

Metodologías y Propuestas Metodológicas Para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Un Estado del Arte en Iberoamérica

Jorge J. Maldonado¹, Juan Pablo Carvallo¹, Josefina Siguencia².

¹Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Cuenca, Ecuador

²Consortio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado, Cedia

{jorge.maldonado,pablo.carvallo}@ucuenca.edu.ec,
josselin.siguencia@cedia.org

***Abstract.** This article presents the identification and comparison of 19 methodologies and methodological design for Learning Object (LO) in Ibero-American proposals. The aim of the study is to determine which proposals and methodologies have been developed and have been used to implement the design and creation of LO. It also seeks to know what educational and technological aspects are covered by each methodology. For this, a survey of 31 proposals, heuristics, guidelines and methodologies for the design of LO was made, of which 19 methodologies and methodological proposals were selected for being the greatest impact. The result of this work can show the most important initiatives that have been used to implement the design and creation of LO in Ibero-America.*

1. Introducción

El docente en su práctica diaria se enfrenta al desafío de poder entregar de la forma más adecuada la información que pretende transmitir a sus estudiantes, para ello recurre al uso de distintos canales que permiten mediar los contenidos a enseñar y utiliza una serie de recursos digitales que suelen ser creados por él para transformarlos en Material Educativo Digital (MED). Para producir este MED hace uso de distintas estrategias que dependen directamente del conocimiento del docente (didáctica, pedagogía y tecnología) y cuyo propósito es lograr resultados de aprendizaje concretos. Sin embargo, las estrategias que han adoptado los docentes (en algunos casos inmigrantes digitales) para producir MED en contextos donde los estudiantes son nativos digitales han sido insuficientes (García, Portillo, Romo & Benito, 2007). Los inmigrantes digitales, son fruto de un proceso de migración digital que supone un acercamiento hacia un entorno altamente tecnificado, creado por las TIC y donde los estudiantes (nativos digitales) han crecido con la tecnología y, por lo tanto, tienen una habilidad innata en el lenguaje y en el entorno digital, habilidades de las que carecen los profesores inmigrantes digitales (García, Portillo, Romo & Benito, 2007). Se hace necesario entonces, dotar de estrategias y guías que faciliten a los docentes el diseño y creación de MED. Puede verse en el paradigma de Objetos de Aprendizaje (OA) una estrategia para lograrlo. La creación de MED a través del paradigma de OA involucra varias disciplinas para su diseño, desarrollo, producción y almacenamiento como son: 1) Diseño Instruccional, 2) La Informática, 3) Bibliotecología, 4) Interacción Humano – Computador. El diseño instruccional guía al docente en el diseño de estrategias de aprendizaje para que los estudiantes puedan alcanzar unos objetivos de aprendizaje planteados. La informática provee de mecanismos que permitan adaptar y convertir los contenidos a enseñar en recursos digitales soportados por el uso de formatos

digitales, y facilitando canales de comunicación con los usuarios. La bibliotecología facilita la catalogación del material digital mediante el uso de etiquetas que permite que se describa el recurso y pueda ser almacenado, localizado y recuperado. La interacción humano-computador busca mejorar la interacción que existe entre el usuario del OA y el OA con el propósito de mejorar el intercambio de información, reforzando el estímulo que recibe el estudiante para captar su atención y motivarlo. Grupos de investigación y comunidades científicas, han hecho grandes esfuerzos por desarrollar heurísticas, guías, propuestas metodológicas y metodologías para producir MED bajo el paradigma de OA, intentando satisfacer la demanda de conocimientos que actualmente tienen los docentes inmigrantes digitales. Sin embargo, algunas de estas heurísticas, guías, propuestas, etc., han sesgado su orientación al ámbito tecnológico dejando de lado elementos educativos (y viceversa) en la producción de los OA, mirando únicamente a estos como una forma industrializada de generar material digital para "todos".

El ámbito de estudio en este trabajo está centrado en las metodologías de facto que han servido para dar origen a la creación de uno o más (colecciones) OA y que se encuentran almacenados en repositorios, en varios países que conforman Iberoamérica. El resto del artículo presenta las siguientes secciones: en la sección 2 se presenta el trabajo relacionado, la sección 3 describe el objetivo del estudio, la sección 4 describe el método de investigación, la sección 5 presenta los resultados del estudio, la sección 6 presenta la comparación de las propuestas y metodologías, y finalmente la sección 7 presenta las conclusiones.

