



Aspectos de la Calidad de Objetos de Aprendizaje en el Metadato de LOM

César Eduardo Velázquez Amador,
Jaime Muñoz Arteaga, Francisco Alvarez Rodríguez
Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México
Av. Universidad No. 940, Col. Universidad, Aguascalientes, Aguascalientes, México
vace555@hotmail.com, jmunozar@correo.uaa.mx, fjalvar@correo.uaa.mx

Resumen

En el presente artículo se mostrará el grado de avance que se tiene en una investigación realizada y auspiciada por la Universidad Autónoma de Aguascalientes de México con respecto a la determinación de la Calidad en Objetos de Aprendizaje (OA) usando el metadato de LOM. Primeramente en el artículo se mostrará la propuesta sobre los elementos que determinan la calidad de un objeto de aprendizaje, seguido de la explicación de la diferencia entre medición de un OA y la determinación de la calidad del mismo, a continuación se hará una comparación de los elementos propuestos comparándolos con los que conforman el metadato de LOM, para finalmente dar una propuesta sobre el proceso de determinación de la calidad de un OA y exponer un ejemplo sobre este proceso realizado a un OA desarrollado en la Universidad Autónoma de Aguascalientes. La trascendencia de la presente investigación radica en que en base a las mejoras propuestas al metadato de LOM se pueda obtener un metadato mucho más descriptivo, que mejore los procesos de búsqueda de los mismos, con lo que se espera una mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje, además se proveerán elementos que permitan el desarrollo y distribución de materiales educativos con mayor calidad.

Palabras clave

Objetos de aprendizaje, Calidad, Metadato, LOM.

1. Introducción

El término Objeto de Aprendizaje (en inglés Learning Object) fue popularizado en 1994 por Wayne Hodgins cuando nombró al grupo de trabajo CedMA "Learning Architectures, APIs and Learning Objects". No existe una definición completamente aceptada del término objeto de aprendizaje (OA), una definición es: "Es una entidad digital o no digital, el cual puede ser usado, reusado o referenciado durante el aprendizaje soportado por la tecnología". Existen 3 características básicas de un objeto de aprendizaje: Accesibilidad, Reusabilidad/Adaptabilidad e Interoperabilidad. (Aguilar, Zechinelli y Muñoz, 2003)

La tecnología es un agente de cambio, y las innovaciones tecnológicas mayores pueden producir los cambios en paradigmas enteros. La red de computadoras conocida como Internet es una de estas innovaciones. Después de los cambios trascendentales que ha hecho en la manera en que las personas se comunican y hacen negocios, Internet se espera que provocará un cambio en el paradigma de la forma en que aprenden las personas. Por consiguiente, un cambio mayor también puede estar por venir en la forma en que los materiales se diseñan, desarrollan y distribuyen a aquéllos que desean aprender. Una tecnología instruccional llamada "Objetos de Aprendizaje" actualmente se posiciona como una tecnología de opción en



la próxima generación de planeación, desarrollo, y distribución de materiales educativos, debido a su potencial para la reusabilidad, generatividad, adaptabilidad, y escalabilidad (Hodgins, 2000).

Actualmente los objetos de aprendizaje son medios informáticos que se encuentran en una etapa de definición, estudio y exploración a nivel internacional. Es importante no perder de vista que en un futuro cercano se espera que se puedan convertir en un medio para generar contenidos educativos y existirán un gran número de objetos de aprendizaje gratuitos, pero algunos otros tendrán un costo y resultará necesario asegurar la calidad del contenido de aquello que se está comercializando, esta es la importancia del problema que esta investigación busca resolver (Velázquez, Muñoz, Alvarez, 2005).

Los objetos de aprendizaje son elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en computadoras, pertenecientes al paradigma orientado a objetos de la ciencia computacional. La orientación a objetos favorece los valores de la creación de componentes (llamados "objetos") que pueden ser reutilizados (Dahl, Nygaard, 1966) en múltiples contextos. Ésta es la idea fundamental detrás de objetos de aprendizaje: los diseñadores instruccionales pueden construir pequeños (relativamente en relación con el tamaño del curso entero) componentes instruccionales que pueden reutilizarse varias veces en contextos de aprendizaje diferentes. Adicionalmente, los objetos de aprendizaje son generalmente entendidos como entidades digitales que se pueden distribuir por Internet, significando esto que cualquier número de personas puede acceder y usarlos simultáneamente (en oposición a los medios de comunicación instruccionales tradicionales, como una cinta de video que sólo puede existir en un lugar en un momento). Es más, aquéllos que incorporan los objetos de aprendizaje pueden colaborar o beneficiarse inmediatamente de las nuevas versiones. Éstas son las diferencias más significativas entre los objetos de aprendizaje y otros medios de comunicación instruccionales que han existido previamente (Wiley, 2001).

Cuando hablamos de la calidad nos referimos a las características mensurables o cosas que se pueden comparar con estándares conocidos (Velázquez, Muñoz, Alvarez, 2005).

