



LA CALIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE PRODUCIDOS EN LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

THE QUALITY OF THE LEARNING OBJECTS PRODUCED AT THE UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCES

Yuniet del Carmen Toll Palma; ytoll@uci.cu

Lidia Ruiz Ortiz; lruiz@uci.cu

Yaimí Trujillo Casañola; yaimi@uci.cu

Yohandri Ril Gil; rilltt@uci.cu

Universidad de las Ciencias Informáticas, (Cuba)

RESUMEN

Con el auge en la creación de Objetos de Aprendizaje (OA) para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las universidades cubanas, ha cambiado de manera significativa la forma en que los docentes diseñan y preparan sus cursos, permitiéndoles actualizar su contenido con el uso cotidiano de la tecnología. Como parte de este proceso, se comienzan a tener en cuenta la forma de evaluar eficientemente la calidad de los Objetos de Aprendizaje que se producen. Para ello se consideran diferentes criterios a la hora de evaluarlos. En esta investigación se resumen las características, definiciones y ventajas de los OA. Se exponen además diferentes modelos de evaluación y estándares de catalogación. El objetivo principal de este trabajo es lograr conformar la base necesaria para fundamentar una guía que permita evaluar la calidad de los Objetos de Aprendizaje una vez creados en la Universidad de las Ciencias Informáticas, y de esta manera garantizar una mayor utilización y una mejor aceptación de los mismos.

PALABRAS CLAVES Objetos de Aprendizaje, evaluación de la calidad, guía de evaluación

ABSTRACT

With the boom in the creation of Learning Objects to support the teaching-learning process in Cuban universities, has significantly changed the way in which teachers design and prepare their courses, allowing them to update the content daily use of technology. As part of this process, they begin to consider how to efficiently evaluate the quality of learning objects that are produced. This will consider various criteria when evaluating them. This research summarizes the characteristics, definitions and benefits of OA. Also discussed different models of evaluation and documentation standards. The main objective of this



work is to form the basis for founding a guide for evaluating the quality of learning objects once created at the University of Information Sciences, and thereby ensure greater use and greater acceptance of them.

KEY WORDS: Learning Objects, quality evaluation, evaluation guide

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo de hoy se ha ido expandiendo el uso de Objetos de Aprendizaje (OA), pues los mismos permiten la organización de contenidos digitales que se encuentren en distintas localizaciones y se requiera su utilización en diferentes contextos. Además, su uso ofrece innumerables ventajas para estudiantes, educadores e investigadores, como las que plantea la Red Temática sobre diseño y objetos para el aprendizaje: la utilidad que tienen los OA para los estudiantes es que les eleva la capacidad de cubrir sus necesidades específicas y de personalización del aprendizaje y la capacidad de valorar y analizar las habilidades y competencias que van adquiriendo a lo largo de un proceso formativo. Para un educador los objetos de aprendizaje le permite adaptar los programas formativos a las necesidades específicas de los estudiantes, puede actualizar, reutilizar, importar, exportar los contenidos en diferentes sistemas de e-learning y para los investigadores les proporciona rapidez en el acceso y actualización a la información que desee obtener (Redaopa 2004).

Un Objeto de Aprendizaje puede definirse como “cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje” (Wiley 2001), pero es importante destacar que no solo sería un recurso digital que apoye la enseñanza-aprendizaje sino que el mismo para su creación debe regirse por metodologías que garanticen los contenidos y su distribución, además debe cumplir con un diseño de calidad según sus particularidades que ayuden al desarrollo de habilidades y capacidades en los estudiantes, independientemente de la temática abordada.

2. LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Además de los avances en cuanto al uso y creación de los Objetos de Aprendizaje en el mundo, en Cuba también se trabaja en el tema, ya que, la aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha propiciado transformaciones que sin dudas ayudan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. En este sentido la tendencia actual es tratar los cursos basados en las TIC como Objetos de Aprendizaje, pero que cumplan con los criterios establecidos de metodología, pedagogía y calidad, de forma tal que los estudiantes comprendan mejor el mensaje que se persigue, que es que aprendan.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), se dispone de una infraestructura tecnológica que permite el desarrollo e implementación de recursos de aprendizaje para el apoyo a la docencia, además cuenta con un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) que favorece el uso de los mismos para toda la ciudad universitaria, brindando programas de formación presenciales, semipresencial y completamente a distancia tanto en la sede central como en las facultades regionales.

La UCI está incursionando en el tema de los objetos de aprendizaje, fundamentalmente en su creación para utilizarlos de apoyo a la docencia y así poder garantizar un mejor



aprendizaje por parte de los estudiantes, siempre y cuando se utilicen las metodologías pedagógicas más idóneas para desarrollarlos. Para ello es preciso llevar un seguimiento de la calidad de los Objetos de Aprendizaje que se produzcan en la UCI, para que los contenidos que se transmitan a través del mismo logren los objetivos propuestos.

Es preciso evaluar la calidad de los OA que se produzcan para garantizarle al estudiante el uso efectivo y necesario para desarrollar su aprendizaje, para lograr este propósito es necesario contar con una guía de evaluación de la calidad que permita organizar y tener Objetos de Aprendizaje idóneos para el estudiante y lo más importante que cuente con metadatos bien descritos para poder clasificarlos y encontrarlos con facilidad a la hora de buscarlos en el repositorio de objetos de aprendizaje.

Si no se tiene en cuenta la calidad de los recursos mediante una guía que permita la evaluación de los mismos, se corre el riesgo de que los estudiantes no utilicen los recursos porque no le ven beneficio para su aprendizaje, además el no evaluar la calidad de los OA producidos provoca que el estudiante no comprenda los objetivos de creación del recurso, desde el punto de vista estructural debe cumplir con un formato para darle credibilidad a todo el contenido mostrado y el estudiante se sienta confiado.

Los objetos de aprendizaje no puede ser creados como otro recurso más de información aislada, en su concepción debe pensarse que sean recursos con atributos específicos para su interacción en un entorno *e-learning*, fácil de localizar, utilizar, almacenar y compartir.

