

Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales

Analysis of evaluation criteria for the quality of digital learning materials

**Irene Aguilar Juárez, Joel Ayala De la Vega,
Oziel Lugo Espinosa y Alfonso Zarco Hidalgo ***

Las tendencias nacionales e internacionales sobre la evaluación de los sistemas educativos indican su consolidación y expansión en todos los ámbitos del proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que una evaluación objetiva facilita la implementación de mecanismos de mejora continua en beneficio de las instituciones. En este artículo se analizan algunos criterios de evaluación para los materiales didácticos digitales con la finalidad de analizar los distintos enfoques, las divergencias y convergencias conceptuales o metodológicas y sobre todo identificar los retos vigentes sobre el tema.

Palabras clave: materiales educativos, *software* educativo, criterios de evaluación

National and international trends about evaluation of education systems indicate the level of consolidation and expansion that has taken place in all areas of the teaching-learning process. This is due to an objective assessment that has facilitated the implementation of mechanisms for the continuous improvement and benefit of educational institutions. This article discusses some of the evaluation criteria used for digital learning materials, in order to analyze the application of different approaches, divergences and convergences -conceptual or methodological- and especially to identify the current challenges on the subject.

Key words: educational materials, educational software evaluation criteria

*Centro Universitario UAEM, Texcoco, México. Correos electrónicos: ireneico@gmail.com, joelayala2001@yahoo.com.mx, ozieluz@hotmail.com, azarcox@hotmail.com.

Introducción

Con la inserción de la tecnología en la educación, durante las últimas décadas, se generó una amplia diversidad de materiales educativos con estructuras cada vez más complejas y una difusión masiva. En ellos se manifiestan variados enfoques psicopedagógicos, distintos usos y métodos de producción. Por esta situación actualmente existe una gran heterogeneidad y variedad de indicadores que permiten evaluar la calidad de estos recursos.

La evaluación es un proceso sistemático de identificación, recolección y tratamiento de datos sobre elementos y hechos previamente seleccionados, con el objetivo de valorarlos primero y, a partir de dicha valoración, tomar decisiones. La toma de decisiones con bases en datos objetivas del contexto escolar ofrece la ventaja de mejorar las situaciones de aprendizaje de los alumnos; el análisis aquí documentado tiene la finalidad de exponer las distintas tendencias y propuestas de evaluación de los materiales didácticos en la región, con la finalidad de identificar las convergencias metodológicas que permitan resolver los retos que aún existen sobre este tema.

1. Los materiales educativos y su clasificación

Los materiales educativos son uno de los elementos del sistema educativo que han evolucionado notoriamente gracias a las nuevas herramientas informáticas y a los avances de los estudios psicopedagógicos, teniendo una mayor diversidad y por consecuencia siendo más complejos. La utilidad de estos materiales en el aprendizaje es incuestionable y tiene origen en la interacción que se logra mediante estos elementos entre los docentes, los alumnos y el currículo. López (1981) señala que los materiales educativos tienen, entre otras características, la posibilidad de permitir la experimentación con modelos análogos a la realidad, simbolizar y abstraer relaciones entre conceptos, así como proveer medios para ejercitar o evaluar nuevos aprendizajes. Para Coll y Solé (1987), “Los contenidos son aquello sobre lo que versa la enseñanza, el eje alrededor del cual se desarrollan las relaciones interactivas entre profesor y alumnos que hacen posible que éstos puedan desarrollarse, crecer, mediante la atribución de significados que caracteriza al aprendizaje significativo”. Aunque es discutible ver a los contenidos como el eje de la enseñanza, es una realidad que en torno a los contenidos educativos se establecen relaciones comunicativas entre docentes y alumnos en las que los contenidos tienen un valor intrínseco que facilita este proceso y sus resultados. Zapata (2009), por su parte, reconoce necesarios a los recursos educativos en la adquisición del aprendizaje: “Cada aprendizaje requiere unas condiciones concretas y diferentes a otro. Condiciones a determinar mediante procesos de planificación y de evaluación. Estas condiciones de aprendizaje están determinadas por dos elementos: los recursos educativos y las estrategias de enseñanza, y por la interacción de ambos”.

Los materiales didácticos o recursos educativos pueden clasificarse bajo varios criterios: por su presentación física, por su formato, por su nivel de abstracción, por su persistencia, por su granularidad o por los objetivos cognitivos que promueve. Según López (1981) los materiales educativos se clasifican en:

- Impresos: libros de texto, cuadernos de ejercicios, manuales.
- Equipos: grabadora, televisión, radio.
- Material manipulable: globos terráqueos, microscopios, instrumentos de medición, maquetas y modelos físicos.

- Audiovisuales e Informáticos: *software* educativo, animaciones, simuladores, calculadoras, presentaciones, enciclopedias digitales.