Un elemento fundamental para la explotación de un OA es el metadato. Un metadato nos permite describir un OA, existen esfuerzos de organismos internacionales para obtener una descripción común de OA a través de metadatos. (Aguilar, Zechinelli y Muñoz, 2003)

Un metadato estandarizado es central para la interoperabilidad; su principal valor es ser una herramienta muy poderosa que permite al usuario descubrir y seleccionar material relevante de una manera rápida y sencilla (Barton, Currier y Hey, 2003)

La necesidad de reutilizar los materiales en distintas plataformas y tipos de estudiantes ha provocado la creación de estándares que permitan la documentación, búsqueda y distribución de los contenidos educativos que se generan. Entre los estándares más importantes se encuentran el IMS desarrollado por el Global Learning Consortium y a partir de este, el SCORM desarrollado por Advanced Distributed Learning Initiative y el



del Institute of Electrical and Electronics Engineers. (Iriarte, Marco, Pernías, Morón, 2003)

Algunos de los metadatos más conocidos son el LOM y el SCORM. LOM (Learning Object Metadata) es el nombre del metadato para objetos de aprendizaje desarrollado por la IEEE. Debido al prestigio de la organización que lo respalda es el metadato que se escogió para desarrollar la presente investigación (Velázquez, Muñoz, Alvarez, 2005). SCORM es un modelo de referencia para objetos de aprendizaje y paquetes de objetos de aprendizaje basado en un conjunto de estándares, especificaciones técnicas y guías de diseño que ha sido propuesto como un paso hacia la creación de repositorios distribuidos de objetos de aprendizaje accesible desde una gran variedad de herramientas sistemas y plataformas (Morales, Agüera, 2003).

2. Problema

Los problemas que se abordan en el presente artículo son los de definir que elementos determinan la calidad en un objeto de aprendizaje, el de definir la correspondencia de los elementos propuestos que determinan la calidad en un objeto de aprendizaje con el Metadato de LOM, el determinar la diferencia entre medición de un OA y la determinación de la calidad del mismo y el proponer un proceso para la determinación de la calidad de un OA.

Un problema importante en el manejo de recursos educativos es el de la baja eficiencia en la recuperación de información, como lo manifiestan Ben Ryan y Steve Walmsley "Si usted no puede buscar un recurso educativo porque no tiene el metadato, o una búsqueda devuelve varios cientos o miles de resultados, usted; no puede re-usar el recurso porque no puede localizarlo o no puede decidir qué recurso es pertinente a sus necesidades debido al tiempo requerido para evaluar los resultados de la búsqueda" (Ryan, Walmsley, 2003)

Por medio del uso de metadatos mucho más descriptivos y asegurando la calidad de contenido en los OA, se espera poder contar con una opción alternativa y complementaria, para mejorar la eficiencia en la recuperación de información y de esta forma ayudar en algo a la solución del problema anteriormente expuesto.

La definición de metadatos como el de SCORM y LOM permite asegurar una calidad técnica en la creación de objetos de aprendizaje, pero no necesariamente asegura una calidad en los contenidos de los mismos, este es el problema que se busca resolver con esta investigación.

En base a lo anterior se propone tomar el metadato definido por LOM y hacer las modificaciones pertinentes que permitan la definición adecuada de la calidad de contenido. Una vez definidos los aspectos que complementarían al metadato de LOM, estos podrían ser fácilmente adaptados a otros metadatos.

3. Propuesta



A continuación se muestra en la figura 1 las distintas formas en las que se puede abordar el problema de la calidad en OA

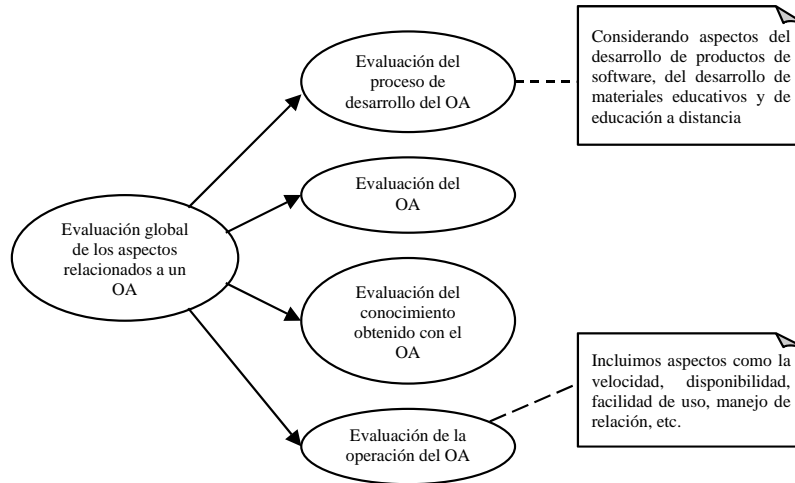


Figura 1. Evaluación global de la calidad de un Objeto de Aprendizaje

Con relación a las formas de abordar el problema de la calidad en OA, en la presente investigación se tocará únicamente la segunda, que corresponde a la evaluación del OA, dejándose las otras para futuras investigaciones.

Elementos que determinan la calidad de un OA.

Desde que comenzó la presente investigación en el 2005, ha ido evolucionando la conceptualización de los elementos que determinan la calidad de un OA. Inicialmente se reconocían solo 3 elementos, actualmente se reconocen los siguientes elementos.