Están estructurados por componentes, ellos son: los contenidos temáticos, que debe estar bien distribuido, claros y certeros para que el estudiante comprenda la información, el diseño estético, el objeto debe tener una organización tanto en los contenidos mostrados como en la interfaz, el diseño instruccional, es el orden secuencial que debe tener el contenido en los objetos y metadato estandarizado, el mismo debe estar bien descrito y regido por estándares permitiendo una búsqueda rápida y efectiva en los repositorios donde se encuentre (Ruiz, Muñoz et al. 2008).

La UCI creó su propia estructura para los objetos de aprendizaje, conformada por los objetos de información y los metadatos. Se incluye además la estructura didáctica, compuesta por los objetivos que se persiguen con el objeto, por los contenidos, dados por las orientaciones y el objeto de información y la autoevaluación/ reflexión sobre lo aprendido.

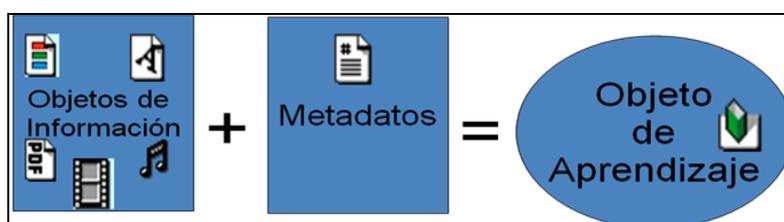


Fig. 1 Componentes del Objeto de Aprendizaje utilizado en la UCI (Ávila 2009)



Otra clasificación de los OA está basada en tres tipos de contenidos (Morales, García et al. 2005):

- Conceptos y datos:
- Procedimientos y procesos:
- Actitudes y reflexión:

La clasificación de contenidos como datos y conceptos está dirigida a los objetos que contengan información básica para enseñar algo.

Los contenidos de los objetos clasificados como procedimientos y procesos se relacionan a la enseñanza de pasos o fases de algún proceso, donde se deben considerar los datos y conceptos asociados.

Los tipos de contenidos que promueven la reflexión y la adopción de una actitud, ya sea de forma consciente o inconsciente están relacionados al aprendizaje de principios y normas las que a su vez se relacionan con las capacidades cognitivas.

La autora de esta investigación concuerda con la clasificación dada por un grupo de autores encabezados por Erla Morales, pues en el laboratorio de producción de recursos didácticos de la UCI han producidos los OA teniendo en cuenta la clasificación por tipo de contenido tanto de tipo conceptos y datos como los de tipo procedimental.

La estructura de los objetos de aprendizaje como ya se vio en la figura 1 está constituida por los objetos de información más los metadatos. Precisamente estos son los que brindan información sobre los Objetos de Aprendizaje. Proporcionan información descriptiva sobre los contenidos, ejemplo un pequeño resumen del contenido, la categoría, las palabras clave o a quién va dirigido, con la finalidad de facilitar el intercambio y reutilización de los OA en diferentes ámbitos.

Los metadatos son un conjunto de atributos o elementos necesarios para describir un recurso. A través de los metadatos se tiene un primer acercamiento con el objeto, conociendo rápidamente sus principales características. Son especialmente útiles en los recursos que no son textuales y en los que su contenido no puede ser indexado por sistemas automáticos, como las multimedias o un audio (Guzmán 2005).

Algunos de los estándares de los metadatos más conocidos son el LOM (Learning Object Metadata) y el SCORM (Sharable Content Object Reference Model). LOM es el nombre del metadato para objetos de aprendizaje desarrollado por la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). 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 and Agüera 2003).

Un grupos de autores en el 2005 comentan que entre los estándares de catalogación o de metadatos más comúnmente utilizados en las bibliotecas digitales se encuentra la Iniciativa de Metadatos Dublin Core, desarrollada para la descripción de varios recursos en red pues su aplicación es de carácter muy general. La propuesta más sencilla de esta Iniciativa se conoce como DCMI Simple la conforman los 15 elementos siguientes: título, creador, materia, descripción, colaborador, editor, fecha, tipo de recurso, formato, identificador,



fuerce, idioma, relación, cobertura y derechos (Guzmán, Francisco García Peñalvo et al. 2005).

Es muy importante evaluar todo el objeto que se produce a través de un modelo o estándar de calidad que certifique la funcionalidad, flexibilidad, entre otras características, pero después de una revisión bibliográfica de los modelos existentes, se puede decir que no hay ninguno para los objetos de aprendizaje, “he ahí la gran importancia de la existencia de los metadatos en los objetos de aprendizaje, pues ayudan a los usuarios a localizar, a licenciar, desarrollar, combinar, instalar y mantener objetos de aprendizaje para programas o cursos en línea” (Castro 2008).

Existen varios estándares de metadatos que describen cada uno de los OA que se creen, proporcionando una búsqueda rápida y efectiva en el repositorio donde se encuentre almacenado. Algunos de estos estándares y los más usados son: IMS, Dublin Core, LOM, SCORM, entre otros (Castro 2008).

Para obtener un objeto con calidad es necesario evaluar características que se puedan comparar con estándares conocidos. Muchos expertos en e-Learning opinan que es de vital importancia en todo entorno de aprendizaje el cumplimiento del estándar SCORM que es un modelo de referencia para el desarrollo e integración de contenidos de formación para ser utilizados en un entorno virtual de formación, además es compatible con otras plataformas y permite compartir contenidos con otras entidades, desarrolla, empaqueta y gestiona la distribución de unidades formativas digitales.

- Reusable: modificable por diferentes herramientas.
- Accesible: puede ser publicado y encontrado por diferentes entidades y sistemas.
- Interoperable: capaz de funcionar en diferentes sistemas servidor y cliente.
- Duradero (persistente): no requiere modificaciones significativas para adaptarlo a un nuevo sistema.

Los SCORM contienen las especificaciones técnicas y de calidad que deben reunir todos los productos y servicios para cumplir satisfactoriamente con las necesidades para las que han sido creados y para poder competir internacionalmente en condiciones de igualdad.

El uso de los objetos de aprendizaje tiene varias ventajas, como lo es la *flexibilidad* que permite ser usado en múltiples contextos y reutilizado con mayor facilidad que un material reelaborado para cada nuevo contexto, también la *personalización* que facilita la personalización de los contenidos al permitir la recombinación de materiales a la medida de las necesidades formativas del colectivo o del individuo, otra de las ventajas es que *facilita la formación basada en competencias* dado que cada objeto de aprendizaje responde a un objetivo de aprendizaje concreto, ya sea un conocimiento o habilidad y el *incremento del valor del contenido* es otra de las ventajas pues la reutilización de un contenido incrementa su valor tanto por el aumento del potencial de su explotación futura como por la compensación del costo de desarrollo (Redaopa 2004).