Para Marquès (2011) la clasificación a partir de la plataforma tecnológica en la que se sustentan los medios didácticos, y por ende los recursos educativos en general, es la siguiente:

Tabla 1. Clasificación de los recursos educativos

| | |
|---------------------------|---|
| Materiales convencionales | <ul style="list-style-type: none"> • Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos... • Tableros didácticos: pizarra, franelograma... • Materiales manipulativos: recortables, cartulinas... • Juegos: arquitecturas, juegos de sobremesa... • Materiales de laboratorio... |
| Materiales audiovisuales | <ul style="list-style-type: none"> • Imágenes fijas proyectables (fotos): diapositivas, fotografías... • Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio... • -Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión... |
| Nuevas tecnologías | <ul style="list-style-type: none"> • Programas informáticos (CD u on-line) educativos: videojuegos, lenguajes de autor, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas... • Servicios telemáticos: páginas web, weblogs, tours virtuales, webquest, cazas del tesoro, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line... TV y vídeo interactivos. |

Establecer una clasificación para los materiales didácticos facilita el análisis de los mismos, de su uso e impacto en el aprendizaje. La propuesta de criterios de evaluación con base en propiedades comunes de los materiales de acuerdo a su clasificación tiene la ventaja de usar dichos criterios en un conjunto mayor de recursos. Tomando como base la clasificación de Marquès (2011), que se basa en el soporte físico de los recursos, a continuación se describen algunos de los criterios de evaluación para los materiales didáctico.

1.1. Materiales convencionales, equipos, manipulables y materiales impresos

Para la evaluación de este tipo de recursos, los criterios de evaluación se basan en sus propiedades físicas como la calidad de los materiales, su funcionalidad y la ergonomía adecuada al usuario, entre otros. Muchos de estos recursos pueden ser equipos electrónicos o modelos físicos por lo que sus propiedades didácticas tiene origen más en su forma de uso que en sus propiedades individuales. Los materiales audiovisuales como pistas de audio y películas de video son materiales muy útiles en el aprendizaje, para evaluar su calidad se deben observar las propiedades técnicas de la grabación y de los materiales de manufactura. Durante años, los textos impresos - sean manuales técnicos, glosarios, folletos, atlas geográficos o libros de texto- han sido la base de la educación humana. La evaluación de estos materiales suele realizarse respondiendo a varias necesidades. Por un lado, las editoriales que, por

medio de una evaluación especializada tanto de contenidos, estilo e incluso de mercado, usan la evaluación como herramienta para la toma de decisiones sobre publicación y promoción. Por otro lado, las Instituciones educativas públicas o privadas evalúan los materiales didácticos con la finalidad de obtener materiales adecuados a las necesidades específicas de sus planes de estudio, modelo educativo o enfoque teórico–metodológico. En las instituciones educativas estos materiales son elaborados por especialistas de la misma institución; la evaluación permite tomar decisiones sobre su difusión y uso con la finalidad de promover sus modelos educativos, lograr una profundidad conceptual específica para cada área disciplinar e inclusive promover posturas ideológicas.

Con la introducción de la educación en línea y el desarrollo de las plataformas educativas surge la tendencia de digitalizar los libros de texto, razón por la cual en estos materiales surgen nuevas propiedades como la interacción con el usuario mediante la inserción de hipervínculos, la facilidad de acceso a materiales complementarios, anexos o glosarios que enriquecen los contenidos. De igual forma se generan nuevas cuestiones pedagógicas sobre el nuevo papel que toman los libros de texto digitalizados en el aprendizaje de los alumnos. Como criterios de evaluación se miden las propiedades que estos materiales deben conservar como la legibilidad, el uso de imágenes y diagramas, el orden y la estructura de la información. Para los libros digitales se reconoce la influencia en el aprendizaje que la interactividad de estos materiales puede tener.

1.2. Nuevas tecnologías

En este grupo Marquès (2011), coincidiendo con López (1981), agrupa aquellos materiales generados por alguna tecnología de tipo electrónica; con el uso de las tecnologías de la informática y de las comunicaciones surge una nueva categoría en la clasificación de los materiales didácticos, los CODIE (Contenido Digital Educativo), los cuales conservan las propiedades de cualquier material educativo y además obtienen nuevas características gracias al formato digital que les da propiedades de reusabilidad, intemporalidad, ubicuidad y persistencia. Ruiz-Velasco, a su vez, define al contenido digital de interés educativo como “la información en código binario desarrollada o adquirida con un objetivo preciso de ser intercambiable y estar disponible para favorecer la educación permanente, el diálogo cultural y el desarrollo económico de sus usuarios”.