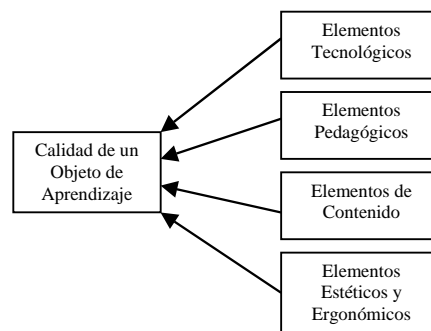


Figura 2. Elementos que determinan la calidad de un OA

Un OA es un producto informático y educacional de manera simultanea, por lo que la determinación de la calidad en este caso debe considerar los distintos aspectos de un desarrollo de software que emplea el paradigma de objetos y aspectos relacionados a un producto de tipo educativo (Velázquez, et al, 2006). Por lo anterior un OA se conforma de aspectos técnicos, pedagógicos, de contenido y elementos estéticos y ergonómicos, como se observa en la figura 2.



Elementos Tecnológicos

Los aspectos técnicos pueden abordarse desde la perspectiva de ingeniería de software considerando que nos encontramos frente a un producto de software que se desarrolla empleando el paradigma de objetos (Velázquez, et al, 2006).

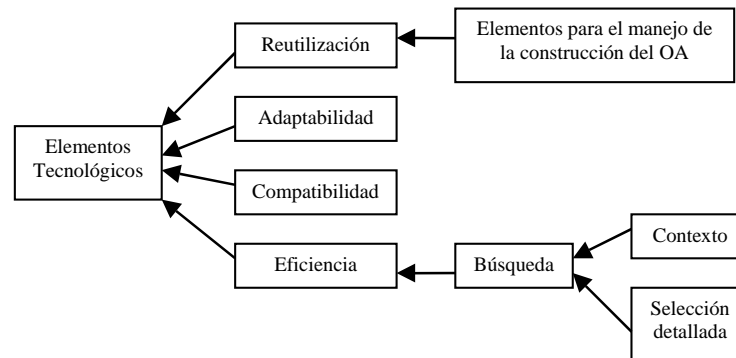


Figura 3. Elementos tecnológicos que determinan la calidad de un OA

Dentro de los elementos tecnológicos podemos mencionar todos aquellos que permiten que un objeto de aprendizaje pueda proporcionar las ventajas que se atribuyen a los productos realizados bajo el paradigma del desarrollo orientado a objetos como es por ejemplo la reutilización y la adaptabilidad (Velázquez, Muñoz, Alvarez, 2005), también es necesario considerar propiedades de cualquier software de calidad como es la compatibilidad y la eficiencia (Velázquez, et al, 2006), estos componentes se puede observar en la figura 3.

Elementos Pedagógicos

Con relación a los aspectos pedagógicos, de contenido y estéticos nos encontramos con el problema de que la definición de calidad para estos elementos se considera subjetiva en gran medida, por lo que es necesario determinar que aspectos se van a poder cuantificar y cuales por necesidad deberán permanecer subjetivos (Velázquez, et al, 2006).

“No todas las métricas pueden ser plenamente objetivas. El esfuerzo por desarrollar medidas precisas de la calidad del software en ocasiones se frustra por la naturaleza subjetiva de la actividad” (Pressman, 2005).

Dentro de los elementos pedagógicos encontramos todos aquellos que facilitan el proceso enseñanza aprendizaje como son por ejemplo que el objetivo pedagógico se encuentre bien especificado, el número y tipo de los medios usados, el número y tipo de los ejemplos usados, la posibilidad de experimentación y el tipo de evaluación que se realiza (Velázquez, et al, 2006). Estos elementos se muestran en la figura 4.

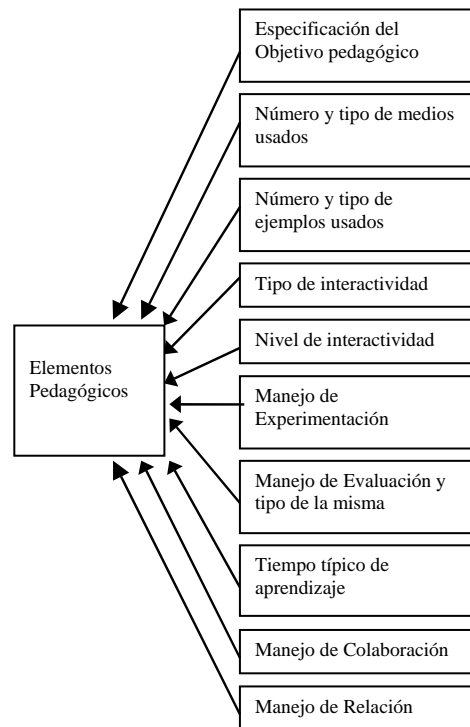


Figura 4. Elementos pedagógicos que determinan la calidad de un OA

El objetivo pedagógico puede expresarse empleando la taxonomía de Bloom, gracias a la cual podemos darnos cuenta si elementos como la experimentación, evaluación, colaboración y relación realmente están proporcionando el tipo de aprendizaje requerido (Velázquez, et al, 2006).