2. Trabajo relacionado

Se han encontrado pocos trabajos que recopilen, analicen y presenten las características de los métodos utilizadas en Latino-América para la creación de OA. Quizás el trabajo más relevante es el presentado en (Silva, Ponce & Hernández, 2013), cuyo objetivo principal ha sido el de identificar, describir y analizar metodologías para el diseño de OA. Este trabajo pretende ampliar los estudios previos y recopilar un número mayor de metodologías, propuestas metodológicas y heurísticas, utilizadas en el contexto de Ibero-América para crear OA.

3. Objetivo del estudio

El objetivo del estudio es conocer la situación actual en Ibero-América sobre las siguientes cuestiones:

P1: ¿Qué metodologías para el diseño de OA se han propuesto y han sido utilizadas para llevar a la práctica el diseño y creación de OA?

P2: ¿Qué países han realizado contribuciones en relación a las metodologías para el diseño de OA?

P3: ¿Cuáles son los aspectos educativos y tecnológicos que cubre cada metodología?

P4: ¿A quiénes está dirigida cada metodología?

4. Procedimiento de búsqueda

Para el procedimiento de búsqueda se diseñó un proceso basado en las recomendaciones de Kitchenham y Charters (2007), que incluye 3 actividades principales que son:

1) *Planificar la búsqueda*: se identificó las necesidades de la búsqueda y se delimitó el campo de estudio sobre las metodologías de diseño de los OA en Iberoamérica en los últimos 15 años, desde el año 2000 hasta la fecha y se formularon las preguntas de investigación, y se definieron los keywords a usarse: learning object, methodology, guide, design, creation)

2) *Realizar la búsqueda*: se seleccionaron las fuentes de información, tanto revistas (British Journal of Educational Technology, Journal of Educational Technology and Society, SIGCSE Bulletin, IEEE Transactions on Education, SCOPUS, ACM) como congresos (LACLO, Virtual Educa, Ccita), repositorios de tesis (Teseo, Sedici). Se definieron las cadenas de búsqueda y se realizó una prueba piloto. Se depuraron los resultados, identificando de falsos positivos, falsos negativos y dudosos.

3) *Reportar la búsqueda*: se relevaron cerca de 31 propuestas, heurísticas, guías y metodologías para el diseño y creación de OA, de las cuales se analizarán 19 por ser las de mayor impacto y relevancia. El detalle de cada una de las 31 propuestas, heurísticas y guías pueden ser consultadas en Maldonado, Sanz & Fernández-Pampillón (2015, pp. 79-110).

5. Resultados

A continuación se presenta un resumen de las 19 propuestas metodológicas consideradas como de mayor impacto en el diseño de OA en Ibero-América:

La Universidad Politécnica de Valencia (Martínez, Bonet, Cáceres, Fargueta & García, 2013) presenta una propuesta para la construcción de OA que se basa en 9 pasos: 1) Determinar el tipo de objetivo a alcanzar, 2) Seleccionar los contenidos, 3) Elegir el formato digital del OA, 4) Elaborar la introducción, 5) Desarrollar el contenido del OA, 6) Cerrar el OA, 7) Elaborar la ficha de metadatos, 8) Evaluar el OA.

La propuesta de la Universidad Austral de Chile (Bucarey & Álvarez, 2006) está basada en la definición de Wiley (2000) quien define los objetos de aprendizaje (OA) como los elementos de un nuevo tipo de instrucción basado en el paradigma de orientación a objetos (POO) de la Ciencia de la Computación. La construcción del OA aborda 7 pasos: 1) Diseño de un modelo de OA, 2) Web grafía del OA, 3) Metadatos, 4) Diseño material pedagógico, 5) Elaboración multimedia de los OA, 6) Diseño de una encuesta de satisfacción, 7) Prueba del OA con los estudiantes.

La propuesta basada en patrones (Delgado, Morales, González & Chan, 2007) responde a la problemática de producción de OA desde una visión estratégica y cognitiva que consiste en utilizar patrones de OA predefinidos. El proceso de producción de OA a partir de patrones aborda los siguientes pasos: 1) Ámbito de la Aplicación, 2) Selección del Patrón, 3) Selección y elaboración de contenidos, 4) Parametrización del patrón.