Los contenidos educativos digitales pueden ser animaciones, presentaciones, simuladores, evaluaciones de aprendizajes, actividades de aprendizaje, enciclopedias, imágenes, esquemas, mapas conceptuales, manuales, entre otros. La amplia variedad de materiales digitales que pueden usarse con fines educativos dificulta hacer definiciones precisas que al mismo tiempo incluyan o aplique a todos los materiales educativos y la vez los diferencie de otros contenidos, pues prácticamente cualquier archivo digital puede usarse con fines didácticos. En opinión de Area (2009), “las tres principales características de los materiales digitales son: 1) la presencia del hipertexto como un sistema hipotético de organización de documentos no secuenciales; 2) el concepto de la multimedia que se puede definir como un dispositivo o conjunto de dispositivos (*software* y *hardware*) que permiten integrar simultáneamente diversos formatos de información: textual, gráfica, audio y video; 3) la interactividad que se puede definir como el nivel de respuesta de la máquina que permite al alumno un cierto grado de control sobre el proceso de aprendizaje”. Area (2009) reconoce tres factores que influyen en el aprendizaje apoyado por los materiales educativos digitales: las propiedades internas del material, las propiedades de los sujetos que los

usan y las características del contexto con que se usan los materiales. En coincidencia con este punto de vista, Zapata (2009) manifiesta que en el uso de medios digitales se asocian los recursos de formación con situaciones específicas de aprendizaje y estrategias didácticas propias.

Reconocer la relación e influencia del contexto escolar en el uso de los materiales educativos es importante para su consideración en la aplicación de los criterios de evaluación. En este sentido, Ruiz-Velasco (s/f) define al contenido digital de calidad a “aquel que satisfaga en su información, los siguientes atributos inherentes a su producción: accesibilidad, interactividad, seguridad, riqueza multimedia contextualización y subjetividad”. El uso de estos materiales depende de equipos electrónicos como los proyectores, las computadoras, las redes de telecomunicación, los equipos reproductores de audio o video. Gracias a esta situación, el uso de los materiales educativos digitales se vuelve un proceso cada vez más complejo y dependiente de la tecnología en el que se entrelazan varias circunstancias las cuales aportan o disminuyen calidad. A este grupo de materiales se le puede dividir en tres subgrupos diferenciados por su nivel de agrupación y complejidad: los recursos digitales, el *software* educativo y los entornos virtuales de aprendizaje; estos grupos se mencionan en orden de menor a mayor agrupación y complejidad.

1.2.1. Los recursos educativos digitales

En este grupo se encuentran las imágenes, los esquemas, los textos, las diapositivas, el audio y los videos que pueden usarse con fines educativos. Este grupo se generó a partir de la necesidad de digitalizar los materiales impresos que eran la base de la enseñanza hasta antes de la aparición de la computadora. Su propiedad distintiva es que los archivos pueden manejarse de forma independiente pues su relación con otros archivos se determina a partir de la forma de uso, solo dependen del soporte físico y de la compatibilidad entre el archivo y el *software* de visualización o acceso. Los criterios para la evaluación de materiales impresos pueden ser adaptados para aplicarse a libros de textos digitales. Las adecuaciones tienen que considerar el nivel de interacción que los hipervínculos añaden.

1.2.2. Software educativo multimedia

En un nivel mayor de complejidad, se ubica el *software* educativo multimedia, este concepto se ha usado frecuentemente en los trabajos educativos, sobre todo en los referentes a la educación mediada. Un *software* educativo es un conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en contextos de enseñanza – aprendizaje. “Estos programas abarcan finalidades muy diversas que pueden ir de la adquisición de conceptos, el desarrollo de destrezas básicas o la resolución de problemas” (SEP, 2009). El *software* educativo puede clasificarse por su “nivel de uso”; este concepto se refiere al rol que se le asigna al *software* en el proceso de enseñanza–aprendizaje, el cual puede ser desde un nivel auxiliar como apoyo a la instrucción que ocurre sin la computadora, hasta el autodidactismo, como apoyo a la auto-instrucción que ocurre con el apoyo de la computadora.

Se pueden identificar los siguientes niveles de uso:

- Nivel de referencia: consiste en usar el *software* para aludir a información digital disponible generalmente en unidades de CD-ROM y cuya finalidad es ampliar la información.
- Apoyo a la instrucción: este nivel comprende todos aquellos sistemas que son utilizados por un instructor para apoyar su exposición o presentación.

- Apoyo al aprendizaje: En esta categoría están todos los sistemas que se diseñan y desarrollan siguiendo un modelo pedagógico en el que se busca el aprendizaje del usuario (SEP, 2009).

Como se ha expresado con anterioridad, el uso de los materiales educativos está determinado por el contexto escolar en el que se realiza, esta situación es reconocida por varios autores como Gorga, Madoz y Pesado (2003) quienes opinan que:

“En la tarea de selección de un programa con fines educativos se deben tener en cuenta dos aspectos fundamentales: sus características y su adecuación al contexto en el que se quiere utilizar. La importancia del contexto educativo se debe a que cada situación educativa concreta puede recomendar o no la utilización de determinados programas educativos como generadores de actividades de aprendizaje para los estudiantes y por otra parte, un mismo programa puede convenir utilizarlo de manera distintas en contextos educativos diferentes”.