Es importante aclarar que el definir que elementos pueden ser considerados dentro de pedagógicos y cuales entrarían dentro de los de contenido puede llegar a generar cierto debate. El tipo y nivel de interactividad son elementos que se han agregado recientemente a la teoría propuesta, es importante señalar que estos elementos tienen un equivalente en el metadato de LOM.

Elementos de Contenido

Dentro de los elementos de contenido tenemos a aquellos que nos dan información sobre la complejidad del tema y el nivel de detalle con que se aborda en el objeto de aprendizaje dentro de los que encontramos la complejidad del tema, el nivel de detalle de la información, entre otros elementos (Velázquez, Muñoz, Alvarez, 2005). En el presente avance de la investigación se han añadido algunos elementos como son el estatus del OA y la certificación del elemento. El conjunto de los elementos de contenido se pueden observar en la figura 5.

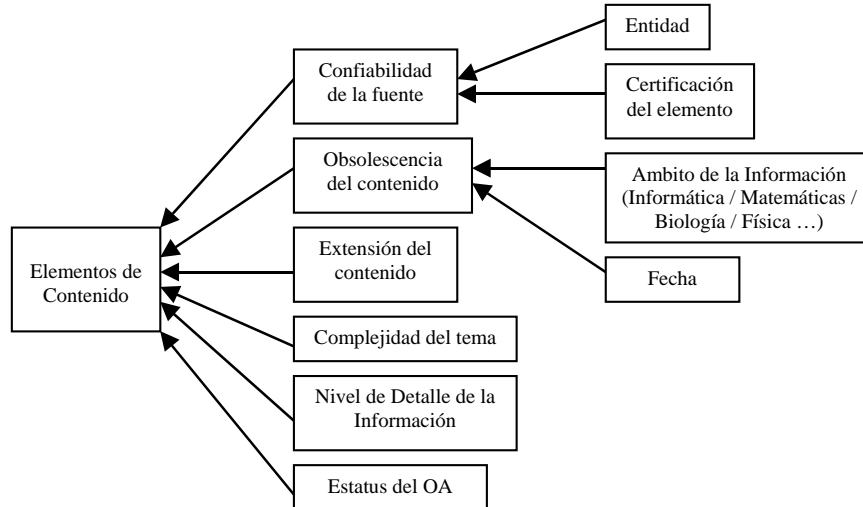


Figura 5. Elementos de contenido que determinan la calidad de un OA

Elementos Estéticos y Ergonómicos

Los objetos de aprendizaje comparten varias características comunes con otras aplicaciones informáticas como es el caso de las WebApp (Sistemas y aplicaciones basados en Web).

Una parte innegable de la apariencia de una WebApp es su presentación y la disposición de los elementos. Cuando una aplicación se diseña para comercializar o vender productos o ideas, la estética puede tener tanto que ver con el éxito como el diseño técnico (Pressman, 2005).

Los aspectos estéticos de un objeto de aprendizaje se refieren a la presentación de la información (fuentes, colores, tamaño, en sí todos los elementos de formato) y la disposición de la misma (acomodo simétrico o asimétrico, etc.) (Velázquez, et al, 2006) como se puede observar en la figura 6.

Los aspectos ergonómicos van a determinar un fácil, rápido y adecuado uso del objeto OA como es el contar con una adecuada proporcionalidad y disposición de los elementos que conforman el OA.

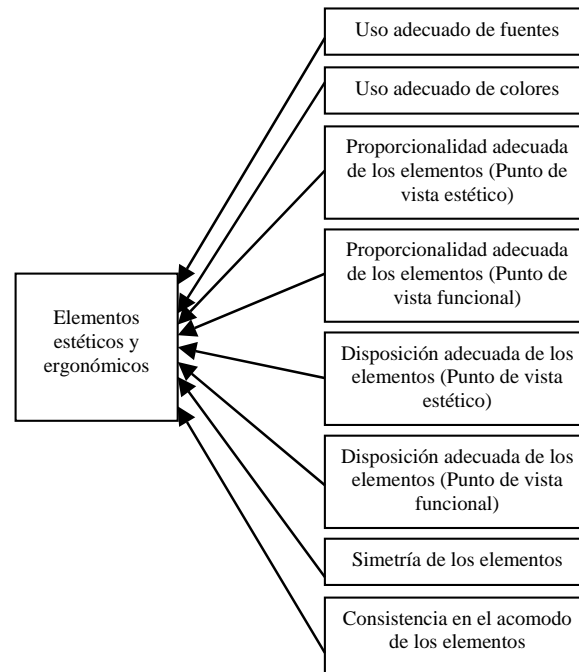


Figura 6. Elementos estéticos y ergonómicos que determinan la calidad de un OA

Diferencia entre medición y determinación de la calidad de contenido de un OA.

Cuando nos referimos a un objeto de aprendizaje tenemos que al igual que en cualquier otro producto de software la calidad va a estar determinada por el grado de cumplimiento de los requerimientos del usuario, tomando como base este principio podemos establecer dos postulados:

1.- La calidad de contenido de un objeto de aprendizaje solo se puede determinar en el contexto de un determinado tipo de usuario, ya que estará dada por el grado de cumplimiento de los requerimientos de este determinado tipo de usuario (Velázquez, et al, 2006).

