

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INFORMÁTICOS

**Doctorado en Tecnologías Avanzadas de Desarrollo de Software,
Sistemas Inteligentes y Ambientes Distribuidos**

Tesis Doctoral

**PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS CON
COMPONENTES SOCIALES Y SEMÁNTICOS BASADOS CON
TÉCNICAS DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO**



Autor: Samanta Patricia Cueva Carrión

Tutor: PhD. Óscar Marbán Gallego

Noviembre, 2015

DEDICATORIA

A mis amores, los que iluminan mi vida: Rommel, Romina, Angie, Rommel Gabriel, y mi mami Gloria.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a los profesores de la Universidad Politécnica de Madrid por sus sabias enseñanzas de quienes he aprendido muchísimo. En las personas de Óscar Marbán, Edmundo Tóvar, Jesús García, Javier Soriano y José Carrillo.

Un especial agradecimiento a Óscar Marbán, por acceder a ser mi tutor, por todas las horas de dedicación y por sus sabios consejos en la tutela de esta tesis doctoral.

A la Universidad Técnica Particular de Loja, al Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica; especialmente a mis compañeros de la Sección de Ingeniería de Software y Gestión de TI por apoyarme y motivarme en la consecución de este logro.

Mi más especial agradecimiento a mi esposo Rommel mis hijos Romina, Angie, Rommel Gabriel y a mi mami Gloria, sin su apoyo, comprensión y motivación no hubiera podido lograr mis sueños. Gracias por permitirme robarles tiempo de compartir en familia y en muchas ocasiones especiales no haber podido estar presente físicamente con Ustedes.

Gracias al resto de mi familia que estuvieron dándome ánimos cuando más lo necesitaba especialmente a mi tío Hugo y a su familia, a Lolita, al tío Aníbal. A Vanessa y su familia por alojarme en su hogar en Madrid.

Para mi esposo Rommel mi especial agradecimiento por todos tus consejos y por todas las horas que pasaste ayudándome en la revisión de la tesis.

Por riesgo de omitir algunos nombres quiero agradecer en general a todas esas personas que de alguna u otra forma se han visto involucradas en el desarrollo de esta tesis.

RESUMEN

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) y los Cursos Educativos Abiertos (OCW) son utilizados como apoyo para los procesos de enseñanza aprendizaje; el carácter de abierto de estos recursos contribuye a la difusión de conocimiento y facilita el acceso a la información.

Existe una gran cantidad de universidades e instituciones de educación superior que se han unido al movimiento abierto, poniendo a disposición los OCW que sus docentes realizan para los estudiantes formales, sin embargo se ha detectado que no existe un proceso estándar en la producción de OCW ya que cada universidad lo realiza con modelos propios de acuerdo a las normativas institucionales.

Por lo cual en este trabajo de tesis doctoral se propone un modelo de producción de REA y OCW, denominado REACS que contempla el uso de un modelo de diseño instruccional que permite realizar un proceso sistemático de actividades que contribuyen al aprendizaje; además de la utilización de herramientas sociales y herramientas semánticas que aportan al trabajo colaborativo e identificación de los recursos por su significado, lo cual aporta a la inteligencia colectiva.

REACS fue comparado con procesos de producción similares de las universidades relevantes del movimiento OCW, además de ser implementado en un caso de estudio con tres fases en la creación de OCW para una institución de educación superior. Con esta validación se pudo comprobar que REACS aportaba a incrementar el número de estudiantes que aprueban un curso y disminuye el tiempo de producción y publicación de un OCW.

ABSTRACT

Open Educational Resources (OER) and Open Course Ware (OCW) are used as support for teaching and learning processes; the open characteristic of these resources contributes to the diffusion of knowledge and facilitates the access to information.

There are an important number of universities and institutions of higher education have joined to the open movement, making available the OCW's for formal students. However, it has been found that there is not a standard process for the production of OCW and each university develop these with their own models according to their institutional regulations.

Therefore, this doctoral thesis proposes REACS, a production model of OER and OCW that contemplates the use of an instructional design model that allows a systematic process of activities that contribute to learning. REACS includes the use of social tools and semantic tools that provide collaborative and identification of resources based in their meaning, contributing with the collective intelligence.

REACS was compared with similar production processes belonging to relevant universities in the OCW movement. Additionally OCW were produced using REACS in a study case developed in three stages. With these validations, it was found that REACS contributed to increasing the student approved ratio and the OCW production and publication times were reduced.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO.....	5
1.3 HIPÓTESIS DEL TRABAJO.....	5
1.4 OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	5
1.4.1 Objetivo General:.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos:.....	5
1.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DE LA TESIS.....	6
1.6 ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	6
CAPÍTULO 2: ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	7
2.1. OBJETOS DE APRENDIZAJE (OA).....	8
2.2 RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA).....	9
2.2.1. Características de los REA.....	10
2.3 OPEN COURSE WARE.....	10
2.4 MODELOS DE PRODUCCIÓN DE REA Y OCW.....	12
2.4.1 Aspectos Pedagógicos.....	13
2.4.2 Aspectos Tecnológicos.....	26
2.4.3 Aspectos de Calidad.....	30

2.4.4 Producción de OCW de sitios institucionales.....	33
CAPÍTULO 3: REACS: MODELO DE PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS CON COMPONENTES SOCIALES Y SEMÁNTICOS.	54
3.1 INTRODUCCIÓN	54
3.2 PROPUESTA DEL MODELO DE PRODUCCIÓN REACS.....	54
3.2.1 Proceso de Definición del Modelo de Producción	54
3.2.2 Comparación de Modelos de producción de OCW en universidades	65
3.3 REACS.....	68
3.3.1 Capas de REACS	74
3.3.2 Componentes de REACS	75
3.3.3 Flujo de creación de OCW con REACS	76
3.3.4 Fases de REACS	78
CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN	92
4.1 INTRODUCCIÓN	92
4.2 COMPARACIÓN DE REACS CON OTROS MODELOS DE PRODUCCIÓN	92
4.2 ESTUDIO DE CASO	93
4.2.1 Descripción del entorno.....	94
4.2.2 Etapa Uno de Implementación de REACS en la UTPL.....	95
4.2.3 Etapa Dos de Implementación de REACS en la UTPL	103
4.2.4 Etapa Tres de Implementación de REACS en la UTPL.....	119
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....	127
5.1 CONCLUSIONES	127
5.2 LÍNEAS FUTURAS.....	130
TRABAJOS CITADOS.....	131
ANEXOS.....	144
ANEXO 1: ENCUESTA OCW FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS	145
ANEXO 2: ENCUESTA OCW INGENIERÍA DE REQUISITOS.....	146
ANEXO 3: ENCUESTA OCW PROGRAMACIÓN AVANZADA	148