Las ventajas que ofrecen el uso de los OA no son solamente para los estudiantes sino también para los educadores e investigadores, como lo son: evita la necesidad de recrear los recursos existentes, facilita la búsqueda de contenido existente, proporciona un diseño y proceso de desarrollo consistente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son reutilizables en diferentes contextos educativos y para distintos estudiantes, con los OA los educadores



tienen la oportunidad de supervisar el uso de los materiales por los estudiantes y los ayuda a estandarizar los contenidos para un uso extendido, para los investigadores les facilita en cuanto a rapidez el acceso a la información que busca para su desarrollo investigativo.

Además estos objetos deben contener elementos motivadores, interactivos, accesibles, deben ser interactivos de tal forma que establezcan relaciones simples y complejas que complementen la información a través de enlaces y mapas conceptuales que presentan la información de una manera sintética y estructurada, priorizando la internavegabilidad, deben usar elementos multimedia, entre otros.

Los objetos de aprendizaje propician, por un lado, un ahorro de tiempo para el profesor en la preparación de objetos de aprendizaje de calidad, y por otro lado, una disponibilidad constante de dichos objetos para el estudiante.

Existen herramientas que facilitan el trabajo para la conformación de los metadatos, como lo son: EXe Learning, Authorware, Autore, EasyProf, KnowledgePresenter, Toolbook Instructor 8.6, Vértice, entre otras. Todas se utilizan para la creación de contenidos e-learning y son flexibles para crear y diseñar cursos, lo que permite centrar al docente en los aspectos didácticos, son multiplataforma, extraordinariamente sencillas e intuitivas, aunque Authorware requiere de estudios intensos para su aprendizaje. La herramienta Vértice, tiene una característica importante y es que posee un certificado de calidad de AENOR ISO 9001:2000. Autore, se distingue entre las restantes porque permite la publicación en un paquete conforme a la especificación SCORM y los metadatos se pueden introducir durante el proceso de autoría (Pulsar 2004).

María Leonor Varas plantea que la idea de Repositorio es intrínseca a los Objetos de Aprendizaje. Alega que “no es posible pensar en objetos de aprendizaje si no se los concibe albergados en repositorios. Como objetos aislados no tienen ninguna relevancia ni significado real. Una manera de comprender los repositorios, es imaginar una combinación entre una biblioteca digital y un buscador como Yahoo o Google, pero mucho más sofisticado que ambos”. Los tipos de componentes albergados en un repositorio, deben tener sus propias identidades y ser por lo tanto localizables, los mismos son tan variados como gráficos, imágenes, textos, “applets”, videos, documentos e integración de ellos como capítulos de un curso o hasta cursos completos. Un aspecto muy importante de los repositorios es que no necesariamente albergan físicamente los objetos que contienen; les basta con “apuntar” a ellos (Varas 2009).

Finalmente los Objetos de Aprendizaje con su metadato bien descrito son almacenados en repositorios o ROA (Repositorios de Objetos de Aprendizaje) para que puedan ser reutilizados por todos aquellos que lo necesiten según el objetivo de aprendizaje que persiga. En la medida que los metadatos estén bien clasificados por sus creadores se podrá realizar una buena búsqueda y será más fácil la interoperabilidad con otros repositorios.

He ahí el sentido y la necesidad del surgimiento de los repositorios, poder agrupar en una misma localización virtual todos los objetos de aprendizaje que se produzcan.

Como mismo en el mundo se utilizan los repositorios de objetos de aprendizaje para almacenar los objetos de aprendizaje que se producen, en Cuba también se trabaja en este sentido, ya que en la Universidad de las Ciencias Informáticas se implementó un Repositorios de Objetos de Aprendizaje <http://roa.uci.cu> , donde se almacenan los recursos producidos



en el laboratorio para la producción de recursos didácticos de la propia universidad.



Fig. 1 Repositorio de Objetos de Aprendizaje de la UCI.

3. FASES DE DESARROLLO DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

Varios autores pertenecientes a la Universidad Autónoma de Aguascalientes de México tales como: César Velázquez, Jaime Muñoz, Francisco Álvarez y Carlos Arévalo plantean que un problema al cual se enfrenta la evaluación de los OA, es el hecho de no contar con un equipo de especialistas que garanticen la calidad del producto final y en cada una de sus etapas de desarrollo, ya que debido a los diversos contextos de aplicación para los cuales un OA puede ser desarrollado, es necesario contar con el apoyo de especialistas o editores de calidad que permitan asegurar la veracidad de los contenidos y la pertinencia de los recursos empleados para cada uno de estos contextos (Velázquez, Muñoz et al. 2005).

Debido a la importancia de seguir un orden secuencial y ordenada para la creación de los Objetos de Aprendizaje en la Universidad de las Ciencias Informáticas se ha creado el Laboratorio para la Producción de Recursos Didácticos (LAREDI) y en el mismo se han identificado las etapas y los roles para la producción de recursos didácticos y el modelo y proceso de producción a seguir.

El modelo de producción se puede ver desde dos puntos de vista, uno sería el modelo individual que interviene el Profesor proponiendo la realización de un recurso con las herramientas para la producción y necesita asesoramiento, el mismo se brinda en el Laboratorio de Producción de Recursos Didácticos de la universidad y el otro punto sería modelo colaborativo donde interviene el Profesor, pero ahora interactúa con un equipo de producción para realizar el recurso con las herramientas propuestas, en ambos casos se obtiene lo mismo, materiales educativos para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes (Montero and Túniz 2008).

Las etapas por las que transita un producto son la **negociación**: en ella se establecen los compromisos, responsabilidades y derechos de las partes y se acuerda el cronograma de



producción, **preproducción**: está centrada en el diseño del recurso, y la recopilación y evaluación de los materiales que formarán parte de los mismos, **producción**: elaboración y/o reelaboración de los materiales que se integran al recurso y construcción de recurso, **posproducción**: centrada esencialmente en el control de la calidad técnico-pedagógica, cada una de ellas persigue un objetivo y arroja resultados según la etapa de desarrollo en que se encuentre el producto.