2.- En caso de que no se ubique el objeto de aprendizaje en el contexto de un determinado tipo de usuario, no es posible hablar de determinar la calidad de contenido de un objeto de aprendizaje (ya que no tendremos requerimientos de referencia), en este caso nos referiremos a una mera medición de los elementos de contenido de un objeto de aprendizaje (Velázquez, et al, 2006).

Importancia del contexto del usuario en la determinación de la calidad de un OA.

El contexto del usuario estará determinado por especificaciones explícitas e implícitas. Dentro de las especificaciones explícitas encontramos todas aquellas que el usuario puede expresar en forma consciente y nos dan una idea clara de sus necesidades de instrucción actuales como pueden ser la materia, tema y grado de estudios, su edad y el nivel de detalle deseado en el contenido entre otras características. Las



especificaciones implícitas son aquellas que el usuario no necesariamente va a poder manifestar en forma consciente, pero van a ser determinantes para un óptimo aprovechamiento del objeto de aprendizaje como puede ser el estilo de aprendizaje (Velázquez, et al, 2006).

El término 'estilo de aprendizaje' se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, tendencias que definen un estilo de aprendizaje. Se habla de una tendencia general, puesto que, por ejemplo, alguien que casi siempre es auditivo puede en ciertos casos utilizar estrategias visuales (Cazau, 2001).

Los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje (Alonso, 1994).

Los rasgos cognitivos tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico), etc. Los rasgos afectivos se vinculan con las motivaciones y expectativas que influyen en el aprendizaje, mientras que los rasgos fisiológicos están relacionados con el biotipo y el biorritmo del estudiante (Cazau, 2001).

En base a lo anterior resulta necesario conocer el estilo de aprendizaje que predomina en el estudiante esto con la finalidad de saber si se usarán principalmente medios visuales, auditivos o kinestésicos en la creación del objeto de aprendizaje. El estilo de aprendizaje recomendado para el OA se propone como un nuevo elemento para el Metadato de LOM, esto puede observarse en la Tabla 3.

Comparación entre los elementos propuestos que determinan la calidad de un OA con los elementos del Metadato de LOM.

A continuación se muestra una comparación entre los elementos propuestos para determinar la calidad de un objeto de aprendizaje y los elementos del metadato de LOM (Esta comparación se realizó tomando como base el documento IEEE 1484.12.1 dada a conocer el 12 de Junio de 2002). Esta información se encuentra concentrada de la tabla 1 a la tabla 7 que se muestran a continuación.

Tabla 1. Elementos de Calidad Técnica

Elemento propuesto	Equivalente en IEEE LOM
Catálogo del metadato	3.1.1 Catalog
Metadato	3.3 MetadataSchema
Requerimientos (Este elemento forma parte de la Compatibilidad)	4.4 Requirement
Comentarios de Instalación (Este elemento forma parte de la Facilidad de Uso)	4.5 InstallationRemarks
Otros Requerimientos (Este elemento forma parte de la Compatibilidad)	4.6 OtherPlatformRequirements
Velocidad de Ejecución (Este elemento forma parte de la Eficiencia)	No hay equivalente en LOM



Adaptabilidad	No hay equivalente en LOM
---------------	----------------------------------

Tabla 2. Elementos para Manejo de la Construcción del OA (Forma parte de los Elementos de Calidad Técnica)

Elemento propuesto	Equivalente en IEEE LOM
Estructura (Este elemento forma parte de los elementos de reutilización)	1.7 Structure
Nivel de agregación (Este elemento forma parte de los elementos de reutilización)	1.8 AggregationLevel
Tipo de Relación (Este elemento forma parte de los elementos de reutilización)	7.1 Kind
Catálogo del Recurso (Este elemento forma parte de los elementos de reutilización)	7.2.1.1 Catalog
Identificador del Recurso (Este elemento forma parte de los elementos de reutilización)	7.2.1.2 Entry

Tabla 3. Elementos de contexto (Forma parte de los Elementos de Calidad Técnica)

Elemento propuesto	Equivalente en IEEE LOM
Contexto	5.6 Context
Rango típico de Edad	5.7 TypicalAgeRange
Idioma a enseñar (Usado únicamente en los cursos de idiomas)	5.11 Language
Estilo de aprendizaje recomendado	No hay equivalente en LOM

Tabla 4. Elementos para una Selección Detallada (Forma parte de los Elementos de Calidad Técnica)

Elemento propuesto	Equivalente en IEEE LOM
Idioma	1.3 Language
Cobertura	1.6 Coverage
Versión	2.1 Version
Costo	6.1 Cost
Derechos de copiado y otras restricciones	6.2 CopyrightAnd OtherRestrictions
Descripción	9.3 Description
Palabras clave	1.5 Keyword 9.4 Keywords

Tabla 5. Elementos de Calidad de Contenido

Elemento propuesto	Equivalente en IEEE LOM
Estatus del OA	2.2 Status
Entidad (Parte del elemento de Confiabilidad de la fuente)	2.3.2 Entity 3.2.2 Entity
Certificación del elemento (Parte del elemento de Confiabilidad de la fuente)	No hay equivalente en LOM
Nivel de detalle de la información (Se recomienda que el usuario pueda seleccionar el nivel deseado)	5.4 SemanticDensity
Complejidad del tema	5.8 Difficulty