ANEXO 4: PUBLICACIONES DERIVADAS	150
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la revisión bibliográfica de la tesis.....	7
Figura 2. Miembros del OCWC (Open Education Consortium, 2015).....	12
Figura 3. Modelo ASSURE (Belloch, 2013).....	17
Figura 4. Modelo Dick Carey (Dick & Carey, 1996).....	18
Figura 5. Modelo ADDIE (McGriff, 2000).....	20
Figura 6. MDI de Morrison, Ross & Kemp (Morrison, Ross, & Kemp, 2001).....	22
Figura 7. Modelo de Tres fases (Sims & Jones, 2002).....	23
Figura 8. Modelo de diseño instruccional Seel y Glasgow (Seels & Glasgow, 1990).....	24
Figura 9. Evolución de Internet hasta el 2020 (Mills, 2008).....	26
Figura 10. Accesibilidad de OCW.....	35
Figura 11. Visibilidad de Sitios OCW.....	36
Figura 12. Productividad de Sitios OCW.....	37
Figura 13. Número de Citas de sitios OCW en Bases de Datos Indexadas.....	39
Figura 14. Relevancia de sitios OCW.....	41
Figura 15. Ciclo de vida de publicación del MIT Open Course Ware (MIT-OCW, 2002b).....	44
Figura 16. Ambiente Tecnológico del Proceso de Producción de MIT OCW (MIT Open Course Ware, 2007).....	45
Figura 17. Proceso para la creación de OCW en la UPM (Capítulo Iberoamericano OCW-Universia, 2007).....	47
Figura 18. Proceso de producción de OCW – UC3M (OCW-UC3M, 2014).....	49
Figura 19. Proceso de Creación de OCW Tu Delft (OCW-TuDelft, 2010a).....	51
Figura 20. Proceso de Producción de OCW de la UTPL.....	53
Figura 21. Proceso de Definición del Modelo de Producción.....	55
Figura 22. Características de OCW y REA que se deben considerar para el modelo.....	57
Figura 23. Licenciamiento Creative Commons de los REA y OCW creados con el modelo propuesto.....	65
Figura 24. Modelo por capas de REACS.....	74
Figura 25. Vista de Componentes de REACS.....	75
Figura 26. Licenciamiento con Creative Commons.....	76
Figura 27. Diagrama de flujo de REACS.....	77
Figura 28. Fase de Análisis de REACS.....	79
Figura 29. Fase de Diseño de REACS.....	82
Figura 30. Fase de Desarrollo de REACS.....	86
Figura 31. Fase de Implementación de REACS.....	89
Figura 32. Fase de Evaluación de REACS.....	90
Figura 33. Blog materia de Fundamentos Informáticos.....	96
Figura 34. Requerimientos Fase de Análisis.....	97
Figura 35. Taxonomía del OCW Fundamentos Informáticos.....	98
Figura 36. Licenciamiento de OCW.....	99
Figura 37. OCW Fundamentos Informáticos.....	101
Figura 38. Utilización del Sitio OCW UTPL.....	101

Figura 39. Aporte del OCW	102
Figura 40. Aporte del OCW	102
Figura 41. Calidad de los REA del OCW	103
Figura 42. Estadísticas de la Asignatura de Ingeniería de Requisitos.....	104
Figura 43. Taxonomía del OCW	110
Figura 44. Recursos recolectados en la Plataforma Alfresco Community	111
Figura 45. Curso OCW "Ingeniería de Requisitos"	112
Figura 46. Nivel de Reacción	114
Figura 47. Nivel de Aprendizaje	114
Figura 48. Nivel de Conducta	115
Figura 49. Nivel de Resultados	115
Figura 50. Evaluación del OCW de programación avanzada.....	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proceso de Diseño Instruccional ADDIE (McGriff, 2000)	21
Tabla 2. Comparativa Modelos de Diseño Instruccional	26
Tabla 3. Correspondencia de Indicadores para Ranking de Sitios OCW	34
Tabla 4. Bases de Datos Científicas que se utilizarán en este trabajo	38
Tabla 5. Peso de Indicadores para Ranking de Sitios OCW	40
Tabla 6. Metodologías de Producción de OCW	53
Tabla 7. Comparación de Proceso de Producción de Sitios OCW	66
Tabla 8. Evaluación Formativa por fases (Riera, y otros, 2000)	73
Tabla 9. Datos generales de un OCW	80
Tabla 10. Identificación del recurso humano y tecnológico	81
Tabla 11. Estructura del curso OCW	83
Tabla 12. Contenido de un curso OCW por categorías	85
Tabla 13. Criterios para la selección de un recurso	87
Tabla 14. Puntaje establecido para la selección de los recursos	88
Tabla 15. Comparación de Modelos de Producción de Sitios OCW	92
Tabla 16. Indicadores Evaluados en el Caso de Estudios	95
Tabla 17. Comparación de Ciclos de Producción de Sitios OCW	99
Tabla 18. Estadísticas de Estudiantes de Ingeniería de Requisitos	103
Tabla 19. Datos generales del OCW Ingeniería de Requisitos	107
Tabla 20. Siglas utilizadas en el contenido del curso	109
Tabla 21. Metadatos contenidos en el curso	109
Tabla 22. Recursos encontrados utilizando herramientas sociales	111
Tabla 23. Evaluación Formativa (Riera, y otros, 2000)	113
Tabla 24. Tiempo promedio en la creación de REA	116
Tabla 25. Entrevista realizada al administrador del OCW-UTPL	116
Tabla 26. Tiempo empleado utilizando el ciclo de producción REACS	118
Tabla 27. Comparación del tiempo empleado en la creación y publicación del curso	119
Tabla 28. Resumen de la Evaluación Formativa	122
Tabla 29. Resumen de la Evaluación Sumativa De Los Modelos de DI	124
Tabla 30. Resumen de tiempo empleado en la implementación	125

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

*Educar no es dar carrera para vivir,
sino temprar el alma para las
dificultades de la vida.*

(Pitágoras)

1.1 ANTECEDENTES

La educación es el recurso clave en un mundo en el que la fuente de poder y riqueza es la capacidad de procesar información para transformarla en conocimiento (Wiley, 2002).

La (Comisión de las Comunidades Europeas, 2001), define a las TIC como: “Las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones”. Es así que en la educación el uso de dispositivos tecnológicos ha estado presente desde sus inicios, entre los cuales se puede mencionar a radios, televisores, materiales didácticos, videos, etc. Actualmente se pueden utilizar una diversidad de herramientas tecnológicas, las cuales apoyan a obtener la atención de los estudiantes, a liberar al profesor en tareas repetitivas y sobre todo poner a disposición del que necesita los contenidos a través del uso de herramientas sociales colocando el conocimiento disponible a través de internet (Cueva & Rodríguez, 2009).

Los beneficios que aportan las TIC en la educación superior han sido presentados en algunos trabajos, entre los que se pueden mencionar (Ferro, Martínez, & Otero, 2009), (Belloch, 2012), (Gros & Noguera, 2013), (Mirete & García, 2014), resumiendo los mismos en:

- Integran los medios de comunicación para lograr el aprendizaje.
- Generan estrategias para favorecer la integración de recursos tecnológicos en diferentes ambientes de aprendizaje.
- Desarrollo de materiales digitales.
- Desarrollo, implementación y evaluación de cursos mediados por la tecnología.
- Favorecen la cooperación entre diferentes instituciones educativas.
- Conducen a realizar un aprendizaje más significativo y profundo.
- Personalización de la formación.
- Aumenta la calidad de la enseñanza.
- Mejoran de los resultados académicos de los estudiantes.