Los roles para producir los OA en el Laboratorio para la Producción de Recursos Didácticos (LAREDI) por cada una de las etapas son: el Jefe del Laboratorio de Materiales Educativos, el Coordinador de producción, el Asesor Pedagógico, el Desarrollador, el Diseñador gráfico, el Montador, el Revisor, el Editor de video-sonido y el Arquitecto de información.

Al igual que se definen los roles, son descritas, en la figura 2, las etapas de desarrollo por las que deben transitar los OA. El proceso inicia en la etapa de creación, sucediéndole la etapa de edición donde se incorporan y enlazan todos los archivos pertenecientes al OA. Una vez listos continúan a la etapa de revisión, cuando se aprueba el OA es publicado en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje. Tanto en la etapa de publicación como en la de revisión, si se requiere realizarle cambios se regresan a la etapa de edición. Los OA pueden ser importados desde herramientas de autor u otros repositorios insertándose directamente en la etapa de revisión.



Fig. 2 Ciclo de vida de un objeto de aprendizaje

4. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS OBJETOS DE APRENDIZAJE

El establecimiento de criterios para garantizar la calidad de los objetos de aprendizaje, se ajusta a diferentes convenciones de desarrollo, propician diversas definiciones de calidad, por lo que deben establecerse criterios que permitan garantizar la calidad de los recursos creados sin importar la metodología empleada en su desarrollo, el contexto de uso en el cual se aplicarán, ni la temática tratada en sus contenidos.

La calidad de los objetos de aprendizaje según César Velázquez, Jaime Muñoz, Francisco Álvarez y Carlos Arévalo está dada por tres elementos: los tecnológicos, los pedagógicos y los elementos de contenido (Velázquez, Muñoz et al. 2005).



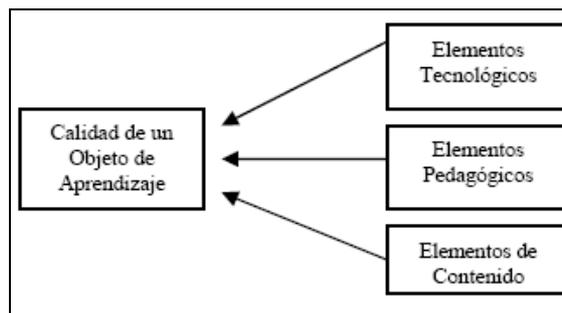


Fig. 3 Elementos que definen la calidad de un OA.

Dentro de los elementos tecnológicos se puede 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; dentro de los elementos pedagógicos se encuentran todos aquellos que facilitan el proceso enseñanza aprendizaje como la posibilidad de experimentación y la posibilidad de evaluación, entre otros elementos; finalmente, dentro de los elementos de contenido están aquellos que dan información sobre la complejidad del tema y el nivel de detalle con que se aborda en el objeto de aprendizaje como la complejidad del tema, el nivel de detalle de la información, entre otros.

Existe una gran necesidad de tener en cuenta la calidad de los Objetos de Aprendizaje no solo en la parte del producto sino durante todo el proceso de creación del mismo (Vidal, Segura et al. 2008).

La tabla 1 muestra una relación de criterios que se debe tener en cuenta lo mismo para en el producto como en el proceso del mismo (Vidal, Segura et al. 2008).

Producto	Calidad en contenido y estructura interna y uso del OA.
	Calidad en potencial pedagógico
	Calidad en Metadatos
Proceso	Calidad en cuanto a los procedimientos, métodos o técnicas utilizadas en el desarrollo.
	Calidad en los productos de trabajo intermedio, y el OA como producto final de la última etapa de desarrollo.

Tabla 1 Evaluación de la calidad de los Objetos de Aprendizaje, tanto en el producto como en el proceso.

Christian Vidal sugirió una adaptación de la norma ISO 9126 para la evaluación de la calidad para evaluar la calidad de los Objetos de Aprendizaje. La misma tiene características, subcaracterísticas como: **Funcionalidad** (Adecuación, Exactitud, Interoperabilidad, Conformidad, Recuperabilidad), **Usabilidad** (Comprensibilidad, Facilidad de aprendizaje, Operabilidad, Conformidad), **Eficiencia** (Tiempo de respuesta, Utilización de recurso), **Reutilización** (Reutilización de contenido, Diseño reutilizable), **Portabilidad** (Facilidad de Instalación, Facilidad de Adaptación, Coexistencia) (Vidal, Segura et al. 2008).

Existen otros elementos que se pueden considerar para determinar la calidad de un OA, los mismos son: los **Elementos Tecnológicos**: están relacionados con la reusabilidad,



adaptabilidad, compatibilidad y eficiencia en la búsqueda, los **Elementos pedagógicos**: que considera el objetivo pedagógico, medios usados, ejemplos, interactividad, experimentación, evaluación instruccional, tiempo de aprendizaje, colaboración y relaciones, los **Elementos de contenido**: que abarca aspectos como confiabilidad de la fuente, extensión, complejidad del tema, nivel de detalle, estatus del OA y los **Elementos estéticos y ergonómicos**: que son los relacionados con el uso de tipos de letras, de colores, proporcionalidad y disposición de la estética y de elementos funcionales, simetría y consistencia (Velázquez, Arteaga et al. 2007).

A partir de la investigación realizada se evidencia que la autora aún no ha encontrado hasta el momento un estándar para evaluar la calidad de los Objetos de Aprendizaje y que cada organización define de qué manera evalúa sus recursos. Esta falta de estandarización en la evaluación no permite la adecuada selección de los OA y en algunos casos puede provocar el uso de los OA en contextos inadecuados restando la calidad del proceso educativo.