En la propuesta de estos autores la evaluación se realiza por medio de plantillas en las que se cuestiona al evaluador sobre tres aspectos: la modalidad de enseñanza, el seguimiento y control del alumno y los aspectos técnicos (referentes al diseño, la estructura y la funcionalidad del *software*). Uno de los aportes de esta experiencia es la identificación de la necesidad de aplicar instrumentos de evaluación distintos de acuerdo al rol del evaluador: “Por lo tanto, se puede afirmar que resulta necesario que exista una valoración diferente en la evaluación que se realiza, dependiendo del rol que juega el evaluador en el proceso de enseñanza/aprendizaje” (Gorga et al, 2003).

La necesidad de considerar en la evaluación tanto el contexto como las propiedades técnicas de los materiales se hace presente en varias propuestas. Un ejemplo de este esfuerzo es el trabajo de Reeves (1993, 1997) -citado por Cataldi, Lage, Pessac y García (2002)- quien propone una matriz tridimensional para organizar las dimensiones de análisis básicas para evaluar el *software* educativo:

- La dimensión pedagógica.
- La matriz de evaluación.
- La dimensión de interfaz de usuario.

Cada dimensión se evalúa desglosando en una lista las preguntas sobre los indicadores a evaluar, este enfoque se comprende porque la evaluación del *software* educativo puede realizarse por distintos especialistas, los cuales tendrán un foco de interés distinto entre sí. Los especialistas interesados según Olivares et al -(1990) citado por Cataldi et al (2002)- pueden ser especialistas informáticos, especialistas en comunicación, docentes y alumnos.

Una propuesta que trata de considerar todos los aspectos relacionados con los materiales educativos y reconoce la importancia de la evaluación desde la producción de los materiales es la de Muñoz (2000). En esta propuesta se resalta la naturaleza sistémica de los sistemas multimedia y se presenta la metodología para elaborar multimedia a nivel sistémico. De acuerdo a esta metodología, se puede clasificar a los sistemas multimedia educativos con base en su soporte físico, se consideran tres tipos de soportes electrónicos o digitales: los sistemas multimedia educativo, los sistema hipermedia educativo y los sistema modular multimedia educativo. Un módulo puede

estar compuesto de más de un soporte en interconexión, es el caso de un sistema modular multimedia educativo usado en los entornos de aprendizaje virtual (Muñoz, 2000). Esta metodología comprende siete etapas:

- 1- Organización
- 2- Planificación
- 3- Diseño
- 4- Desarrollo
- 5- Producción
- 6- Validación
- 7- Evaluación

En la metodología propuesta por Muñoz (2000), la etapa de evaluación se relaciona solo con el educando y comprende tres fases:

1. Evaluación del prototipo en educandos y otros integrantes del proceso, en esta etapa los criterios observados y evaluados son los siguientes:
 - a. Funcionalidad y receptividad de la interface.
 - b. Transparencia de contenidos del prototipo (perceptividad y receptividad).
 - c. Efectividad de la interactividad e interconexión del sistema.
2. Rectificar.
3. Envasado definitivo del sistema multimedia educativo, sistema hipermedia educativo o del sistema modular multimedia educativo.

Una aportación de esta metodología es incluir la evaluación en la metodología de producción, pues así se tiene la ventaja de hacer mejoras y de corregir antes de la publicación definitiva.

2. Objetos de aprendizaje

En la categoría de aplicaciones educativas, existe un tipo de material con particular interés en la comunidad científica, esos materiales son los objetos de aprendizaje, los cuales según Wiley (2001) citado por Ruiz, Muñoz y Álvarez (2007) son “cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje”.

Ante una definición tan abierta cabe resaltar que en opinión de algunos autores como Ruiz, Muñoz y Álvarez (2007) y Prendes, Martínez y Gutiérrez (2008) los objetos de aprendizaje cuentan con propiedades que los diferencian de otros materiales como el modelo de trabajo sobre su diseño y producción, su clasificación, escalabilidad, almacenamiento, adaptación y reutilización. En estas propiedades innovadoras radica la importancia y potencialidad del concepto y de ellas se derivan sus beneficios.

Alvarado (2004) citado por Prendes y cols. (2008), reconoce a esta innovación conceptual “con una forma de pensar en el diseño que permita la flexibilización en el desarrollo de contenidos, disminución de costos, optimización de la pérdida de vigencia de contenidos por dificultades de actualización”.

El modelo de los objetos de aprendizaje, en opinión de Ruiz, Muñoz y Álvarez (2006), aún está en etapa de definición, estudio y desarrollo; por esta razón existen pocos trabajos sobre metodologías para el óptimo desarrollo de los objetos de aprendizaje, así como de estándares de evaluación que aseguren su calidad. A pesar de estas carencias metodológicas se han hecho esfuerzos por evaluar la calidad de los objetos

de aprendizaje resaltando su naturaleza híbrida; como productos de *software* y como recurso educativo.