Según (Agudelo, 2009) los materiales educativos juegan un papel importante en la educación a distancia ya que constituyen un proceso sistémico, planificado y estructurado que se debe llevar a cabo para producir no sólo materiales educativos sino recursos educativos completos, eficaces y efectivos, que integren guías, contenidos y actividades, cuyo fin es desarrollar en el estudiante las competencias suficientes para el aprendizaje.

En el 2001, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) lanzó un proyecto para la publicación en abierto de contenidos didácticos, este proyecto se definió como una iniciativa editorial electrónica, basada en Internet, que pretende proporcionar un acceso libre, sencillo y coherente a los materiales didácticos de sus cursos para educadores del sector no lucrativo, así como para estudiantes y autodidactas de todo el mundo (Trillo Miravalles, 2012).

Un Open Course Ware (OCW) es un curso cuyos contenidos están disponibles a través de internet, y que por lo general su acceso no tiene costo, su objetivo principal es compartir el contenido de los materiales de los cursos impartidos en las universidades a través de la web, permitiendo así, que los usuarios tengan un acceso libre a estos recursos de manera gratuita. En el 2005 se creó el Open Course Ware Consortium¹ (OCWC), una comunidad mundial formada por instituciones de educación superior y otras organizaciones comprometidas con el avance del OCW y su impacto en la educación; el OCWC a octubre del 2015 cuenta con más de 280 organizaciones.

Los REA y OCW, despiertan interés debido a las ventajas que proporcionan a las instituciones y personas que los adoptan, (Cueva & Rodríguez, 2009), entre las cuales se puede mencionar:

- Son una oportunidad de establecer mercados y reputación.
- Son un laboratorio pedagógico para desarrollar e-learning.
- Son una forma de construir la Sociedad del Conocimiento.
- Son una base para establecer una inmensa red de colaboraciones internacionales.
- Estimulan la creación de comunidades de aprendizaje no formal.

En forma similar (OECD, 2008), determina que una de las ventajas a nivel institucional de los REA es el número creciente de oportunidades para la colaboración en la producción y utilización de REA, para las instituciones, investigadores y profesores. Sin embargo en (Ramirez, 2012) se menciona que la creación y uso de contenidos digitales en el movimiento educativo abierto en las redes latinoamericanas, aún requiere trabajo en la cultura de la colaboración y compartición de recursos, análisis de tecnologías para la producción y publicación de recursos educativos. Por lo que es necesario que esta colaboración se la pueda realizar a través de proyectos conjuntos que permitan definir mejores prácticas para la producción de REA. Adicionalmente como se pudo analizar en el capítulo 2, cada institución tiene su propia metodología para la creación de REA y OCW.

¹ <http://goo.gl/VTu9vR>

Los esfuerzos que cada institución realiza para publicar OCW, por lo general no sólo están orientados a crear y difundir conocimientos, sino también a desarrollar conciencia en las instituciones para promover mejoras en la enseñanza y el aprendizaje; además estos esfuerzos están orientados a instruir estudiantes no formales y al reclutamiento de estudiantes formales.

Uno de los retos más importantes en la actualidad es la producción de un OCW que además de sus características básicas de reutilización, remezcla, redistribución y revisión; contemple un proceso estandarizado, de diseño, creación, publicación y que sea fácilmente accesible.

La producción inicial y publicación de los REA son realizadas por universidades y en algunos casos pueden ser auspiciados por instituciones externas; por lo tanto es necesario desarrollar un proceso eficiente para la producción continua, publicación y mantenimiento de los mismos. En la revisión bibliográfica sobre métodos de creación de REA realizada por (Arimoto & Barbosa, 2012), se concluye que existen pocos métodos sistemáticos para la creación y aceptación adecuada de los REA.

Para la publicación de los REA se utiliza como plataforma a Internet, el cual ha tenido algunas fases: la fase inicial o web 1.0; la web 2.0 o la web orientada al usuario final, la web 3.0 o web semántica que es la web de datos; es así que la incorporación de Web 2.0 en la educación, ha permitido que los estudiantes desarrollen estrategias colaborativas y por lo tanto la educación sea más creativa, participativa y colaborativa, de esta forma generan inteligencia colectiva. En cuanto al uso de la Web 3.0 permite que los materiales disponibles en la web puedan ser encontrados más fácilmente, por el uso de metadatos que están inmersos dentro de los recursos publicados.

Los componentes semánticos y colaborativos en la creación de los REA y OCW, involucra el uso y reutilización de recursos digitales como videos, textos, imágenes, etc., incluyendo el desarrollo de metadatos asociados a dichos recursos, los cuales permiten el almacenamiento, catalogación y búsqueda en repositorios, así como los derechos de autor relacionados que determinan si pueden ser consultados, utilizados o reeditados. Se ha demostrado que el uso de las herramientas Web 2.0 y otros formatos de texto enriquecido en la enseñanza aumentan la producción de aprendizaje en un nivel profundo en los estudiantes; (Helge & Mckinnon, 2013) recomiendan el uso de herramientas Web 2.0 o herramientas sociales donde se puedan cargar los contenidos abiertos. En este trabajo de tesis, se propone el uso de Web 2.0 en el proceso de creación del OCW para realizar un trabajo colaborativo que aporte a mejorar la calidad de contenidos de los OCW; además se propone el uso de Web 3.0 para mejorar la accesibilidad de estos cursos.

Asimismo en la creación de REA y OCW, se deben considerar las necesidades de los docentes (creadores) y de los estudiantes (usuarios), integrándolas como un proyecto donde participen personas y organizaciones que tengan experiencia tanto en pedagogía como en didáctica para el diseño de material educativo digital. Esto genera un ambiente de aprendizaje atractivo para el usuario.

Otro aspecto a considerar en la producción de OCW es el diseño instruccional, por ser un proceso sistemático que permite analizar las necesidades y metas de la enseñanza; porque simplifica la elaboración del material por parte del equipo involucrado en la producción, además facilita la gestión del proceso a los profesores y el cumplimiento del mismo a los estudiantes. Además en la investigación realizada por (Velaverde, Lozano, & Ramírez, 2009), donde se encontraron los aspectos necesarios para generar un modelo de OCW, centrándose en las aportaciones referentes al diseño instruccional basado en e-learning, se consideran las necesidades de implementación de acuerdo a los requerimientos de los participantes, los recursos y guías de utilización de los recursos; sugiriendo como punto de partida para futuras investigaciones desarrollar, implementar y evaluar dicha propuesta. Según (Arimoto, Barroca, & Barbosa, 2015) en los últimos años se ha incrementado la investigación sobre materiales de aprendizaje, sin embargo las iniciativas para fomentar el diseño y la creación de REA de calidad para reducir el tiempo y costos de creación todavía son incipientes.