La metodología AODDEI (Muñoz, Álvarez & Cardona, 2006) se base en la definición de L'Allier (1998), y fue propuesta por la Universidad Autónoma de Aguas Calientes. Se busca solucionar mediante esta metodología algunos de los problemas con los que se encuentran los docentes que no tienen experiencia en el desarrollo de OA. La metodología AODDEI se basa en el modelo de diseño instruccional ADDIE (Smith & Ragan, 1994) para guiar la parte pedagógica y provee a los docentes de una serie de plantillas con el propósito de facilitar la recopilación de información. La creación de un

OA aborda los siguientes pasos: 1) Análisis, 2) Diseño, 3) Desarrollo, 4) Evaluación, 5) Implantación. Está orientada a docentes sin experiencia en el desarrollo de OA.

La metodología MEDEOVA (Monsalve & Aponte, 2012) fue creada con el propósito de brindar una guía para el diseño, desarrollo y publicación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) que sirva de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje en los programas que ejecuta la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja en Colombia. Esta metodología abarca 7 fases que son las siguientes: 1) Requerimiento del OVA, 2) Propuesta estructural, 3) Diseño, 4) Desarrollo, 5) Catalogación, 6) Calidad y pruebas, 7) Publicación. Está orientada a equipos multidisciplinares.

La propuesta del Plan Ceibal (Ceibal, 2009) considera que las características con las que debe contar un OA son: autocontención, usabilidad, reusabilidad, efectividad, accesibilidad, portabilidad, durabilidad, brevedad, actualizable y secuenciable. La propuesta describe los niveles de estructuración de los OA, que abarca en un extremo documentos digitales (audio, texto, ilustración, simulación) y en el otro, redes de conocimiento que agrupa colecciones de OA. La propuesta organiza la creación de OA en 3 etapas que son: 1) Diseño, 2) Almacenamiento, 3) Presentación/difusión.

La propuesta metodológica MIDOA (Barajas, Muñoz & Álvarez, 2007) presenta un modelo conceptual para la creación de OA con base al uso de alguna metodología de desarrollo de Ingeniería de Software y la creación de reglas de producción bajo un diseño instruccional. Propone el modelado del proceso en base al uso de cualquiera de las dos siguientes metodologías de Ingeniería de Software: 1) Ciclo evolutivo de prototipos, 2) Programación extrema. Para el diseño de los OA, esta propuesta plantea las siguientes fases: 1) Análisis, 2) Diseño, 3) Desarrollo, 4) Utilización, 5) Evaluación. Está orientada a equipos multidisciplinares.

La metodología DINTEV (Borrero, Cruz, Mayorga & Ramírez, 2010) parte de dos definiciones de OA para generar la propuesta, por un lado la de Wiley (2000) y por otro lado la del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2006). Se divide en 5 fases (etapas del modelo Iweb) e integra el modelo pedagógico, una propuesta de diseño gráfico y de producción y utilización de medios. Las fases que aborda la metodología son las siguientes: 1) Formulación y planificación, 2) Análisis, 3) Ingeniería, 4) Generación de páginas y pruebas, 5) Evaluación del cliente.

La propuesta de diseño basado en UML (Torres, Cárdenas & Gutiérrez, 2006) propone que el docente construya el diseño didáctico del OA utilizando técnicas de modelado de la Ingeniería de Software a través del lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus siglas en inglés). La construcción del OA presenta dos niveles, un nivel didáctico y otro relacionado con el diseño de software. Los elementos principales en estos niveles son el docente y el programador. La propuesta de construcción agrupa las siguientes fases: 1) Asignación de responsabilidades a los actores principales, 2) Elaboración de artefactos UML.

La metodología MEDOA (Alonso, Castillo, Pozas, Curiel & Trejo, 2012) fue creada con el objetivo de proveer una estrategia que facilitara el proceso de construcción de un OA, fue propuesta por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Las fases de las que consta esta metodología son: 1) Planeación, 2) Análisis, 3) Diseño, 4) Implementación, 5) Validación, 6) Implantación y mantenimiento.

La propuesta de diseño MESOVA (Parra, 2011) adopta la definición de OA del MENC (2006) con modificaciones. Esta propuesta para el diseño de OA, está basada en una metodología para el desarrollo de software en la que se recoge distintos elementos de trabajo tales como Programación Extrema (PE), Proceso Unificado Racional (RUP), Proceso Unificado (UP) y reúne conceptos de los modelos en espiral, incremental y evolutivo con especial énfasis la construcción ágil de prototipos. Propone cinco fases: 1) Concepción del objeto, 2) Diseño y desarrollo de cada módulo, 3) Integración y despliegue del Objeto, 4) Pruebas de aprendizaje, 5) Consolidación.