Con este enfoque, Abud (2005) aborda una carencia existente en el ámbito informático: la falta de estándares internacionales específicos para la evaluación de *software* educativo. Ella propone un conjunto de métricas basadas en el estándar ISO-9126, que es el estándar internacional para evaluar la calidad de los productos de *software*. En su propuesta, se ordenan los factores del estándar de acuerdo al grado de influencia de dichos factores en el *software* educativo. El orden propuesto se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2. Orden de importancia propuesto para evaluación *software* Educativo

| Factores de calidad según el estándar ISO 9126 | |
|---|---|
| Mayor importancia | 1. Usabilidad 2. Funcionalidad 3. Eficiencia |
| Menor importancia | 4. Confiabilidad 5. Mantenibilidad 6. Transportabilidad |
| Aspectos del <i>software</i> educativo | |
| Mayor importancia | 1. Pedagógico 2. Interfaz H-M 3. Contenido |
| Menor importancia | 4. Técnico |

Abud (2005) propone una escala para criterios binarios y multinivel en la que asigna 40% para el aspecto pedagógico, 36% para la interfaz humano-computadora, 12% para el contenido y 12% para el aspecto técnico. Por último establece una escala de aceptabilidad que van del 0 a 3, basada también en los rangos de satisfacción que establece el estándar ISO9126.

Ruiz, Muñoz y Álvarez (2007) proponen cuatro aspectos a evaluar en la calidad de un objeto de aprendizaje, estos aspectos son: el objetivo pedagógico, la granularidad, el contexto de aplicación, la estética y la funcionalidad. Además de estos aspectos ellos también recalcan la necesidad de agregar criterios de evaluación relacionados a las dimensiones del objeto de aprendizaje; desde su punto de vista los aspectos de contenido temático, los aspectos del diseño instruccional y los aspectos del metadato son los criterios que deben agregarse. Como resultado de su análisis, Ruiz, Muñoz y Álvarez proponen un formato para evaluar objetos de aprendizaje que se caracteriza por organizar los indicadores de acuerdo a los tres aspectos de la composición del objeto de aprendizaje, para asignar puntajes que van del 0 al tres y que determina la calidad del recurso de acuerdo cinco rangos sobre el puntaje de la sumatoria. La calidad del objeto de aprendizaje evaluado puede ser excelente (puntaje mayor a 85), muy buena (puntaje entre 77 y 85), buena (puntaje de 68 a 76), aceptable (puntaje de 54 a 67) y no aceptable (puntaje menor de 54).

Tabla 3. Análisis del Formato de evaluación de Objetos de Aprendizaje propuesto por Ruiz y cols (2011)

| Aspecto del OA | Número de Indicadores | Puntaje máximo | Puntaje mínimo para considerarse aceptable |
|---------------------------|-----------------------|----------------|--|
| Pertinencia de Contenidos | 14 | 42 | 25 |
| Diseño estético | 9 | 27 | 16 |
| Diseño instruccional | 7 | 21 | 13 |
| Total | 30 | 90 | 54 |

Una de las propiedades más importantes de los objetos de aprendizaje es la reusabilidad, esta propiedad se refiere a la posibilidad de volver usar el recurso en otros contextos educativos. Para evaluar esta propiedad, López, Maestre y Sánchez (2007) exponen una propuesta. En ella seleccionan a la granularidad, la independencia entre la presentación y el contenido, la interacción persona–objeto de aprendizaje, la generalidad del lenguaje utilizado, los elementos de interfaz, la uniformidad de la presentación y la organización de contenidos. Ellos aplican su propuesta en la evaluación de 70 objetos de aprendizaje almacenados en Merlot (un reconocido repositorio) y como resultado descubren que existe una gran brecha entre el acceso a los objetos de aprendizaje y su reusabilidad pues “la mayoría tienen muy pocos metadatos definidos de forma explícita (según los estándares existentes), y al mismo tiempo los niveles de granularidad de muchos de los objetos de aprendizaje es demasiado alto como para permitir su reutilización en otros contextos de enseñanza–aprendizaje” (López, Maestre y Sánchez, 2007). Su trabajo muestra algunos retos presentes en el uso de los metadatos y la aplicación de estándares. En la siguiente tabla se organiza las principales características de los instrumentos aquí analizados.

Tabla 4. Resumen de las propuestas de evaluación para *software* educativo y OA

| Autor (es) | Instrumento de evaluación | Evalúadores | Momento de evaluación | Dimensiones a evaluar |
|---|---|--|------------------------------------|---|
| Gorga y cols (2003) | planillas | instrumentos diferenciados para: <ul style="list-style-type: none"> • alumnos • docentes | después de usar el <i>software</i> | <ul style="list-style-type: none"> • modalidad, • seguimiento y control del alumno • aspectos técnicos(diseño, estructura y funcionalidad del <i>software</i>) |
| Reeves (1993, 1997) citado por Cataldi y cols. 2002 | una lista de preguntas por cada dimensión | especialistas informáticos especialistas en comunicación docentes alumnos | después de usar el <i>software</i> | <ul style="list-style-type: none"> • dimensión pedagógica • matriz de evaluación • dimensión de la interfaz de usuario |

