource Metadata* e *IMS Resource List Interoperability*. Con estas especificaciones se pueden formar repositorios interoperables que consideren la importación y exportación de contenidos como paquetes identificados con metadatos. Con la aparición de IMS RLI, se incluyen también como contenidos a las listas de recursos que se transforman a OA. IMS RLI abre un vínculo importante para la comunicación entre las bibliotecas automatizadas y los ROA.

Por su parte, SCORM no tiene en su modelo contemplado el desarrollo de repositorios, pero sí puede comunicarse con ellos ya que se ha apoyado en IMS CP para el intercambio de paquetes, lo que lo hace compatible con las aplicaciones que se hagan sobre IMS para los ROA. Además, dado que ambas especificaciones utilizan un derivado de LOM para la definición de su esquema de metadatos, el intercambio entre ambas especificaciones es posible.

Aunque los productos en el mercado han adoptado a ambas especificaciones, para fines de desarrollo, y en particular para los ROA, el uso de IMS puede representar mayores

---

ventajas, principalmente porque entre sus especificaciones contempla el almacenamiento de recursos y su conexión con otras aplicaciones.

SCORM está siguiendo o adoptando a IMS como referente de su crecimiento, por ello, no es difícil imaginar que si SCORM llegase a desarrollar un documento para la construcción de repositorios, éste sería compatible y, muy posiblemente, basado en la actual IMS DRI. Así que para efectos de este trabajo y del desarrollo de ROA basados en estándares, las especificaciones IMS resultan ser una opción más sólida, ya que, hasta ahora, es la propuesta que asegura la interoperabilidad con mayor cobertura de un entorno *e-learning*.

En el siguiente capítulo se estudiarán más a fondo las especificaciones IMS de interés para los repositorios y, a través de un modelo conceptual, se plantea cómo puede llegarse a la interoperabilidad de repositorios utilizando las especificaciones de IMS mencionadas previamente.