Ambito de la información o Clasificación taxonómica (Parte del elemento de Obsolescencia del contenido. Se recomienda que el usuario pueda seleccionar el ámbito deseado)	9.2 Taxon Path 9.2.1 Source 9.2.2 Taxon 9.2.2.1 Id 9.2.2.2 Entry
Fecha (Parte del elemento de Obsolescencia del contenido. Se recomienda que el usuario pueda seleccionar la fecha deseada)	2.3.3 Date
Extensión del contenido	No hay equivalente en LOM

Tabla 6. Elementos de Calidad Pedagógicos

Elemento propuesto	Equivalente en IEEE LOM
Formato	4.1 Format
Tipo de Interactividad (Se recomienda que el usuario pueda seleccionar el tipo deseado)	5.1 InteractivityType
Tipo de Recurso Educativo (Se recomienda que el usuario pueda seleccionar el tipo deseado)	5.2 LearningResourceType
Nivel de Interactividad (Se recomienda que el usuario pueda seleccionar el nivel deseado)	5.3 InteractivityLevel
Tiempo típico de aprendizaje (Se recomienda que el usuario pueda seleccionar el tiempo deseado)	5.9 TypicalLearningTime
Objetivo Pedagógico (Se recomienda que el usuario pueda seleccionar el objetivo deseado)	9.1 Purpose
Número de medios usados	No hay equivalente en LOM
Número de ejemplos usados	No hay equivalente en LOM
Tipo de ejemplos usados	No hay equivalente en LOM
Manejo de experimentación	No hay equivalente en LOM
Manejo de evaluación	No hay equivalente en LOM
Tipo de evaluación	No hay equivalente en LOM
Manejo de colaboración	No hay equivalente en LOM
Manejo de relación	No hay equivalente en LOM

Tabla 7. Elementos de Calidad Estéticos y Ergonómicos

Elemento propuesto	Equivalente en IEEE LOM
Uso adecuado de fuentes	No hay equivalente en LOM
Uso adecuado de colores	No hay equivalente en LOM
Proporcionalidad adecuada de los elementos (Punto de vista estético)	No hay equivalente en LOM
Proporcionalidad adecuada de los elementos (Punto de vista funcional)	No hay equivalente en LOM
Disposición adecuada de los elementos (Punto de vista estético)	No hay equivalente en LOM
Disposición adecuada de los elementos (Punto de vista funcional)	No hay equivalente en LOM



Simetría de los elementos	No hay equivalente en LOM
Consistencia en el acomodo de los elementos	No hay equivalente en LOM

Como puede observarse con los datos de la comparación entre las propuesta de los elementos que determinan la calidad en OA y el metadato de LOM, tenemos que en el metadato de LOM no se tienen contemplados buena parte de los elementos de calidad pedagógicos y ninguno de los aspectos de calidad estéticos y ergonómicos.

Se puede observar también que el metadato de LOM cumple con la mayor parte de los elementos propuestos de calidad técnica del OA y de los elementos de contenido que se proponen en este artículo.

Propuesta de proceso para la determinación de la calidad de un OA.

- 1.- Es necesario realizar una medición de los elementos que integran el OA.
- 2.- Se debe determinar el contexto del usuario.
- 3.- En base a la información del contexto del usuario se obtendrá una ponderación para evaluar al OA.
- 4.- Finalmente se realiza la evaluación del OA usando la ponderación obtenida, este proceso se muestra en la figura 7.



Determinación del contexto del Objeto de Aprendizaje

Nivel educativo óptimo (Elegir uno de los siguientes)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Técnico	Licenciatura	Maestría	Doctorado	PostDoctorado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nivel educativo recomendado (Elegir uno o varios de los siguientes)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Técnico	Licenciatura	Maestría	Doctorado	PostDoctorado
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Elementos pedagógicos

Elementos visuales

Número de fotografías (valor entero de 0,1,2..n)

Número de diagramas (valor entero de 0,1,2..n)

Número de tablas (valor entero de 0,1,2..n)

Personajes interactivos (S/N)

SI

NO

Número de apariciones de personajes interactivos (valor entero de 0,1,2..n)

Número de animaciones sobre procedimientos técnicos (valor entero de 0,1,2..n)

Número de animaciones sobre conceptos físicos, biológicos, químicos, etc. (valor entero de 0,1,2..n)

Número de videos (valor entero de 0,1,2..n)

Elementos auditivos

Música de fondo (S/N)

SI

NO

Número de secuencias musicales (valor entero de 0,1,2..n)

Número de secuencias de sonidos demostrativos (valor entero de 0,1,2..n)

Número de secuencias de texto hablado explicando el concepto (valor entero de 0,1,2..n)

Ejemplos

Número de ejemplos (valor entero de 0,1,2..n)

Experimentación (Elemento kinestésico)

Permite el manejo de experimentación

SI

NO

Preevaluación

Presenta examen diagnóstico (S/N)

SI

NO

Evaluación

Número de reactivos (valor entero de 0,1,2..n)

Presenta proceso aleatorio de elección de reactivos

SI

NO

Colaboración (Elemento kinestésico)