| | | | | |
|--------------------------------|---|----------------|--|--|
| Muñoz Henríquez (2000) | no se especifica | alumnos | en la producción del <i>software</i> | <ul style="list-style-type: none"> funcionalidad y receptividad de la interface transparencia de contenidos del prototipo efectividad de la interactividad e interconexión del sistema. |
| López, Mestre y Sánchez (2007) | evaluación de reusabilidad lista de factores con puntaje por categoría | investigadores | después de la publicación del oa | <ul style="list-style-type: none"> metadatos independencia entre presentación y contenidos granularidad interacción persona-oa generalidad del lenguaje y elementos de la interfaz organización de contenidos uniformidad de presentación |
| Ruiz, Muñoz y Álvarez (2007) | formato tipo lista con división por dimensión | especialista | después de la publicación | <ul style="list-style-type: none"> pertinencia de los contenidos diseño estético diseño instruccional |
| Abud Figueroa (2005) | formato con criterios y puntajes establecidos | investigador | después de usar los objetos de aprendizaje | <ul style="list-style-type: none"> pedagógico interfaz humano-computadora de contenido técnico |

3. Entornos virtuales de aprendizaje

Existen diferentes nombres para hacer referencia al tema: plataformas para la teleformación, *webtool*, ambientes virtuales de aprendizaje, plataformas virtuales, entorno virtual de enseñanza/aprendizaje, entre otros. De acuerdo con el *Centre d'Educatió i Noves Tecnologies de la UJI* (2004), se puede definir como una aplicación informática diseñada para facilitar la comunicación pedagógica entre los participantes en un proceso educativo, sea este completamente a distancia, presencial o de una naturaleza mixta que combine ambas modalidades.

Un entorno virtual de aprendizaje, según Barberà, Badia y Mominó (2001) -citado por Sigalés (2004)-, "no debería ser una réplica mimética de lo que sucede en un salón de

clase presencial, aunque debería garantizar, en cualquier caso, una interacción comunicativa ágil y fluida entre profesor y estudiantes, y de los estudiantes entre sí". En un entorno virtual se tiene que tomar en cuenta que depende de herramientas de comunicación, de gestión de materiales de aprendizaje y del personal que participa. El entorno virtual de aprendizaje debería estar sustentado en una plataforma tecnológica accesible. El origen de las plataformas de *e-learning* basadas en web se debe a una especialización de los sistemas de gestión de contenidos, son sistemas orientados a la gestión de contenidos para el aprendizaje a distancia.

Las plataformas didácticas tecnológicas o plataformas telemáticas, son desarrollos informáticos que buscan representar la acción educativa en su conjunto, acceso integrado a los contenidos a través de materiales multimedia, guías de estudio y herramientas para la planificación y el desarrollo de actividades de aprendizaje, y de evaluación, así como a una biblioteca digital, a bases de datos y a otros recursos complementarios.

Sigalés (2004) comenta que la virtualización parcial o total de una actividad formativa lleva implícita un significativo conjunto de transformaciones en la organización de la docencia que deberán acometerse teniendo en cuenta al menos los siguientes factores:

- En relación a los estudiantes.
- El grado de familiarización y de conocimiento previo de los contenidos del curso.
- Su nivel de competencias en cuanto al dominio de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC).
- El grado de motivación, auto aprendizaje y auto organizar su tiempo en otras ocupaciones personales y profesionales.
- Acceder a actividades presenciales y coincidir con sus profesores y compañeros de estudio.
- El tipo y grado de accesibilidad telemática en el lugar de estudio.
- En relación a los contenidos
- Los cambios en los procedimientos de acceso a la información y a los contenidos de estudio.

Las TIC y especialmente Internet ponen al alcance de los estudiantes el acceso a bases de datos, bibliotecas digitales y materiales multimedia e hipermedia que pueden estar integrados a los programas de estudio y a las actividades de aprendizaje y de evaluación previstas a lo largo de las distintas unidades. También pueden contribuir a la mejora substancial del conocimiento, ayudar a generar soluciones reales, simular cómo se resuelven problemas o bien a ayudar a la comprensión de sistemas conceptuales complejos.

Saavedra (2011) hace énfasis en señalar que el papel más importante en la enseñanza mediada por los espacios virtuales de aprendizaje es desempeñado por el docente, pues es el directo responsable de generar estrategias, establecer actividades y generar oportunidades y entornos propicios para el aprendizaje del alumno.

Con la intención de proponer instrumentos que permitan evaluar la calidad de los espacios virtuales de aprendizaje, el grupo EDU-GRINTIE liderado por Elena Barberá presenta un conjunto de pautas para analizar la intervención de los espacios virtuales de aprendizaje en el ámbito escolar. En su propuesta el grupo reconoce la necesidad de diferenciar la función que tiene el uso de las computadoras en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que en la actualidad sucede que mientras algunas

escuelas usan las computadoras para proveer de información a los alumnos, otras usan la tecnología como parte metodológica por medio de simulaciones o casos prácticos, y en otras más se usan para facilitar la comunicación y la gestión entre las personas de la institución. Elena Barberá (2004) y su grupo de investigación identifican dos aspectos de análisis para los espacios virtuales de aprendizaje, el aspecto tecnológico y el pedagógico; así como dos planos, el plano del diseño y el plano de uso. De estos planos y aspectos se obtiene información relevante para la evaluación por medio de instrumentos que se aplican a los diseñadores, los usuarios (alumnos y docentes) y los evaluadores expertos. La información recopilada se agrupa en dos planos, el plano de diseño y de uso.