Por lo antes mencionado, en este trabajo de investigación se propone un ciclo de producción de Recursos Educativos Abiertos con Componentes Sociales y Semánticos denominado (REACS), el cual está basado en el modelo de diseño instruccional ADDIE. REACS incluye el uso de herramientas sociales en cada una de la fases, las cuales contribuyen a un trabajo colaborativo y por ende a la generación de inteligencia colectiva; además de hacerlo más accesible por el uso de herramientas web 3.0.

Para el desarrollo de esta propuesta primeramente se realizó una revisión bibliográfica de REA y OCW, sus características, clasificación; además de los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de calidad que involucra un modelo de producción, luego se evaluaron los ciclos de producción de los principales sitios OCW que fueron seleccionados a través de la determinación de un ranking propuesto en este trabajo, posteriormente se planteó un modelo para la generación de OCW con un método sistemático basado en modelos de diseño instruccional y con la adopción de las tecnologías de Web 2.0 y Web 3.0. Para validar la propuesta se desarrolló la implementación del ciclo REACS a través del método de estudio de casos realizado en tres fases de periodos académicos de una universidad miembro del Open Course Ware Consortium (OCWC), finalmente se evaluaron los resultados comparándolo con otros modelos de producción.

Mediante REACS se pretende estandarizar el desarrollo de OCW disminuyendo el tiempo de producción y publicación del mismo; además por estar basado en un modelo de diseño instruccional incluye componentes de valoración y calidad propios del contexto educativo.

Con el uso de REACS se pretende facilitar el proceso de producción de los cursos OCW poniendo énfasis en la utilización de herramientas colaborativas que posibilitan la inteligencia colectiva y así mismo impulsan a los docentes de universidades a que incursionen en este tipo de proyectos que ayudan tanto a las personas que lo elaboran como a los estudiantes que lo utilizan.

1.2. PLANTEAMIENTO

De lo analizado anteriormente y de la revisión bibliográfica realizada en el capítulo 2 se puede afirmar que hasta el momento no se dispone de un proceso estándar para la producción de OCW. Por esta razón se plantea en este trabajo de tesis doctoral un modelo de producción de REA-OCW basado en un modelo de diseño instruccional incluyendo componentes sociales y semánticos en cada una de las fases. El modelo se denominará REACS (Recursos Educativos Abiertos con Componentes Sociales y Semánticos).

Para poder plantear un proceso estándar que incluya las mejores prácticas para la creación de OCW, se realiza un análisis de los procesos de producción de las instituciones más relevantes del movimiento OCW.

1.3 HIPÓTESIS DEL TRABAJO

Las hipótesis que se plantean en este trabajo de tesis son:

- En el proceso de creación de OCW se contempla el uso de un modelo de diseño instruccional, para mejorar la reutilización de los REA.
- En el proceso de creación de REA y OCW con el uso de un modelo con herramientas sociales y semánticas, se pueden disminuir los recursos de tiempo y esfuerzo del personal involucrado.

1.4 OBJETIVOS DEL TRABAJO

Debido a la gran influencia que ha tenido en los últimos tiempos el uso de OCW para apoyo a educación superior, los objetivos de este trabajo de tesis doctoral son:

1.4.1 Objetivo General:

Desarrollar un modelo de producción de Recursos Educativos Abiertos basado en un modelo de diseño instruccional y que incluya componentes sociales y semánticos.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Diseñar un modelo de producción de Recursos Educativos Abiertos (REA) que sirva de base para estandarizar la producción de REA en sitios OCW.
- Incluir componentes sociales en el modelo de producción de REA y OCW.
- Incluir componentes semánticos en el modelo de producción REA y OCW.
- Validar el modelo de producción de REA y OCW propuesto. Se comprobará el

modelo propuesto en la creación de OCW con otros que no lo utilicen.

1.5 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DE LA TESIS

La metodología de investigación utilizada para alcanzar los objetivos definidos en esta tesis doctoral sigue una estrategia metodológica clásica a veces denominada "estrategia de investigación de viabilidad". Esta metodología parte de una hipótesis que se presenta como un aporte en área en que se desarrolla la tesis. Esta hipótesis se basa en un análisis previo del estado del arte, donde la contribución de la tesis está justificada.

Los objetivos se han determinado con el fin de responder a esta cuestión, así como los mecanismos y formalismos que se van a utilizar para llegar a ellos. Desde este punto de partida, el objetivo principal de esta tesis es proponer un modelo de producción de Recursos Educativos Abiertos que se desglosan en objetivos específicos que se han determinado en la sección 1.4.2.

Las contribuciones de la tesis han sido desarrolladas considerando las hipótesis y objetivos de la tesis. Estas contribuciones son la definición de un modelo de Recursos Educativos Abiertos considerando aspectos pedagógicos, tecnológicos, de calidad y de marco legal de apertura. El modelo propuesto satisface la viabilidad de la hipótesis que hace referencia a la producción de Recursos Educativos Abiertos.

1.6 ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El contenido de este trabajo de tesis se encuentra estructurado de la siguiente forma:

En el **Capítulo 1**, se encuentra conformado por la introducción del trabajo y contiene una descripción del planteamiento general de esta tesis, la hipótesis y objetivos propuestos con la realización de este trabajo; la metodología de investigación y se finaliza con la estructura.

El **Capítulo 2**, comprende una revisión de literatura de trabajos realizados hasta el momento, correspondiente a REA y OCW, sus características, tipos; además se especifican los modelos de diseño instruccional y finalmente se propone un ranking de relevancia de sitios OCW que sirve como base para poder analizar los elementos que se consideran en los modelos de producción de OCW de instituciones relevantes pertenecientes a OCWC.

En el **Capítulo 3**, se propone un modelo sistemático para la creación de Open Course Ware denominado REACS; dicho modelo se basa en un modelo de diseño instruccional al cual se le incorporan herramientas sociales y semánticas para cada una de las fases.

En el **Capítulo 4**, se ejecuta la validación de la propuesta a través de un caso de estudio en tres fases en la creación de OCW utilizando el modelo REACS

Finalmente en el **Capítulo 5**, se describen las conclusiones de la tesis, comentando las aportaciones y las posibles líneas de investigación futuras de este trabajo.

CAPÍTULO 2: ESTADO DE LA CUESTIÓN

La primera virtud del conocimiento es la capacidad de enfrentarse a lo que no es evidente.

Jacques Lacan

En este capítulo se realiza una revisión bibliográfica que sirve como marco de referencia para el desarrollo de esta tesis. Se analizan las definiciones y características de Open Course Ware (OCW), los cuales están conformados por Recursos Educativos Abiertos (REA), que a su vez están constituidos por Objetos de Aprendizaje (OA); luego se examinan los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de calidad que se utilizan para la creación de un OCW, finalmente se analizan procesos de producción de OCW; por lo que este capítulo sirve como insumo para el planteamiento del problema descrito en el capítulo 3.