Se analizan a continuación propuestas recopiladas en bibliografías que presentan modelos o características de calidad que pueden ser evaluadas en Objetos de Aprendizaje (Castro 2008). Ellos son:

LORI (Learning Object Review Instrument), el mismo proporciona un marco de evaluación de Objetos de Aprendizaje basado en el análisis de nueve dimensiones. Cada dimensión se evalúa mediante una escala de cinco niveles. **1. Calidad de Contenido**: Exactitud y veracidad en la presentación de ideas y un apropiado nivel de detalle. **2. Alineamiento de los objetivos de aprendizaje**: Alineamiento entre objetivos de aprendizaje, apoyos, evaluación y características del estudiante. **3. Retroalimentación y adaptación**: Adaptación del contenido y retroalimentación dada por estudiantes. **4. Motivación**: Potencial para motivar e interesar a la comunidad de estudiantes o usuarios. **5. Diseño de Presentación**: Diseño de información visual y auditiva que faciliten el aprendizaje y un eficiente procesamiento mental. **6. Usabilidad en la interacción**: Facilidad de la navegación, predictibilidad y calidad de las interfaces de usuario. **7. Accesibilidad**: Diseño de formatos de control y presentación para facilitar el acceso a todo tipo de estudiantes. **8. Reusabilidad**: Grado en que el objeto puede ser usado en diferentes contextos de aprendizaje y con estudiantes de diferente formación. **9. Cumplimiento de Estándares**: Cumplimiento con estándares y especificaciones internacionales.

En este modelo la evaluación la desarrolla un grupo de evaluadores y luego se realizan discusiones grupales que califican al OA.

Este instrumento es factible para evaluar algunos aspectos de los Objetos de Aprendizaje, fundamentalmente desde el punto de vista formativo y de diseño, pero sería ideal profundizar en los aspectos tecnológicos, para poder obtener OA completos y que cumplan con los criterios de calidad que requiere. En la presente investigación se afirma que en la UCI se hizo un reajuste de estas dimensiones para evaluar los OA tomando los criterios de calidad de contenido, cumplimiento de estándares, alineamiento de los objetivos, motivación y la retroalimentación para evaluar los aspectos formativos y los demás para la parte tecnológica. Esto no ha sido suficiente, por eso se estudian otras propuestas de evaluación de la calidad de los OA.

MERLOT (Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching), MERLOT, es el único repositorio que realiza una evaluación de la calidad de los objetos de Aprendizaje que almacena y muestra una lista con la clasificación de los objetos evaluados (J. Vargo,



Nesbit et al. 2003).

Los evaluadores de MERLOT evalúan tres aspectos de los Objetos de Aprendizaje: Calidad de Contenido, Efectividad Potencial y Facilidad de uso. Estos tres criterios se evalúan en una escala de 5 valores, promediándolos al final.

MERLOT es un repositorio que evalúa los OA que almacena, pero no presenta criterios de calidad que ayuden a su evaluación considerando los aspectos tecnológicos, formativos y de diseño y presentación.

REEVES propone un modelo para evaluar la calidad de los OA pero desde el punto de vista formativo. Consta de 14 dimensiones pedagógicas basadas en teorías y conceptos de aprendizaje. Estas dimensiones han sido usadas para evaluar cursos en ambientes de e-learning y, si se considera a un curso como un Objeto de Aprendizaje con alto nivel de agregación [14].

Las 14 dimensiones se refieren a aspectos del diseño e implementación de recursos que afectan el aprendizaje. Estas dimensiones son: *Epistemológica, Filosofía pedagógica, Sustento Psicológico, Orientación a Objetivos, Validez experimental, Rol del instructor, Flexibilidad de programa, Valor del error, Motivación, Adaptación a diferencia a individuales, Control de aprendizaje, Actividades de usuario, Aprendizaje cooperativo, Sensibilidad cultural.*

El modelo Reeves solamente evalúa los OA desde el punto de vista formativo, sin considerar los criterios para evaluar el diseño y la tecnología de los mismos. En su mayoría están enfocados a la pedagogía con que se crean los OA.

Considerando lo investigado hasta el momento se determinó en realizar una **entrevista** con vista a encontrar elementos que favorezcan la investigación positivamente, de ahí la elaboración de la misma a miembros del equipo de despliegue del proyecto Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA) desarrollado y los revisores de calidad de los OA.

Los resultados obtenidos de la misma fueron los siguientes:

Los objetos de aprendizaje que fueron motivo de la entrevista se encontraban en la fase de revisión, y se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos para evaluar **técnicamente** los OA:

- Nivel de organización de la estructura de archivos y directorios.
- Asociación de archivos con la estructura didáctica (teniendo en cuenta los elementos opcionales y obligatorios).
- Utilidad de archivos y directorios (búsqueda de archivos y directorios que no se utilicen).
- Integridad de los enlaces (Al navegar por la estructura didáctica se verifica que no existan enlaces rotos o referencias a contenidos desactualizados).
- Visualización en diferentes navegadores (Se verifica que el OA pueda ser visualizado desde: Mozilla, Internet Explorer, opera, Netscape, etc.).
- Descripción de los metadatos (Se verifica el llenado de los metadatos teniendo en cuenta los definidos como obligatorios).



Para evaluarlos desde el punto de vista **formativo** los siguientes:

- Revisión de la ortografía y redacción del contenido mostrado.
- Revisión de la correspondencia entre el contenido y los parámetros especificados en el uso educativo de los metadatos (tipo de interactividad, nivel de interactividad, tipo de objeto de información, densidad semántica, destinatario, dificultad, tiempo típico de aprendizaje e idioma).

Para evaluarlos desde el punto de vista del **diseño** los siguientes:

- Calidad de las imágenes (pixelación).
- Formato de los videos (depende de lo que se establezca en el ROA), en este caso son .flv.
- Calidad de los videos (pixelación, velocidad de visualización, brillo, nitidez)
- Nivel de organización de las imágenes y texto en las páginas web mostradas

(En los ficheros HTML se evalúan para textos e imágenes la alineación, fuente, encabezados y carga de colores).

Además evalúan la **estructura didáctica de un OA** teniendo en cuenta que es configurable por el propio autor del OA, aunque el ROA muestra una estructura didáctica por defecto (intencionalidad formativa, mapa conceptual, desarrollo del contenido, recurso, autoevaluación, reflexión sobre lo aprendido y referencia bibliográfica). El contenido que se muestra finalmente en esta estructura didáctica es elaborado y/o referenciado por el autor del OA.

Para la **determinación de la calidad de un OA**, los revisores lo realizan de la siguiente manera:

No se utiliza en si un instrumento evaluativo. Cada revisor teniendo en cuenta los aspectos anteriores y sustentados en su apreciación, toma la decisión de aceptar o rechazar la publicación del OA.