Tabla 5. Estructura de los instrumentos de evaluación para espacios virtuales de aprendizaje (Barberá, 2004)

| Tipo de usuario | Aspecto Plano | Tecnológico | Pedagógico |
|-------------------------------------|------------------|-------------|------------|
| | Diseñadores | Diseño | |
| Uso | | | |
| Usuarios (docentes alumnos) y | Diseño | | |
| | Uso | | |
| Evaluadores expertos | Diseño | | |
| | Uso | | |

Además de esta estructura, el grupo propone la generación de instrumentos para cada tipo de propuesta formativa de los espacios virtuales de aprendizaje; de esta forma proponen instrumentos para tres tipos de entornos:

- *Tipo I:* entornos donde se presentan y desarrollan contenidos de aprendizaje para alumnos y docentes en formatos multimedia e hipermedia que promueven el autoaprendizaje.
- *Tipo II:* entornos para presentación y desarrollo de contenidos de aprendizaje con formato multimedia e hipermedia para docentes y alumnos en situación presencial.
- *Tipo III:* entornos educativos de propuesta *e-learning*.

En opinión de Ruiz, Muñoz y Álvarez, existe una correlación entre recursos educativos, los objetos de aprendizaje y los sitios web didácticos por su naturaleza digital y su intención formadora; razón por la cual se pueden retomar algunos criterios ya establecidos como la facilidad de uso, la calidad del entorno visual y la interacción, para evaluar la calidad de otros recursos educativos como los espacios virtuales de aprendizaje.

Conclusiones

Como resultado de esta exploración documental sobre los criterios de evaluación para material didáctico se puede concluir lo siguiente:

- La evaluación de los materiales didácticos debe considerar el contexto de uso de estos materiales, considerando las características del usuario, las estrategias de

enseñanza, además de las propiedades internas del material como su estructura lógica, su presentación, su nivel de interactividad y la presencia o ausencia de metadatos.

- La evaluación puede realizarse por distintos perfiles profesionales de acuerdo a su rol frente a los recursos educativos. Los evaluadores pueden ser especialistas informáticos, especialistas disciplinares, especialistas pedagogos, alumnos o docentes. Cada uno de ellos tiene puntos de interés a evaluar por lo que pueden separarse los criterios de evaluación por dimensión o componente conceptual.
- La evaluación considerada puede realizarse en distintos momentos del ciclo de vida de los materiales; puede ser después del uso de los materiales o desde el momento de desarrollo; esta última evaluación permite mejorar o corregir antes de la publicación.
- La aplicación de la evaluación permite obtener información relevante para mejorar los materiales, modificar el proceso de desarrollo, o corregir el modo de uso de los mismos.
- La evaluación de los materiales no se debe limitar a las características de los materiales; también debe considerar la influencia de estos materiales en el aprendizaje de los alumnos; es decir, se debe evaluar la efectividad del diseño instruccional en beneficio del aprendizaje de los alumnos.
- El estudio de la evaluación de materiales específicos -como los objetos de aprendizaje- permite extender el conocimiento hacia materiales que poseen propiedades comunes, en beneficio de un conjunto mayor de contenidos.
- La calidad de un objeto de aprendizaje es determinado por la suma de los indicadores de calidad en cada aspecto de ellos. Es necesario que las universidades sean dinámicas y desarrollen tecnología innovadora para promover competencias en los alumnos de las distintas áreas del conocimiento. También deben apostar en las nuevas tecnologías de la información para la divulgación de sus diferentes quehaceres sin omitir la evaluación sobre el uso y los beneficios de estas tecnologías en el aprendizaje de su comunidad.

Bibliografía

AREA MOREIRA, M. (2009): *Manual electrónico Introducción a la Tecnología educativa*, Universidad de la Laguna. Disponible en: webpages.ull.es/users/manarea/ebookte.pdf.

CATALDI, Z. (2000): *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*, Tesis de Magíster en Informática (Versión resumida), Facultad de Informática, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://laboratorios.fi.uba.ar/lsi/cataldi-tesisdemagistereninformatica.pdf>.

CATALDI, Z.; LAGE, F; PESSAC, R. y GARCÍA Martínez R (s/f): *Ingeniería del software Educativo*, Centro de Ingeniería del software e Ingeniería del Conocimiento, Universidad de Buenos Aires, Disponible en: <http://www.iidia.com.ar/rgm/comunicaciones/c-icie99-ingenieriasoftwareeducativo.pdf>.