El esquema de revisión bibliográfica que se realiza en este capítulo se representa en la Figura 1.

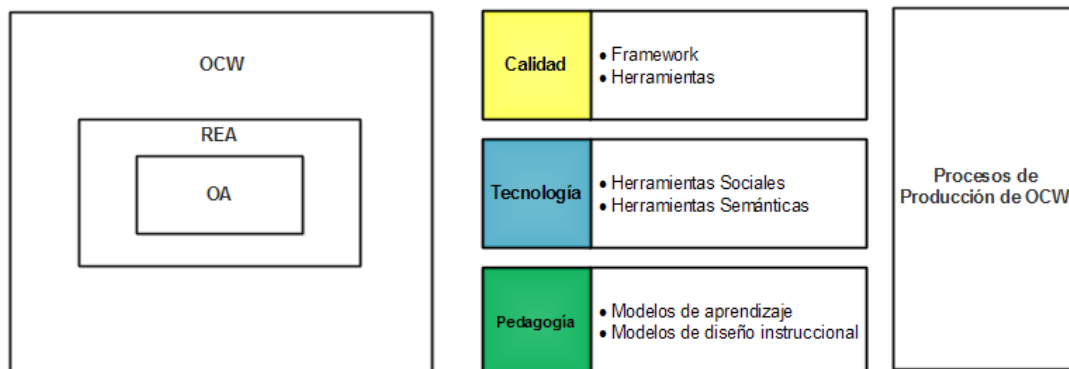


Figura 1. Esquema de la revisión bibliográfica de la tesis

El enfoque central de este estudio gira alrededor de los OCW, los cuales están compuestos por uno o algunos REA. Cada REA está compuesto por objetos de aprendizaje (OA), que son aquellos recursos que no pueden dividirse más y que constituyen la unidad básica de aprendizaje.

Los OA, REA y OCW comparten dimensiones de calidad, tecnología y pedagogía, que deben ser consideradas en el proceso de producción de estos recursos. Más aún estas dimensiones incrementarán su complejidad de acuerdo al recurso que se produzca, serán menos complejas para los OA y tendrán una mayor complejidad para un REA y mayor aún

si es un OCW. En esta tesis nos enfocaremos en REA y OCW debido a que heredan las dimensiones de los OA.

En cuanto a la dimensión de pedagogía, de los modelos de aprendizaje que existen se debe seleccionar los más adecuados para la educación a distancia, y tratar de reflejar sus características en la producción de OCW y REA. Más aún para los OCW se debe seleccionar un modelo de diseño instruccional que considere la forma de enseñanza no presencial y disminuya el impacto de la distancia geográfica en la relación estudiante-profesor.

La tecnología es una de las dimensiones que naturalmente existen en los OCW y REA. Sin embargo los OCW deben considerar las tendencias tecnológicas y las nuevas formas de relación entre personas que se crean a través del uso de la tecnología. Por lo tanto los OCW deben considerar herramientas sociales que existen en Internet, como por ejemplo, almacenamiento en la nube, edición en línea de documentos, discusión abierta. También es importante que los OCW tengan integradas características semánticas y sociales, es decir sean accesibles y visibles, que los cursos publicados sean encontrados lo más rápidamente y que las búsquedas sean eficientes y eficaces, es decir que el OCW y/o REA que el estudiante busque sea específicamente encontrado. En la publicación de estos REA se deben considerar los derechos de propiedad intelectual mediante el cual se los distribuye.

Finalmente la calidad es una característica que debe estar presente en los OA, REA y OCW, en todas las fases desde la concepción del recurso hasta la implementación y mantenimiento.

2.1. OBJETOS DE APRENDIZAJE (OA)

Para (L'Allier, 1998) un Objeto de Aprendizaje (OA) es definido como: la experiencia de formación independiente más pequeña que contiene un objetivo, actividades de aprendizaje y una evaluación". En (Wiley, 2000) se define como "entidad digital o no digital, que puede ser usada, reusada o referenciada durante el aprendizaje apoyado por tecnología".

Los OA, según (Prendes, Martínez, & Gutiérrez, 2008) y (Astudillo, 2011); no tienen una definición estándar, pero todas coinciden en que son recursos que apoyan en el proceso de aprendizaje a través de alguna tecnología y que pueden reutilizarse constantemente. Los OA constituyen la materia prima de un Recurso Educativo Abierto (REA).

Considerando que un OA es una unidad de aprendizaje; el tamaño de este puede variar, sin embargo (Akhavan & Feyz, 2014) mencionan que un OA no debe depender de otras partes del contenido de aprendizaje para ser completo.

En (Ayllón, Baldiris, Fabregat, & Duque, 2014), se menciona que los requisitos funcionales de un OA son: Accesibilidad, interoperabilidad, portabilidad y escalabilidad y desde el aspecto educativo son: la reusabilidad, interactividad, adaptabilidad, y la autocontención conceptual y desde luego la potencialidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Existen algunas iniciativas que se están desarrollando en torno a impulsar la accesibilidad, interoperabilidad, portabilidad y reusabilidad de los OA entre los cuales se puede mencionar: producción de objetos de aprendizaje para cursos de ingeniería (Blanc & Benlloch-Dualde, 2014) y el proyecto Open Discovery Space (Rajabi, Rodriguez, Sanchez, & Sicilia, 2014).

2.2 RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS (REA)

El término Recurso Educativo Abierto (REA), se generó en el 2001 en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) al lanzar un proyecto para la publicación en abierto de contenidos didácticos. El MIT define su proyecto como una iniciativa editorial electrónica, basada en Internet, que pretende proporcionar un acceso libre, sencillo y coherente a los materiales didácticos de sus cursos para educadores del sector no lucrativo, así como para estudiantes y autodidactas de todo el mundo (Trillo Miravalles, 2012).

Los REA se definieron, en el Forum de la (UNESCO, 2002) sobre el impacto del material educativo abierto en la educación superior, de la siguiente manera: «[...] materiales en formato digital que se ofrecen de manera gratuita y abierta para educadores, estudiantes y autodidactas para su uso y re-uso en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.» (Sicilia, 2007).

Para (Santos, Cobo, & Costa, 2012); los REA constituyen un área fascinante en el que conviven el activismo, la creación, la utilización de tecnologías de vanguardia y el desarrollo de políticas públicas. Los REA tendrán un desarrollo de especial impacto en el siglo XXI, debido a la estrecha relación con las TIC y su uso en la educación.

(UNESCO, 2012), define los REA como cualquier tipo de materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que pertenecen al dominio público o que están publicados con una licencia abierta, para ser utilizados, adaptados y distribuidos gratuitamente. Para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)² los REA son recursos de enseñanza y aprendizaje abierto a todo el público para usarse libre y gratuitamente, los mismos que pueden incluir: cursos completos, materiales de curso, módulos, libros de texto, videos, exámenes, software, y cualquier otro recurso de conocimiento.