Permite el manejo de colaboración

SI

NO

Relación

Permite el manejo de relación

SI

NO

Elementos de contenido

Caducidad de la información (Tiempo durante el cual la información se considera actualizada)

1.- minutos	2.- horas	3.- días	4.- meses	5.- años	6.- indefinido
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Caducidad de los conceptos (Tiempo durante el cual el concepto base, método o regla se considera actualizada)

1.- días	2.- meses	3.- años	4.- indefinido
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Extensión del texto (Expresado en cuartillas)

Complejidad (Considerando el nivel educativo óptimo)

1.-Moderada	2.-Media	3.-Alta
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nivel de detalle de la información (Considera que la información mostrada es)

1.-Incompleta	2.-Superficial	3.-Suficiente	4.-Detallada	5.-Muy detallada
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Elementos estéticos

Presenta simetría el acomodo de los elementos

SI

NO



Número de fuentes que emplea (valor entero de 0,1,2..n)

Tabla 8. Formato para la medición de Objetos de Aprendizaje.



Clasificación: Elementos tecnológicos				
Elemento a evaluar	Estándar para el contexto	Medición en el OA	Peso	Calificación
Reutilización	Recomendado	Sí	50%	Bueno
Adaptabilidad	Recomendado	Sí	50%	Bueno
Calificación de los elementos tecnológicos 10 (Peso 10%)				
Clasificación: Elementos pedagógicos				
Suma del número de fotografías, diagramas y tablas (Elementos visuales)	3-6	3	30%	Bueno
Personajes interactivos (Elementos visuales)	Indistinto	No	0%	N/A
Número de animaciones sobre conceptos físicos, biológicos, químicos (Elementos visuales)	Indistinto	0	0%	N/A
Suma del número de animaciones de procedimientos técnicos y videos (Elementos visuales)	1	0	10%	Deficiente
Elementos auditivos	Indistinto	No	0%	N/A
Ejemplos	1 por concepto	4	20%	Bueno
Experimentación	Recomendado	No	10%	Deficiente
Preevaluación	Indistinto	No	0%	N/A
Evaluación	Recomendado	Sí	20%	Bueno
Colaboración	Recomendado	No	5%	Deficiente
Relación	Recomendado	No	5%	Deficiente
Calificación de los elementos pedagógicos 7 (Peso 40%)				
Clasificación: Elementos de contenido				
Caducidad de información	Indistinto	Indefinido	0%	N/A
Caducidad de conceptos	Años-indefinido	Indefinido	30%	Excelente
Complejidad	Indistinto	Media	0%	N/A
Nivel de detalle de la información	Suficiente-Muy detallada	Detallada	70%	Bueno
Calificación de los elementos de contenido 10 (Peso 40%)				
Clasificación: Elementos estéticos				
Simetría el acomodo de los elementos	Recomendado	Sí	80%	Bueno
Número de fuentes que emplea	2	1	20%	Deficiente
Calificación de los elementos estéticos 8 (Peso 10%)				
Calificación general del objeto de aprendizaje 8.6				

Tabla 9. Ejemplo de un formato lleno para la determinación de la calidad de un Objetos de Aprendizaje (Velázquez, et al, 2006).

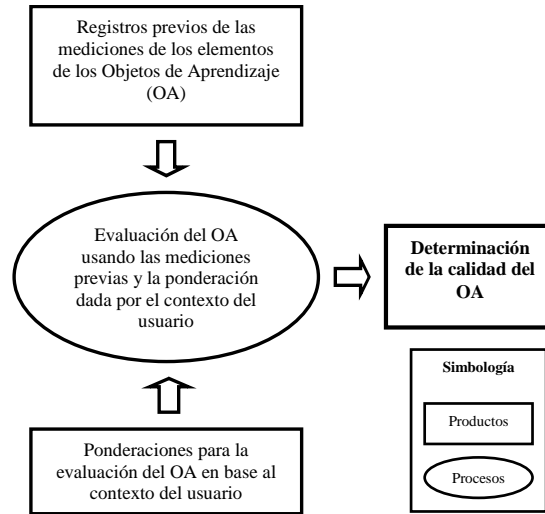


Figura 7 Estrategia para determinar la calidad de un OA

Para hacer una medición del OA se puede usar un formato como el mostrado en la tabla 8, el cual se realizó tomando como base los elementos para determinar la calidad en OA propuestos.

En la tabla 9 se muestra un ejemplo de un formato en el que se realiza la determinación de la calidad de un OA desarrollado en la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Como puede observarse en el ejemplo se tomó la información proporcionada por la tabla 8 y a cada uno de los aspectos se le asignó un peso para realizar la evaluación. Cabe señalar que los pesos asignados para el ejemplo son solo con fines demostrativos y se definieron en base a la experiencia docente de los autores, por lo que aún se encuentran bajo ajuste y validación en la institución, por lo que deben ser usados con las reservas debidas, pero pueden proporcionar una idea de cómo se realiza la determinación de la calidad usando el instrumento.

El contexto para el que se definieron los pesos y estándares del ejemplo de la tabla 9 es para un estudiante con un estilo de aprendizaje predominantemente visual, con un nivel educativo óptimo de Licenciatura, un nivel educativo recomendado de Bachillerato, Técnico, Licenciatura, Maestría o Doctorado.