La metodología ISDMELO (Blondet & Nascimento, 2004) está enfocada en el diseño y desarrollo de contenido educativo, basado en el modelo de diseño instruccional ADDIE y que incluye las fases de: 1) Análisis, 2) Diseño, 3) Desarrollo, 4) Implementación y 5) Evaluación. ISDMELO contempla que el diseñador instruccional en base a su experticia sea quien ensamble el OA. Esta metodología tiene un soporte sólido en teorías de aprendizaje y abarca de manera amplia el proceso de diseño de la instrucción apoyada en OA.

La metodología LoCOME (Medina & Lòpez, 2006) nace de la necesidad de crear una metodología robusta de construcción de OA, basa su diseño en estándares y mecanismos necesarios que sirvan de guía para la construcción de objetos de software utilizando la metodología RUP (Rational Unified Process). Esta metodología es completamente iterativa. Las fases dentro del ciclo de vida iterativo del desarrollo de un OA utilizando la metodología LOCOME son las siguientes: 1) Análisis, 2) Diseño Conceptual, 3) Construcción, 4) Evaluación Pedagógica.

La metodología UBoA (Correal, Montañez & Bernal, 2009) establece su base teórica y pedagógica en función del modelo pedagógico virtual de la Universidad de Boyacá. A partir del modelo pedagógico se construye la base para definir los niveles de requerimientos a tener en cuenta para la construcción de OA los cuales van desde una fase de conceptualización, diseño, producción y distribución adaptadas a dar respuestas a las preguntas ¿Qué enseña?, ¿Cómo enseña? y ¿Qué y cómo evaluar? UBOA está estructurada en cinco fases, cada una con sus respectivas actividades y especificación de resultados. Estas son: 1) Conceptualización, 2) Diseño, 3) Producción, 4) Publicación, 5) Control de Calidad. Esta metodología está orientada a equipos multidisciplinares.

La propuesta Tecno pedagógica (Hernández & Silva, 2011) integra el conocimiento de las áreas de Educación, Ingeniería de Software e Interacción Humano-Computador. Se desarrolla en 7 pasos que son: 1) Diseño Instruccional, 2) Modelado de las funcionalidades, 3) Modelado de la interfaz, 4) Selección de la Tecnología, 5) Codificación e implementación, 6) Estandarización del OA, 7) Aplicación de un instrumento de calidad del OA. Está orientada a docentes con conocimientos en informática.

La propuesta metodológica ISDOA (Castro, Serna & Taborda, 2011) presenta una propuesta de diseño de OA basados en problemas y con características bien definidas en cuanto al diseño del problema, diseño de la interfaz gráfica, el patrón de arquitectura de software, el proceso de autoevaluación y la estructura de metadatos que deben estar acordes a las necesidades y estilos de aprendizaje del público objetivo y de plataformas de despliegue definidas en los requerimientos no funcionales. Esta propuesta considera que ambos pilares se deben ejecutar de forma paralela para todas las fases de creación del OA. ISDOA tiene las siguientes fases: 1) Análisis e Ingeniería de Requisitos, 2) Diseño, 3)

Desarrollo e Implementación, 4) Evaluación. Está orientada a docentes con conocimientos en informática.

La metodología CROA (Sanz, Moralejo & Barranquero, 2014) presenta 5 fases para la creación del OA y son: 1) Análisis, 2) Diseño, 3) Desarrollo, 4) Publicación y 5) Evaluación. Para cada una de las fases, se recurre a una serie de preguntas que resultan ser orientadoras tanto en el análisis como en el diseño del OA. Al finalizar cada fase se espera la salida de unos entregables como resultado que constituyen la documentación que fundamenta el OA.

La metodología UAT (Padilla & Hernández, 2011) toma aspectos de la Ingeniería del Software, el diseño instruccional de Dick y Carey. Los OA que se pueden obtener son de 2 tipos, uno orientado al docente y otro orientado a equipos multidisciplinares. La metodología considera ocho etapas para la construcción de OA de tipo multidisciplinar y seis (excluye etapa 2 y 6) para los que son diseñados y elaborados por docentes, estas fases son: 1) Selección del Tema, 2) Selección de los académicos, 3) Contenido, 4) Diseño instruccional y elaboración de guiones, 5) Desarrollo del material, 6) Revisión del material, 7) Prueba y corrección del material, 8) Liberación del material.