Además un REA puede ser definido por el significado de sus términos (Pacheco, Cueva, & Rodríguez, 2011):

- **Recurso:** involucra material digital como vídeo, audio, texto, imagen; así como software para apoyar la creación, entrega, uso y mejora del contenido abierto incluyendo búsqueda y organización.
- **Educativo (Orientados al aprendizaje):** creados para cumplir propósitos

² <http://goo.gl/V39G5Q>

educativos, desarrollo de habilidades, adquisición de conocimiento a través de cursos, materiales, módulos.

- **Abierto:** marco o contexto que promueve el acceso y uso abierto del contenido, que determina si puede ser utilizado o reeditado.

En el uso de los REA hay ventajas y desventajas; (Hatzipanagos & Gregson, 2015) mencionan como ventaja la contribución al conocimiento colectivo debido a su naturaleza de abierto; como desventajas se citan a la inexistencia de la interacción con los usuarios de los REA; el mal diseño del contenido del REA para el aprendizaje debido a la falta de aspectos interactivos y la separación de sus contenidos.

2.2.1. Características de los REA

En (Hilton, Wiley, Stein, & Johnson, 2010); se menciona que los REA deben cumplir con ciertas características básicas las mismas que se mencionan a continuación:

- **Reutilizar:** se permite utilizar la totalidad o parte del trabajo para sus propios fines; es decir el recurso debe ser modular de forma que pueda ser usado varias veces, en diferentes contextos.
- **Redistribuir:** se puede compartir el trabajo con los demás.
- **Revisar:** se puede adaptar, modificar, traducir, o cambiar la forma de la obra.
- **Remezclar:** se pueden tomar dos o más de los recursos existentes y combinarlos para crear un nuevo recurso).

Además, para (Santos-Hermosa, Ferran-Ferrer, & Abadal, 2012), (Sicilia, 2007), (Centro for Educational Research and Innovation, 2008), los REA deben tener las siguientes características:

- **Accesibilidad:** disponibilidad del recurso a ser localizado y utilizado en cualquier lugar o momento.
- **Reusabilidad:** propiedad a ser modificado y utilizado en diferentes contextos de aprendizaje.
- **Interoperabilidad:** facilidad de ser adaptado e interconectado independiente de la plataforma de hardware y software utilizado lo cual es fundamental para lograr el acceso universal del recurso independiente de las herramientas que se utilicen para llegar a él.

2.3 OPEN COURSE WARE

El Open Course Ware Consortium³ (OCWC) define los OCW como una publicación digital gratuita y abierta de materiales educativos de nivel universitario de alta calidad,

³<http://goo.gl/wWOQin>

organizados en cursos. Los OCW proporcionan a los estudiantes y profesores la oportunidad de acceder a las instituciones educativas más prestigiosas del mundo y aprender de su facultad. (Terrell & Caudill, 2011).

Considerando la gran cantidad de material educacional disponible en la web pero que está vagamente organizado y por tanto no contribuye a una instrucción de calidad, surgen los proyectos Open Course Ware (OCW). El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) lanzó la primera iniciativa OCW en el 2001 ofreciendo cursos completos, con sus guías de estudio, que son desarrollados y utilizados por sus docentes en la enseñanza. Actualmente se han unido cientos de universidades, que han colocado sus materiales a disposición de profesores, estudiantes y autodidactas de todo el mundo.

La Sociedad de la información, es una organización social en la que la generación, procesamiento y transmisión de la información se convierten en fuentes fundamentales de productividad y poder, y requiere una democratización del acceso al conocimiento. (Castells, 1999).

Las iniciativas OCW han constituido un significativo aporte de las Universidades a esta tendencia, constituyéndose el MIT Open Course Ware en el 2001, un punto de referencia creado con el propósito de utilizar internet para el avance del conocimiento y la formación de los estudiantes; la primera versión en línea se registra en el 2002 con 50 cursos, a octubre del 2015 se registran 1900 cursos en línea.

(Tóvar & Lesko, 2014), indican que los OCW/REA se utilizan predominantemente para apoyar las actividades de enseñanza y aprendizaje, o simplemente para proporcionar accesos al aprendizaje de materiales.

Entre las iniciativas de OCW que han tenido mayor impacto se pueden mencionar:

- **Connexions Project:** fue puesto en línea en el 2000 con 200 módulos. Es patrocinado por la fundación Flora Hewlett Foundation. Proporciona un entorno para la colaboración, el desarrollo, participación libre y rápida publicación de contenido académico en la Web, ofrece materiales educativos que están dirigidos a todos los niveles de educación. Según (Connexions, 2015) actualmente cuenta con más de 27000 módulos.
- **Open Course Ware Consortium (OCWC):** formado en el 2005, cuenta con más de 280 instituciones de Educación superior y organizaciones asociadas. La misión de este consorcio está enfocada en promover la educación y la autonomía de las personas en todo el mundo a través de los Cursos Abiertos.

La apertura de recursos educativos a través de la web continúa creciendo, esto se puede comprobar con el número de instituciones que se unen a formar parte del OCWC, en abril del 2014 ingresaron 8 nuevos miembros (Lesko, 2014); en enero

del 2015 se unió Fontys University of Applied Sciences, School of ICT4 (Lesko, 2015a), en marzo del 2015 ingresó Open Assembly⁵ (Lesko, 2015b), a Octubre del 2015 el OCWC está conformado por 280 organizaciones pertenecientes a 40 países; en la Figura 2 se puede observar el número de miembros actuales y por país.



Figura 2. Miembros del OCWC (Open Education Consortium, 2015)

- **Universia Open Course Ware:** creado en 2004, promueve la creación de un consorcio en el marco del OCW Consortium que agrupa a instituciones de educación superior iberoamericanas y permita el acceso abierto a la información compartida por cada una de ellas y el aumento de la visibilidad de cada una. Según (UNIVERSIA, 2015) actualmente cuenta con 1345 universidades.

2.4 MODELOS DE PRODUCCIÓN DE REA Y OCW

La construcción de los REA involucra el uso y reutilización de recursos digitales como videos, textos, imágenes; los cuales son considerados como contenidos digitales y objetos de información. Asimismo, involucra el desarrollo de metadatos asociados a dichos objetos los cuales permiten el almacenamiento y la catalogación en repositorios. Existen organizaciones que han realizado definiciones de etiquetas para los recursos digitales, de entre las que se pueden mencionar a Dublín Core⁶, LOM⁷, etc.

(Rosenberg, 2001), menciona que el diseño de un Objeto de Aprendizaje involucra fundamentalmente tres disciplinas:

⁴ <http://goo.gl/2xefw6>

⁵ <https://goo.gl/Az70Tj>

⁶ <http://goo.gl/9Di5In>

⁷ <http://goo.gl/Ci20az>

- **Diseño Instruccional:** permite definir los propósitos educativos por lo cual se crean los objetos.
- **Ciencias Computacionales:** como recurso digital, para la construcción de los OA donde se cuidan aspectos como compartir, heredar y juntar recursos.
- **Bibliotecología:** proporciona la teoría de catalogación indispensable para clasificar, almacenar y buscar dichos recursos.