Por tanto para la presente investigación se tendrán en cuenta estos aspectos tecnológicos que se midieron para evaluar la calidad de los OA. Posteriormente se describirá como queda conformada la guía de evaluación de los OA producidos en la UCI.

4.1. Propuesta para la evaluación de objetos de aprendizaje de la Universidad de las Ciencias Informáticas

En el Laboratorio de de producción de Recursos Didácticos se han palpado resultados en la producción de recursos de diversas áreas temáticas y tomando como base esa experiencia es que se propone el uso de una guía de evaluación de la calidad basada en aspectos cualitativos, a los cuales se les añade una ponderación cuantitativa, lo que permite su aplicación dentro de distintas áreas de conocimiento, de esta manera, los aspectos a evaluar se separan dentro de grupos representativos como lo son: *contenidos, estética e interacción con el usuario*, entre otras.

En el laboratorio de producción de recursos didácticos los recursos que se producen han sido del tipo de objetivo procedimientos y procesos. Se ha tenido en cuenta la estructura planteada por Naharro. En el laboratorio los pasos que se llevan a cabo son:

1. Determinar qué tipo de **objetivo** se pretende alcanzar con el Objeto de Aprendizaje.



Procedimientos y procesos.

2. Para seleccionar los **contenidos** y elegir el **formato digital** en el que se va a realizar el OA, se realiza a través de la estructura didáctica que debe conformar el profesor para el objeto de aprendizaje que solicita, teniendo en cuenta:
 - a. Utilidad del contenido.
 - b. Guía del proceso de aprendizaje.
 - c. Motivar al estudiante para su estudio, despertando su interés por el tema a tratar.
 - d. Detalles que convengan para suscitar controversias, curiosidad, asombro, etc.
 - e. Relación con otros conocimientos: previos y posteriores.
 - f. Ayudas externas que se precisarán para su aprendizaje.
 - g. Estructura del contenido.
3. Desarrollar el contenido del OA.
4. Proceder al cierre del OA.
5. Realizar la ficha de metadatos, a través de la planilla para la catalogación de un Objeto de Aprendizaje que se facilita en el laboratorio.
6. Finalmente evaluar el OA.

Luego se utiliza la guía de evaluación para medir y evaluar de manera organizada la calidad de un objeto de aprendizaje.

Estructura didáctica que deben realizar los solicitantes de OA		
Nombre del Objeto de Aprendizaje:		
Objeto de Aprendizaje correspondiente a la solicitud número:		
<p>1. Objetivo: <i>En este espacio debe declarar el objetivo del objeto de aprendizaje (OA). Cada OA responderá a un único objetivo. Se sugiere escribir un pequeño texto introductorio de motivación antes de enunciar el mismo.</i></p>		
<p>2. Orientaciones: <i>En este espacio se deberá escribir muy brevemente las precisiones necesarias para la observación del/ los objeto (s) de información, que estarán relacionadas con el objetivo del OA</i></p>		
3. Contenido: <i>Seleccione el tipo de OI que apoyará al OA:</i>		
Animación -----	Edición de video __	Multimedia _____
Filmación de Video _____	Edición de audio _____	Historieta _____
Páginas Web _____	Presentación _____	Documentos de texto _____
<p>4. Reflexión sobre lo aprendido o Autoevaluación: <i>Puede escoger una de las dos opciones o utilizar las dos si lo prefiere. Para cada caso le recomendamos lo siguiente:</i></p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Reflexión sobre lo aprendido: Pudiera solicitarle algo como: No dejes de realizar un análisis en el que medites sobre, ¿Qué consideras has aprendido?, valora el resultado obtenido y el camino seguido por ti para llegar a este aprendizaje, el valor personal y social que consideras tiene lo aprendido. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluación: Pudiera escribir algo como: Es importante evaluarse individualmente sobre la asimilación del contenido relacionado con (con el tema tratado en el OA) lo cual favorecerá reforzar el aprendizaje, sobre esta base responda las siguientes interrogantes y otras que usted considere. 		

Tabla 2 La estructura didáctica que deben realizar los solicitantes de OA.



Para la catalogación de los OA se guían por SCORM ya que es un estándar orientado a compartir contenido de aprendizaje de una manera estandarizada. El principal objetivo es facilitar la portabilidad de los contenidos de aprendizaje de un LMS (Learning Management System) a otro. El estándar SCORM es un modelo de referencia para el desarrollo e integración de contenidos de formación para ser utilizados en un entorno virtual de formación, además es compatible con otras plataformas y permite compartir contenido con otras entidades, desarrolla, empaqueta y gestiona la distribución de unidades formativas digitales.

Para la confección de la Guía de Evaluación de los OA determinó su constitución por tres apartados: el primer apartado está conformado por los indicadores de evaluación agrupados en cuatro aspectos el general, los formativos, los de diseño y los técnicos.

Los cuatro aspectos definen en conjunto 40 indicadores de evaluación. Se ha considerado que todos los indicadores definidos deben ser de cumplimiento básico para cualquier OA. Los cuatro aspectos son los siguientes: Aspectos Generales, Aspectos Formativos, Aspectos de Diseño y Presentación y Aspectos Tecnológicos.

El Aspecto General se tiene en cuenta el tipo de OA que se construye, el área de conocimiento que se trata en el mismo y las características de los objetivos formativos. El segundo aspecto es el formativo, en él se reflejan todo lo referido al contenido, la estructura, distribución y calidad de los mismos. El tercer aspecto está dedicado al diseño y presentación del OA y tiene en cuenta el formato de las letras, utilización de colores, etc. El cuarto aspecto es para evaluar técnicamente los OA y está relacionado con nivel de organización de la estructura de archivos y directorios, la asociación de archivos con la estructura didáctica, entre otros.

En el segundo apartado se utilizan métricas o expresiones matemáticas para el cálculo de la evaluación final de los OA, sirviendo este valor para la determinación de la calidad en una escala cualitativa. Cuando se evalúen estos aspectos se llevan a los rangos de Excelente, Bueno, Aceptable y No Aceptable según la escala definida.

En el tercer apartado se obtiene el nivel alcanzado de calidad del OA, a partir de los resultados obtenidos en el segundo apartado.