La propuesta de diseño de OA basada en Tecnologías Estándares (Álvarez, Mendoza & Kelsey, 2004) propone el diseño e implementación de OA bajo parámetros que faciliten la interoperabilidad, reusabilidad y facilidad de mantenimiento teniendo en consideración las características de los aprendices y utilizando arquitecturas estándares soportadas en e-learning como es Learning Technology Systems Architecture (LTSA), la especificación IMS content packing y metadatos de OA (IMS-METADA). Para el diseño de los OA, esta propuesta plantea los siguientes pasos: 1) Diagnóstico del conocimiento de los estudiantes sobre un tema específico, 2) Caracterización de aprendices, 3) Implementación del OA.

6. Comparación de las Propuestas y Metodologías

Un OA cuenta con determinadas características como son el ser: ser educativo, publicable, interoperable, generativo, reutilizable, debe tener un grado de granularidad. A partir de estas características del OA es posible agruparlas desde una perspectiva tecnológica y educativa que permita caracterizar a cada una de las propuestas y metodologías relevadas (Maldonado, Sanz & Fernández-Pampillón, 2015, pp. 81).

Desde la perspectiva tecnológica, el OA debe ser considerado como un artefacto de software. Además debe permitir su actualización, tanto del software como de los contenidos, pudiendo hacer uso de guías o técnicas de software que facilite el mantenimiento del OA. El OA debería poder ser almacenado en un ROA (publicado) y ser descrito por medio de metadatos (localizable). Debe permitir ser desplegado sobre distintos EVEAS (reutilización tecnológica) haciendo uso de estándares para el empaquetamiento (interoperable). Desde la perspectiva educativa, el OA debe ser considerado como un medio para la enseñanza y el aprendizaje, que tiene una intencionalidad educativa (diseño educativo para favorecer el aprendizaje), debe contar con una estructura interna o componentes (objetivo, contenido, actividad, evaluación) (granularidad), favoreciendo a la posibilidad de ensamblaje de OA en colecciones de mayor tamaño como lecciones, cursos, etc., (generatividad). Ver Tabla I.