En la producción de un REA se deben considerar las necesidades de la comunidad docente y estudiantil, delimitarlo a su campo de acción, es decir, integrarlo como un proyecto donde participen personas y organizaciones que tengan experiencia tanto en pedagogía como en didáctica para el diseño de material educativo digital, generando un ambiente de aprendizaje atractivo para el usuario y finalmente revisar las plataformas existentes en el mercado.

En esta sección se analizarán los aspectos pedagógicos, tecnológicos, de calidad y de propiedad intelectual que intervienen en la creación de un OCW; además se revisarán los procesos de producción de OCW de algunos sitios institucionales.

2.4.1 Aspectos Pedagógicos

En la producción de OCW, es importante considerar los aspectos pedagógicos debido a que permiten definir los objetivos de aprendizaje que debe cumplir el curso. Por esta razón en esta sección se analizan: las teorías de aprendizaje y los modelos de diseño instruccional.

2.4.1.1 Modelos de diseño de aprendizaje

(Koper & Tattersall, 2005), consideran al diseño de aprendizaje como el proceso para desarrollar y publicar cursos interoperables combinando el rol educativo y los métodos de aprendizaje basado en problemas, enfoques colaborativos de aprendizaje, adaptabilidad y revisión entre los métodos de evaluación.

Según (Maina & Guárdia, 2012), diseñar un REA para el aprendizaje supone centrarse no sólo en el desarrollo de un contenido acotado sino tener también en cuenta a éste como un recurso integrado a un proceso de aprendizaje.

El diseño de OCW deben considerar los elementos que se utilizan en el diseño de cursos en línea, descritos por (Guardia & Sangrà, 2006).

- **Teorías de aprendizaje:** son formas en que la persona aprende, entre ellas se describen las siguientes:
- **Conductismo:** esta se basa en la respuesta que manifiesta el individuo ante la influencia de estímulos durante sus procesos de aprendizaje y adaptación.
- **Cognitivismo:** es la construcción gradual del conocimiento, en donde los recuerdos, pensamientos y formas de interpretar información reaccionan ante nuevas o similares circunstancias.
- **Constructivismo:** es como la persona establece sistemas para crear sus propias

experiencias.

2. **Modelos pedagógicos:** orientan el aprendizaje mediante nuevas metodologías y técnicas de aprendizaje.
3. **Sistema educativo:** necesidades y estrategias de aprendizaje del estudiante.
4. **Herramientas hipermedia:** imágenes, videos, sonidos, gráficos, etc.; medios que faciliten la comprensión de la información.

2.4.1.2 Diseño Instruccional

El diseño instruccional según (Dick & Carey, 1996) es un proceso para planificar la enseñanza, en donde se aplica la teoría instruccional y los procesos empíricos a la práctica educativa. Para (Agudelo, 2009), es importante utilizar un Modelo de Diseño Instruccional (MDI) en la producción de OCW, porque simplifica la elaboración del material por parte del equipo involucrado en la producción, además facilita la gestión del proceso a los profesores y la ejecución del mismo a los estudiantes. Se debe seleccionar un modelo adecuado a las necesidades de la institución y especialmente a las necesidades de los estudiantes, que permita asegurar la calidad del aprendizaje.

(Margaryan, Milligan, Douglas, Littlejohn, & Nicol, 2009), indica que el diseño instruccional, en el ámbito educativo, debe facilitar el procesamiento significativo de la información y del aprendizaje, característica propia de los OCW.

La evolución de los MDI ha dependido de los avances de las teorías de aprendizaje e instrucción; donde los diversos cambios generados se han ido adaptando a los diferentes modelos de diseño instruccional, así como lo menciona (Willis, 1998) “las nuevas influencias derivadas de esas teorías, sólo han sido incorporadas a los modelos, sin hacer ningún cambio revolucionario”.

El diseño instruccional según (Martínez & Lara, 2007), es el proceso de análisis de necesidades de aprendizaje, de los objetivos y el desarrollo de un sistema de suministro para satisfacer esas necesidades; incluyendo el desarrollo de materiales didácticos y actividades, prueba de audición y evaluación de todas las actividades de instrucción y aprendizaje.

El Diseño Instruccional se considera como una parte esencial de todo proceso de aprendizaje; en donde se debe detallar las actividades educativas a realizar; constituyéndose en un proceso basado en teorías educativas, sistemático, continuo, dinámico de las actividades que facilitan la enseñanza y el aprendizaje de un tema.

Es evidente que en una modalidad de educación a distancia el diseño instruccional es más complejo tanto en una modalidad semipresencial o en línea, porque requiere que el curso se planifique a detalle con sus objetivos, estrategias, medios y recursos para asegurar el éxito de los aprendizajes. Esta complejidad radica en la incorporación de múltiples medios tecnológicos en la instrucción, lo cual también debería de ocurrir en una modalidad

presencial (Benítez, 2010).

La creación de un modelo de diseño instruccional se torna un poco compleja según (Lloréns, Espinosa, & Castro, 2013), porque a diferencia de lo que puede realizar en una enseñanza presencial, en la modalidad a distancia se deben realizar los cursos de una manera estructurada, empleando estrategias, metodologías, herramientas para emprender modificaciones en el proceso de aprendizaje. Con el objetivo de que el estudiante obtenga un conocimiento real, además él/ella conforma el primer objeto de estudio puesto a que se evalúa el éxito de la instrucción con su constante participación; mientras que el rol que cumple el docente cambia de manera significativa convirtiéndolo en un facilitador, una guía de estudio para los nuevos conocimientos que se quieren adquirir con el tiempo.

En la creación de los OCW se debe considerar el diseño instruccional que es un enfoque que proporciona cada uno de los pasos para realizar la evaluación de las necesidades de los estudiantes; diseño y desarrollo de los materiales educativos abiertos; además de la evaluación de la eficacia de los REA en el proceso de aprendizaje.

(Wiley, 2000), redefine a los Objetos de Aprendizaje como “cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado en el aprendizaje”, centrándose en la definición en la intencionalidad de su uso y su creación para apoyar el aprendizaje. Por esto en (Monje, 2014), se considera necesaria la inclusión de las teorías de diseño instruccional, su adaptación en las teorías, técnicas de combinación y granularidad de los OA.

De lo mencionado anteriormente, se concluye que la creación de OCW debe incluir y estar basada en un modelo de diseño instruccional, considerando que el estudiante al seguir un curso OCW es quien asume el compromiso de participar y seguir la planificación de las actividades propuestas en el *syllabus* del curso, de acuerdo a como le indica el profesor que ha elaborado el mismo. Esto constituye un reto para el profesor que debe adecuar los contenidos del curso a un entorno web en donde el estudiante es quien fija el ritmo del aprendizaje.