En base a que el estilo de aprendizaje es predominantemente visual el estándar para el contexto recomienda una mayor cantidad de elementos visuales y maneja como indistintos los elementos auditivos. Debido a que se recomienda para un nivel educativo de bachillerato o superior, se considera indistinto el uso de personajes interactivos, los cuales se recomendarían para el caso de estudiantes de preescolar, primaria y secundaria.

4. Conclusiones



La especificación adecuada de los elementos que determinan la calidad en los OA permitirá realizar búsquedas más rápidas y precisas de los mismos y permitirá mejorar la calidad de los OA que se elaboren y distribuyan; con lo anterior se espera una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos que empleen estos medios de aprendizaje.

Por medio de la comparación entre los elementos propuestos para determinar la calidad de un OA y el metadato de LOM, se observa que en el metadato de LOM no se tienen contemplados buena parte de los elementos de calidad pedagógicos como son el manejo de experimentación, evaluación, colaboración y relación, así como ninguno de los aspectos de calidad estéticos y ergonómicos. Esto se considera un descubrimiento importante, ya que la inclusión de información sobre experimentación, evaluación, colaboración, relación y aspectos de calidad estéticos y ergonómicos permitirá búsquedas más precisas de OA y permitirá mejorar los estándares institucionales en el desarrollo de los mismos.

Con relación a los elementos que determinan la calidad de contenido es importante señalar la falta en el metadato de LOM de un elemento que determine si el OA ha sido certificado; con esta información y un adecuado sistema de certificación se puede asegurar la calidad de los OA que se distribuyan a nivel global.

Dentro de los puntos que están pendientes por abordarse en la investigación está lo referente al tema de la granularidad del OA, ya que los pesos y estándares para la determinación de la calidad en OA deben ser sensibles a la granularidad del mismo. Esto debido a que no podemos evaluar de la misma forma objetos que a su vez están conformados de otros OA (OA agregados) y a los OA individuales (OA atómicos). La granularidad del OA servirá entonces solo para ajustar los pesos y estándares en la evaluación del OA, esto para evitar que se califique con ventaja a los OA agregados sobre los OA atómicos, lo cual pueda desalentar la creación de estos últimos.

5. Referencias

Aguilar Jorge, Zechinelli José, Muñoz Jaime (2003), Hacia la creación y administración de repositorios de objetos de aprendizaje, IV Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, ENC 2003

Alonso, Catalina, et al (1994), Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora, Ediciones Mensajero, Bilbao, España.

Barton Jane, Currier Sarah y Hey Jessie (2003), Building Quality Assurance into Metadata Creation: an Analysis based on the Learning Objects and e-Prints Communities of Practice, DC-2003 Proceedings of the International DCMI Metadata Conference and Workshop, September 28-October 2, 2003, Seattle, Washington USA, pp. 39-48. Disponible en línea en: http://www.siderean.com/dc2003/201_paper60.pdf

Cazau, Pablo (2001), "Estilos de Aprendizaje: Generalidades", CIIDET, <http://www.itnl.edu.mx/docs/material21/EstilosAprendizaje/Lecturas/Estilos%20de%20aprendizaje%20Generalidades.pdf>/ Fecha de consulta 10 de noviembre de 2005.



Dahl, O. J. y Nygaard, K. (1966). SIMULA - An algol based simulation language. Communications of the ACM, 9 (9), p. 671-678.

Hodgins, Wayne. (2000). Into the future [On-line]. Disponible en: <http://www.learnativity.com/download/MP7.PDF>

IEEE Standards Department (2002), Final Draft Standard for Learning Object Metadata, 15 July 2002, IEEE 1484.12.1-2002

Iriarte Leonel, Marco Manuel, Pernías Pedro, Morón Daniel (2003), Creación automatizada de una biblioteca de objetos de aprendizaje (LO), IV Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, ENC 2003

Morales Rafael, Agüera Ana (2003), El proyecto VIBORA de capacitación en Web con objetos de aprendizaje, IV Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, ENC 2003

Pressman, Roger (2005), Ingeniería de Software, 6ª Edición, Mc Graw Hill, Impreso en México.

Ryan, B. y Walmsley, S. (2003), Implementing metadata collection: a project's problems and solutions. Learning technology, Vol. 5, no. 1, Jan. 2003. Disponible en línea en: http://ltf.ieee.org/learn_tech/issues/january2003/index.html#3

Velázquez César, Muñoz Jaime, Alvarez Francisco, Garza Laura (2006), La Determinación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje, Avances en la ciencia de la computación, VII Encuentro Internacional de Ciencias de la Computación ENC 2006, San Luis Potosí, México, ISBN 968-5733-06-6, Septiembre 2006, pp. 346-351.

Velázquez César, Muñoz Jaime, Alvarez Francisco, (2005), La Importancia de la Definición de la Calidad del Contenido de un Objeto de Aprendizaje, Avances en la ciencia de la computación, VI Encuentro Internacional de Ciencias de la Computación ENC 2005, Puebla, Puebla, México, ISBN 968-863-859-5, Septiembre 2005, pp. 329-333.

Wiley David A. (2001), Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Utah State University