Tabla 1. Cuadro comparativo de las propuestas y metodologías de diseño de OA

Nro.	Metodología	País	Metadatos	Uso de guías, plantillas, etc.	Despliegue EVEA	Almacenar ROA	Interoperable	Diseño Educativo	Aborda ensamblaje de OA	Presenta definición	Componentes del OA	Usuario Metodología	Licencias Autor
1	Universidad Politécnica de Valencia	España	Si, LOM	No	Si	Si	No	Si	Objetos de Acoplamiento	Si	Introducción, teoría, actividad de aprendizaje y evaluación	Docentes con conocimientos básicos de Informática	No
2	Universidad Austral de Chile	Chile	Si, Dublin Core	No	No	Si	No	Si	No	Si, Wiley	No indica la estructura del OA	Estudiantes y Docentes	No
3	Universidad de Guadalajara	México	Si, DC / LOM	Patronas	Si	No	Empaqueta con Scorm	Si	No	Si, basada en Wiley, Polsani, L'Allier	Contenido Mediático, Contenido informativo, Patrón	Docente con conocimientos de informática	No
4	AODDEI	México	Si, No especifica estándar	Plantillas	Si	Si	Empaqueta con Scorm	Si, Diseño Instruccional ADDIE	No	Si, basada en L'Allier	Objetivo, Contenido informativo, actividades, evaluación de aprendizajes	Docentes sin experiencia previa en el desarrollo de OA	No
5	MEDEOVA	Colombia	Si, LOM CO	No	Si	Si	No	Si	No	Si, basada en MENC	Objetivo Contenido Jerárquico Actividades de Aprendizaje Evaluación	Equipo multidisciplinar	Licencia Creative Commons
6	Plan Ceibal	Uruguay	Si, LOM	No	Si	Si	IMS, Scorm 1.2, Common Cartridge	Si, Diseño Instruccional ADDIE, estilos de aprendizaje	No	Si, basada en CUDI	Título, Introducción, propósito educativo, contenidos, actividades de aprendizaje, ... actividad final y actividad situada.	Docentes	No
7	Diseño de OA basado en Tecnologías Estándares.	Colombia	Si, IMS-Metadatos basada en LOM	No	Si	Si	IMS-CP	Si, estilos de aprendizaje (Felder)	No	No	Contenidos, Ejercicios al final	Docentes con conocimientos informáticos	No
8	MIDOA	México	No	Ciclo evolutivo de prototipos y programación extrema	No	No	No	Si, Diseño Instruccional propio	No	Si, basada en MENC	Contenido, Actividades, elementos de contextualización	Equipo multidisciplinar	No
9	LOCOME	Venezuela	Si, No especifica estándar	Rup	Si	No	Empaqueta con Scorm	Si	No, utiliza solo unidades digitales	Propia	Unidades Digitales	Docente con conocimientos de informática	No
10	DINTEV	Colombia	No	Iweb	Si	No	No	Si, estrategias de aprendizaje y utiliza un modelo pedagógico propio.	No	Si, basada en Wiley y MENC	Objetivo, Contenido, actividades de aprendizaje, evaluación	Equipo multidisciplinar	No
11	Modelado UML	México	No	Si, UML	No	No	No	Si, utiliza estrategias didácticas	Objeto digital, Objeto de Conocimiento, OA	Si, Propia, basada en Wiley y otros autores	Objetivo, Contenido, Práctica, Evaluación, Clave	Docente y especialista en tecnología / Docente informático	No
12	MEDOA	México	Si, LOM	Si, Herramienta Case	Si	No	Empaqueta con Scorm	Si	No	No	Elementos Introductorios, de contenido, de reforzamiento-evaluación, complementarios.	Equipo multidisciplinar (asesores pedagógicos y psicólogos)	No
13	MESOVA	Colombia	No	Si, Programación Extrema (PE), Proceso Unificado Racional (RUP)	Si	No	Empaqueta con Scorm	Si, características del usuario mediante estilos de aprendizaje	No	Si, basada en MENC	Contenido Actividades Elementos de Contextualización	Equipos de desarrollo y Docente	No
14	UBOA	Colombia	Si, Dublin Core	No	Si	No	Empaqueta con Scorm	Si, uso de estrategias de aprendizaje y utiliza un modelo de diseño instruccional propio	No	Si, Basada en IEEE, L'Allier, Chan et. Al y el MENC	Competencias, escenario, contenido, actividades de aprendizaje, innovaciones tecnológicas, evaluación.	Equipo interdisciplinar y docente	No
15	Universidad Autónoma de Tamaulipas	México	No	Plantillas	Si	Si	No	Si, utiliza un modelo de diseño instruccional de Dick & Carey	Si	Si, Propia	Objetivo de aprendizaje, contenido informativo, actividades de aprendizaje y evaluación	Docente universitario / Equipos multidisciplinares	No
16	Tecnopedagógica	Venezuela	Si, LOM	UML, metodologías ágiles	Si	Si	Empaqueta con Scorm	Si, hace uso de un modelo de diseño instruccional	No	Si, Propia basada en Wiley, Polsani, L'Allier, Downes	Objetivos Contenidos Actividades Autoevaluación	Docentes Informáticos	No
17	ISDOA	Colombia	Si, SCORM	Patronas	Si	No	Empaqueta con Scorm	Si, Considera las necesidades de aprendizaje del estudiante	No	Si	Objetivos, contenido, actividad, autoevaluación	Docente con nociones de informática	No
18	ISDMELO	Brasil	Si, LOM	No	Si	Si	Empaqueta con Scorm	Si, levanta un perfil del estudiante, considera estilos de aprendizaje y diseño instruccional ADDIE.	Si, OA atómicos	No	Unidades de instrucción con un objetivo específico, un contenido y una actividad	Equipo multidisciplinar y docentes	No
19	CROA	Argentina	Si, Dublin Core / LOM	Plantillas y Anexos	Si	Si	Empaqueta con Scorm	Si, levanta un perfil del estudiante y utiliza diseño instruccional propio	No	Si	Objetivo simple, contenido, actividades y autoevaluación	Docentes con nociones básicas de informática	Si