Algunos de los indicadores que se tienen en cuenta por cada uno de los aspectos de la guía de evaluación que se propone son:

En el **aspecto formativo** están estructuración lógica de los contenidos, exhortación del desarrollo de habilidades y competencias al estudiante, reflexión sobre lo aprendido, autoevaluación sobre el contenido mostrado en el OA, calidad de los contenidos (Veracidad, exactitud, presentación equilibrada de ideas y nivel adecuado de detalle), adecuación de los objetivos de aprendizaje, entre otros. Para el **aspecto de diseño** están visibilidad del texto, rapidez para cargar recursos audiovisuales, proporción del texto respecto a la distribución de los contenidos dentro del OA, enfatización en el uso de colores para los contenidos, manejo de formatos uniformes dentro de los OA, equilibrio en la distribución de contenidos mostrados en los recursos, entre otros. Para el **aspecto técnico** están reusabilidad (capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje), compatibilidad con distintos navegadores, nivel de organización de la estructura de archivos y directorios, calidad de las imágenes (pixelación), adecuación a los formatos de videos admitidos (depende de lo que se



establezca en el repositorio), calidad de los videos (pixelación, velocidad de visualización, brillo, nitidez), correspondencia de la estructura didáctica (deben estar correctamente asociado cada elemento de la estructura didáctica con su contenido), evaluación del nivel de organización de las imágenes y texto (la alineación, fuente, carga de colores), entre otros.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Hasta el momento se han evaluado una muestra de 20 objetos de aprendizaje de una población de 50 que se encuentran disponibles en el Repositorio de Objetos de Aprendizaje de la UCI. Dicha evaluación arrojó resultados de suma importancia para la investigación, pues ratificó la necesidad de utilizar una guía de evaluación para determinar la calidad de los OA que se producen en la universidad. De los 20 OA evaluados solo tres fueron evaluados de Aceptable, 1 de Bueno y los restantes de No Aceptable según la escala definida por la autora de esta investigación, lo que demuestra una vez más la cuán importante es contar con una guía de evaluación de la calidad para la comunidad científica de la universidad.

En la figura 4 aparece la representación gráfica de la evaluación de los OA para cada uno de los aspectos tenidos en cuenta. Se muestra que en el aspecto formativo el 80 % resultó No Aceptable, en el aspecto de diseño el 60 % y en el aspecto técnico el 75 %.

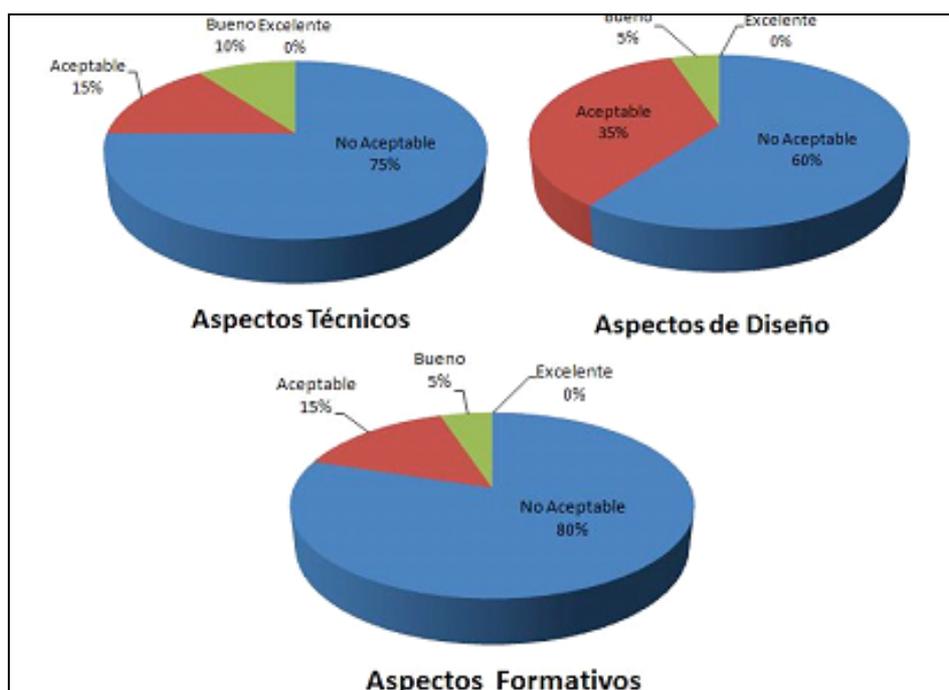


Fig. 4 Representación de la evaluación de los OA teniendo en cuenta los tres aspectos (formativos, de diseño y técnicos)

En la gráfica de la figura 5 se representan los OA por áreas de conocimiento con sus respectivos valores obtenidos de la evaluación realizada. Se puede apreciar que solo cuatro OA (dos de Ingeniería de Software y dos de Sistemas Digitales) son los que sobrepasan los valores pertenecientes al rango de Aceptable según la escala utilizada, de esos 4 solo uno está en el rango de Bueno, los restantes están por debajo, implicando encontrarse en el



rango de No Aceptable de la escala.

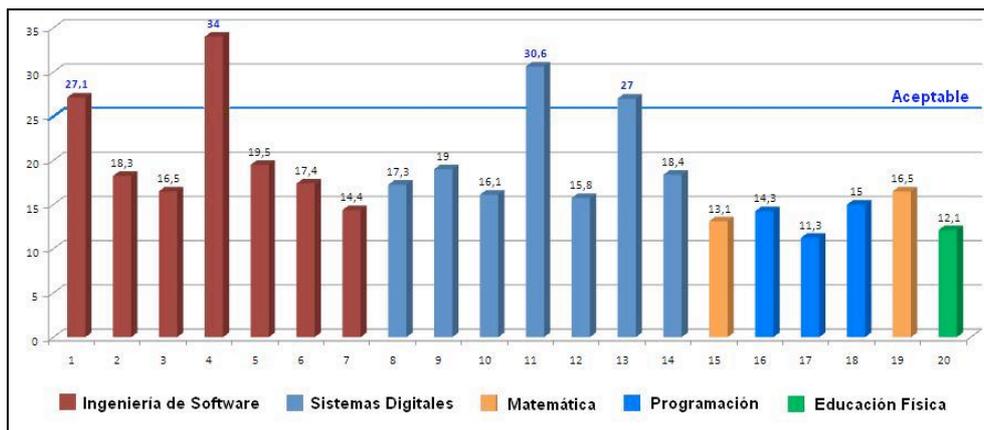


Fig. 5 Comportamiento de los OA por áreas de conocimientos

En el gráfico de la figura 6 se muestran los por cientos representativos de la evaluación realizada a los 20 OA. Teniendo en cuenta los rangos de la escala puede apreciarse que el 5 % corresponde a un OA evaluado de Bueno, el 15 % se representa la evaluación de tres OA como Aceptables. El restante 80 % (16 OA) están evaluados de No Aceptables, ninguno alcanzó el rango superior de la escala (Excelente).