CENTRE D'EDUCACIÓ I NOVES TECNOLOGIES DE LA UJI (2004): *Selección de un entorno virtual de enseñanza/aprendizaje de código fuente abierto para la Universitat Jaume*. Disponible en: http://cent.uji.es/doc/eveauji_es.pdf.

COLL, S. C. y SOLÉ GALLART, I. (1987): *La importancia de los contenidos en la enseñanza*, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación Universidad de Barcelona. Disponible en: <http://www.emp-virtual.com/datampu/Didactica/Contenidos.pdf>.

BARBERÀ E. (2004). *Pautas para el análisis de la intervención en entornos de aprendizaje virtual: dimensiones relevantes e instrumentos de evaluación* [documento de proyecto en línea], IN3: UOC. (Discussion Paper Series: DP04-002) [Fecha de consulta: 15/11/2011]. Disponible en: <http://www.uoc.edu/in3/dt/esp/barbera0704.html>.

LÓPEZ REGALADO, O. (1981): *Medios y Materiales educativos*, Facultad de ciencias Histórico Sociales y Educación, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Disponible en: <http://writer.zoho.com/public/adrysilvav/los-medios-y-materiales-educativos-2/noband>.

LÓPEZ, M. G. y MAESTRE ESCALANTE, A. J. y SÁNCHEZ-ALONSO, S. (2007): *Reusabilidad de los Objetos de Aprendizaje almacenados en Repositorios de Libre Acceso*, IV Simposium Pluridisciplinar sobre Diseño, evaluación y desarrollo de contenidos educativos reutilizables (SPDECE), Bilbao. Disponible en: <http://spdece07.ehu.es/actas/Lopez.pdf>.

GORGA, G.; MADDOZ C. y PESADO P. (2003): *Una métrica para evaluación de software educativo. Evolución y resultados experimentales*, CACIC, Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=buscador.VisualizaResultadoBuscadorIU.visualiza&seccion=8&articulo_id=6432&PHPSESSID=613ca496703fd11732ee7422d4f8ab25.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION (2011): *Standard ISO 25000*. Disponible en: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=35683.

IEEE STD (1993): *software Engineering Standard: Glossary of software Engineering Terminology*, IEEE Computer Society Press.

MARQUÉS P. (2011): *Los recursos didácticos: concepto, taxonomías, funciones, evaluación y uso contextualizado*. Disponible en: <http://dl.dropbox.com/u/20875810/personal/temas2/t2.html>.

MÉNDEZ GARRIDO, J. M. (2010): *Pautas y criterios para el análisis y evaluación de materiales curriculares*, Universidad de Huelva. Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3451/b15760480.pdf?sequence=1>.

MUÑOZ HENRÍQUEZ, L. M. (2000): *Metodología para elaborar multimedia a nivel académico (MEMS)*. Universitat de Barcelona, Jornadas Multimedia Educativo Barcelona 2000. Disponible en:

http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/metodologia-elaborar-multimedia-nivel-academico-mems/id/38111252.html.

PRENDES ESPINOSA, M. P.; MARTÍNEZ SÁNCHEZ, F. y GUTIÉRREZ PORLÁN, I. (2008): *Producción de material didáctico: Los objetos de Aprendizaje*, Universidad de Murcia. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11/Martinez-Prendes.pdf>.

RUIZ González, MUÑOZ Arteaga, ÁLVAREZ Rodríguez, (2006), “La calidad de los objetos de aprendizaje”, *Avances en la Ciencia de la Computación 2006*, pp. 352-357, disponible [On-Line] <http://ixil.izt.uam.mx/pd/lib/exe/fetch.php/art3tatoaje4to.pdf>

RUIZ GONZÁLEZ, R. E.; MUÑOZ ARTEAGA, J. y ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, F. J. (2007): *Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del aseguramiento de competencias educativas*, Virtualeduca Brasil. Disponible en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19233&dsID=n03ruizgonz07.pdf>.

RUIZ-VELASCO SÁNCHEZ, E. (S/F): *Elementos para orientar el uso y la producción de contenidos digitales con certidumbre y calidad*. Disponible en: <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/09.pdf>.

SAAVEDRA ABADÍA, A. L. (2011): *Diseño e implementación de ambientes virtuales de Aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado de la institución educativa José Asunción Silva municipio de Palmira*, Universidad de Colombia. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6129/1/albaluciasaavedraabadia.2011.pdf>.

SANZ RODRÍGUEZ, J. (2010): *Evaluación apriorística de la reusabilidad de los objetos de aprendizaje*, Universidad de Alcalá de Henares España. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=20960>.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (2009): *Telecurso Introducción al uso de los multimedia en la educación*.

SIGALÉS, C. (2004): “Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles”, *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento RUSC*, vol. 1, nº 1. Disponible en: <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/sigales0704.pdf>.

ZAPATA ROS, M. (2009): *Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje*, *Revista de Educación a Distancia (RED)*. Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M2/>.