7. Conclusiones

De las 19 metodologías estudiadas, geográficamente están distribuidas de la siguiente manera: 6 metodologías en México, 6 metodologías en Colombia, 2 metodologías en Venezuela y 1 metodología en cada uno de los siguientes países: España, Chile, Uruguay, Brasil y Argentina. Las metodologías venezolanas para la creación de OA consideran en sus propuestas el uso del diseño instruccional, el estándar de metadatos LOM, y como estándar de empaquetamiento SCORM. Las metodologías mexicanas hacen uso de patrones pedagógicos, plantillas, ciclos evolutivos de prototipos y programación extrema, UML y herramientas case para guiar el diseño del OA. Las metodologías colombianas siguen lineamientos planteados por el Ministerio Nacional de Educación en Colombia y adoptan una definición común para trabajar el diseño de OA. La metodología española ha puesto su énfasis en el componente tecnológico y resalta la manera de cómo componer módulos de aprendizaje a partir de “objetos de acoplamiento” que sirve de “pegamento” para los OA. La metodología argentina considera varios de los criterios mencionados con anterioridad. Es de destacar, que la mayoría de metodologías no proponen para el diseño niveles de granularidad específicos que luego sirvan para la reutilización del OA, de manera tal que se puedan combinar los OA con el fin de crear colecciones de OA tales como módulos, lecciones, etc.

Con esto se ha podido responder a las preguntas que motivaron este estudio, dando respuesta a qué metodologías para el diseño de OA se han propuesto y han sido utilizadas para llevar a la práctica el diseño y creación de OA, desde qué países en Iberoamérica se han realizado contribuciones en relación a las metodologías para el diseño de OA, ha sido posible abordar y vislumbrar los aspectos educativos y tecnológicos que cubre cada metodología y sobre todo para quiénes está dirigida cada metodología. Se puede consultar el análisis comparativo de las 19 propuestas metodológicas a través del siguiente enlace: hdl.handle.net/10915/45063 páginas (103-108).

8. Referencias

- ACM SIGCHI. (1993). *Curricula for Human-Computer Interaction*. ACM Press
- Alonso, M. D. L. A., Castillo, I., Pozas, M., Curiel, A., & Trejo, L. (2012). Estandarizando los Objetos de Aprendizaje con MEDOA. *Conferencias LACLO*, 3(1).
- Álvarez, D., Mendoza, J. & Kelsy, J. (2004). Diseño e implementación de objetos de aprendizaje basado en tecnologías estándares. Recuperado a partir de: http://aves.edu.co/ovaunicor/webroot/recursos/1/index_DIOTE.pdf
- Barajas, A., Muñoz, J. & Álvarez, F. (2007). Modelo instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje: Modelo MIDOA. *Virtual Educa 2007*, Brasil, 11.
- Blondet, L. & Nascimento, R. (2004). Learning Theory and Instruction Design Using Learning Objects. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13(4), 343-370. ISSN 1055-8896. Norfolk, VA: AACE. Recuperado a partir de: <http://apan.net/meetings/busan03/materials/ws/education/articles/Baruque.pdf>
- Borrero, M., Cruz, E., Mayorga, S., & Ramírez, K. (2010). Una metodología para el diseño de objetos de aprendizaje. La experiencia de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual, DINTEV. Universidad del Valle, Dirección de