Fig. 6 Evaluación final de los OA según las escalas

Por tanto reflexionando sobre los resultados obtenidos al aplicar la guía de evaluación, se analizaron las razones que provocaron los porcentos elevados de OA en el rango de No Aceptable según la escala utilizada. Esto se dio principalmente por: la poca experiencia del claustro en la utilización del Repositorio de Objetos de Aprendizaje para la creación de los OA, la insuficiente retroalimentación entre los especialistas en contenido y el equipo de desarrollo de los materiales didácticos u objetos de información, la no utilización de indicadores evaluativos de calidad en cada una de las etapas de desarrollo de creación de los OA y al final de los mismos, además de que los OA fueron evaluados por los revisores mediante el método de apreciación de las características distintivas de cada uno de ellos (valoración general), sin particularizar en los indicadores relacionados con la estructuración, presentación y explicación de los contenidos mostrados, ni el diseño y las características técnicas de los materiales empleados.

A partir de estas reflexiones se llegó a la conclusión de proponer la utilización de la guía, pues la misma tiene en cuenta la determinación del nivel de calidad alcanzado de los OA en



los aspectos formativos, de diseño y técnicos, estos parámetros sirven para evaluar finalmente el OA, garantizando los que sean publicados en el repositorio cuenten con la mejor aceptación posible de los usuarios de la comunidad científica de la universidad que los utiliza y así se puede garantizar un nivel de calidad más elevado en el resto de los OA que se produzcan.

6. CONCLUSIONES

Después de haber realizado la investigación se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- Para evaluar la calidad de los objetos de aprendizaje hasta el momento en esta investigación no se ha encontrado algún estándar certificado a nivel mundial que utilice una guía para la evaluación de los mismos.
- Se concluye que es de vital importancia contar en el proceso de producción de los objetos de aprendizaje con el rol de especialista de calidad, para que se encargue de garantizar una excelente calidad en el producto final.
- La guía cuenta con cuatro aspectos, cada uno con sus respectivos indicadores que miden los objetivos fundamentales y a través de ellos se pueden obtener resultados con mejor precisión, garantizando la calidad del objeto de aprendizaje.
- La guía de evaluación contribuye a facilitar el proceso evaluativo y permite evaluar todos los aspectos que se desean con rigurosidad, exactitud de manera ordenada.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, D. T. (2009). "Elementos fundamentales sobre la concepción de los Objetos de Aprendizaje en la UCI". Sesión Científica de la Dirección de Teleformación. Laboratorio de Teleformación, septiembre 2009: pp: 35.

CASTRO, C. V. (2008) "Calidad en Objetos de Aprendizaje."

GUZMÁN, C. L. (2005) "Los repositorios de OA como soporte para los entornos e-learning."

GUZMÁN, C. L., FRANCISCO GARCÍA PEÑALVO, et al. (2005). "Desarrollo de Objetos de Aprendizaje a través de la reutilización de los metadatos de una colección digital: DE DUBLIN CORE a IMS. RED. Revista de Educación a Distancia. Murcia, España. IV: pp:1-14.

VARGO, J., NESBIT, J. C. et al. (2003) "Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-Rater Reliability." pp: 198 -205.

MONTERO, J. L. and E. H. TÚNIZ (2008). Concepción Teórica Metodológica para Favorecer la Actividad Independiente del Profesor en la Producción de Cursos en Formato Digital. Moa, Holguín, Cuba, Ciudad Habana, Cuba, Centro de Estudios Pedagógicos, Instituto Superior MINERO METALÚRGICO DE MOA. Cuba, Centro de Referencia para la Educación de Avanzada, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Cuba, pp: 59-72.

MORALES, E., F. J. GARCÍA, et al. (2005) "Propuesta de Evaluación de Objetos de



Aprendizaje." pp: 9.

MORALES, R. and A. AGÜERA (2003) "El proyecto Víbora de capacitación en Web con objetos de aprendizaje." IV Congreso Internacional de Ciencias de la Computación, 10.

PULSAR (2004) "Herramientas de autor."

REDAOPA. (2004, Enero 2009). "Estado de la Cuestión: Uso de Objetos y Diseños para el Aprendizaje." from <http://193.146.58.138:8081/lineas-redaopa/obse/obsep6v1-1.doc>.

RUIZ, R., J. MUÑOZ, et al. (2008). "Formato para la Determinación de la Calidad en los Objetos de Aprendizaje."

VARAS, M. L. (2009) "Repositorios de Objetos de Aprendizaje." pp: 8.

VELÁZQUEZ, C., J. MUÑOZ, et al. (2005) "La Importancia de la Definición de la Calidad del Contenido de un Objeto de Aprendizaje." pp: 1-11.

VELÁZQUEZ, C. E., J. M. ARTEAGA, et al. (2007) "Aspectos de la Calidad de Objetos de Aprendizaje en el Metadato de LOM." pp: 18.

VIDAL, C. L., A. A. SEGURA, et al. (2008). "Calidad en Objetos de Aprendizaje."

WILEY, D. (2001). "Proyecto UAC: Las estrategias de aprendizaje como Objetos de Aprendizaje."

Para citar este artículo:

DEL CARMEN, Y.; RUIZ, L.; TRUJILLO, Y.; RIL, Y. (2011) «La calidad de los objetos de aprendizaje producidos en la universidad de las ciencias informáticas» [artículo en línea]. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 36 / Junio 2011. [Fecha de consulta: dd/mm/aa].

<http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec36>

ISSN 1135-9250.