- Nuevas Tecnologías y Educación Virtual, Cali, Colombia. Disponible en: http://objetos.univalle.edu.co/files/articulo_AMED.pdf
- Broderick, C. L. (2001). What is Instructional Design? Disponible en: http://www.geocities.com/ok_bcurt/whatisID.htm
- Bucarey, S., & Álvarez, L. (2006). Metodología de construcción de objetos de aprendizaje para la enseñanza de anatomía humana en cursos integrados. *International Journal of Morphology*, 24(3), 357-362.
- Castro, C., Serna, M. & Taborda, R. (2011). Ingeniería de Software para Desarrollar Objetos de Aprendizaje –ISDOA–. In Press.
- Ceibal. (2009). Entorno Colaborativo. Espacio de difusión e intercambio de saberes. Recuperado a partir de: <http://www.ceibal.edu.uy/UserFiles/P0001/File/PDFs/Manual%20para%20el%20dis%20eo%20y%20desarrollo%20de%20Objetos%20de%20Aprendizaje.pdf>
- Correal Cuervo, R., Montañez Torres, C. & Bernal Zamora, L. (2009). UBoa – Metodología para la creación de Objetos de Aprendizaje de la Universidad de Boyacá.
- Delgado Valdivia, J. A., Morales, R., González Flores, S. C., & Chan Núñez, M. E. (2007). Desarrollo de objetos de aprendizaje basado en patrones. Presentado en Virtual Educa 2007, Brasil.
- García, F.; Portillo, J.; Romo, J; Benito, M.; "Nativos digitales y modelos de aprendizaje". SPDECE, (2007).
- Hernández, Y. & Silva, A. (2011). Una Experiencia Tecnopedagógica en la Construcción de Objetos de Aprendizaje Web para la Enseñanza de la Matemática Básica”. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación Eduweb*. Vol.5 N°1. Junio 2011. ISSN: 1856-7576
- Kitchenham, B., & Charters, S. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. 2007. URL <http://www.dur.ac.uk/ebse/resources/Systematic-reviews-5-8.pdf>.
- L’Allier, J. (1998). NETg’s Precision Skilling: The linking of occupational skills descriptors to training interventions. Recuperado a partir de <http://www.netg.com/research/pskillpaper.htm>
- Maldonado, J., Sanz, C & Fernández-Pampillón, A., (2015) “Desarrollo de un Marco de Análisis para la Selección de Metodologías de Diseño de Objetos de Aprendizaje (OA) basado en criterios de calidad para contextos educativos específicos”, thesis. Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires. <http://hdl.handle.net/10915/45063>, (5), 79 - 110.
- Martínez, S., Bonet, P., Cáceres, P., Fargueta, F. & García, E (2013). Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia.
- Medina, M. & López, M. (2006). LOCoME: Metodología de Construcción de Objetos de Aprendizaje. *Actas del III Simposio Pluridisciplinar sobre. Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE)*. Universitat de Oviedo y REDAOPA. ISBN: 978-84-611-5186-8. 25 al 27 de septiembre. Oviedo,

- España. Recuperado a partir de: http://spi03.sct.uniovi.es/moodle_cv/mod/resource/view.php?id=233.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006) ¿Qué es un Objeto de aprendizaje? Recuperado de <http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men/oac1.html>
- Monsalve Pulido, J. A., & Aponte Novoa, F. A. (2012). MEDEOVAS-Metodología de Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje. Conferencias LACLO, 3(1).
- Muñoz, J, Osorio, B., Álvarez, F., & Cardona, P. (2006). Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Revista Apertura del Sistema de Universidad Virtual, Universidad de Guadalajara, México. ISSN: 1665 - 6180. Consultado el 5 de enero de 2012, de: <http://ingsw.ccbas.uaa.mx/sitio/images/investigaciones/13TEMunozArticulo.pdf>
- Padilla, G. & Hernández, M. (2011). Metodología -UAT: Una metodología para el diseño de OA” en Avances en objetos de aprendizaje. Experiencias de redes de colaboración en México, editado por F.J. Álvarez y Jaime Muñoz. Departamento Editorial de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México, pp. 47-70.
- Parra, E. (2011). Revista Virtual Universidad Católica del Norte. No. 34, (septiembre - diciembre de 2011, Colombia), ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias. Actualidad Iberoamericana, Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa (IRESIE) de la Universidad Autónoma de México.
- Real Academia Española. (2013). En Diccionario de la lengua española (22.a ed.) Recuperado a partir de: <http://buscon.rae.es/>
- Reigeluth, C. M. (1983). Meaningfulness and Instruction: Relating What Is Being Learned to What a Student Knows. *Instructional Science*, v12 n3 p197-218 Oct 1983, 12 (3).
- Sanz, C., Moralejo, L. & Barranquero, F. (2014). Curso de Doctorado “Metodología CROA”. Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- Silva Sprock, A., Ponce Gallegos, J. C., & Hernández Bieliukas, Y. (2013). Estado del Arte de las Metodologías para el Desarrollo de Objetos de Aprendizaje. Conferencias LACLO, 4(1).
- Smith, P., and Ragan, T. J. (1999). *Instructional Design* (2nd Edition). New York: Wiley & Sons.
- Torres, A., Cárdenas, D & Gutiérrez, J. (2006). Diseño de Objetos de Aprendizaje Utilizando la Herramienta de Modelado UML. *Avances en la Ciencia de la Computación* 2006, pp. 358-363
- Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. The instructional use of learning objects: Online version. Recuperado a partir de: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>