2.4.1.2.1 Taxonomía de modelos de diseño instruccional

La taxonomía propuesta en (Gustafson & Branch, 2002), categoriza a los MDI de acuerdo a donde se pueden llevar a cabo la aplicación de dichos modelos, los cuales se describen a continuación:

- **Orientados al salón de clases:** estos MDI son aplicados cuando el profesor tiene como objetivo primordial impartir la enseñanza al estudiante. El profesor es el responsable de decidir cómo se va a realizar la instrucción, los materiales a utilizar, estrategias prácticas para facilitar la transmisión del conocimiento y la forma en la que se llevará a cabo la evaluación de cada uno de los participantes. Según (Jardines, 2011) estos MDI se utilizan cuando el tamaño del acontecimiento educacional es pequeño; la cantidad de recursos disponibles es baja y el esfuerzo es del profesor. Entre estos modelos se pueden mencionar: (Gerlach & Ely, 1980); (Heinich,

Molenda, Russell, & Smaldino, 1999); (Newby, Stepich, Lehman, & Russell, 2000); y (Morrison, Ross, & Kemp, 2001).

- **Orientados al producto:** son MDI donde se elaboran productos técnicos, los cuales se caracterizan por supuestos mencionados en (Jardines, 2011) el producto estará listo en algunas horas o pocos días, se asume que los recursos son suficientes y están disponibles para que un equipo altamente entrenado produzcan materiales originales. Sin embargo conlleva un tiempo extenso en el análisis y evaluación del producto. Ejemplos de este tipo de MDI son: (Bergman & Moore, 1990); (De Hoog, De Jong, & De Vries, 1994).
- **Orientados al sistema:** Los modelos orientados a sistemas ocupan una gran cantidad de instrucciones ya que empiezan con la etapa de recolección de información para el respectivo estudio del problema, en la cual aparte de la solución instruccional que tenga se consideran otros factores como lo son el ambiente, materiales y estrategias que se puedan aplicar. Según (Jardines, 2011) en estos MDI se asume que será creada una gran cantidad de instrucción como puede ser un curso completo. Como ejemplo de estos MDI se pueden mencionar a: (Smith & Ragan, 1999); (Dick & Carey, 1996).

2.4.1.2.2 Modelos de Diseño Instruccional

Existen muchos modelos de Diseño Instruccional, sin embargo en este apartado se van a detallar los MDI más utilizados.

Modelo de Diseño Instruccional ASSURE

Creado por (Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 1999); es un modelo que guía los pasos más importantes en la planificación de la enseñanza. Toma en consideración la audiencia, objetivos, métodos, medios de comunicación, el equipo y las necesidades del entorno.

(Heinich, Molenda, Russell, & Smaldino, 1999), mencionan que el modelo ASSURE incorpora los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar el uso efectivo de los medios en la instrucción como: Análisis de los Estudiantes, Establecimiento e objetivos, Selección de métodos instruccionales, medios y materiales, Utilización de medios y materiales, Requiere la participación del Estudiante y Evaluación y revisión como se muestra en la Figura 3.

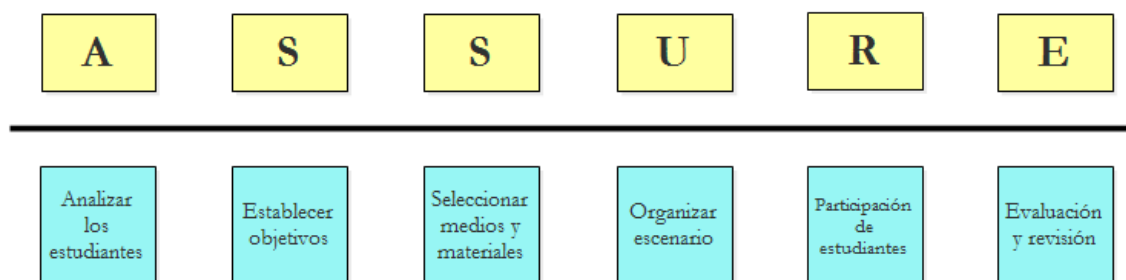


Figura 3. Modelo ASSURE (Belloch, 2013)

A continuación se describen las etapas de ASSURE:

1. **Analizar las características del estudiante:** se deben conocer las siguientes características del estudiante:
 - Características Generales: edad, nivel de estudios, características sociales, etc.
 - Capacidades Específicas: conocimientos previos, habilidades y actitudes
 - Estilo de Aprendizaje: activo, reflexivo, teóricos, pragmáticos.

En esta fase se logra tener una comprensión más clara de los alumnos que participan en la educación; conocer las capacidades específicas y estilos de aprendizaje permiten al profesor crear el curso de acuerdo a estos parámetros. Establecimiento de objetivos de aprendizaje: Se deben definir los resultados que los estudiantes deben conseguir al finalizar el curso.

2. **Establecimiento de objetivos de aprendizaje:** En esta fase se determinan los resultados que los estudiantes deben alcanzar al realizar el curso indicando el grado en que serán conseguidos; dichos resultados deben ser medibles; para lo cual se debe utilizar el formato ABCD:
 - A: Audiencia.
 - B: Comportamientos
 - C: Condiciones
 - D: Grado
3. **Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales:** los cuales servirán para apoyar el logro de los objetivos del curso. En los materiales se debe contemplar el estilo de redacción, calidad, idioma, imágenes utilizadas.
4. **Organizar el escenario de aprendizaje:** desarrollar la planificación del curso, considerando los insumos de las fases anteriores, es necesario que se compruebe la calidad de los recursos y materiales del curso que se van a emplear.
5. **Participación de los estudiantes:** se deben realizar actividades que fomenten la participación cooperativa del estudiante.
6. **Evaluación y revisión de la implementación y resultados de aprendizaje:** se realiza la evaluación del proceso y de la implementación, utilizando una evaluación formativa.

Una limitante de este MDI es que se debe definir en base a las características del grupo de estudiantes los materiales, estrategias se deberían prepara en base al estilo de aprendizaje de cada estudiante, o de la mayoría de los estudiantes.

Modelo de Diseño Instruccional Dick y Carey

Fue creado por (Dick & Carey, 1996), es un modelo sistemático en donde los elementos que emplea se encuentran estructurados y cada uno de ellos están relacionados con el componente anterior. Este modelo describe las fases de un proceso interactivo, que empieza por la identificación de la meta instruccional y termina con la evaluación sumativa; se lo puede aplicar en diferentes escenarios, como ambientes educativos o ambientes laborales. Este modelo es complejo, puesto que el enfoque se fundamenta en las cinco fases del modelo ADDIE pero estos se subdividen en una serie de pasos con diferente terminología.

En (Dick & Carey, 1996) se establece que el modelo Dick Carey es: “Un sistema; compuesto de componentes o fases que interactúan entre sí; cada uno tiene un sistema de insumos y productos que al unirse, producen un producto predeterminado, además recoge información acerca de la efectividad, para que así se pueda modificar el producto final hasta que se alcance un nivel adecuado.”

(Dick & Carey, 1996), proponen 10 fases del modelo las cuáles interactúan entre sí, como se muestra en la Figura 4.

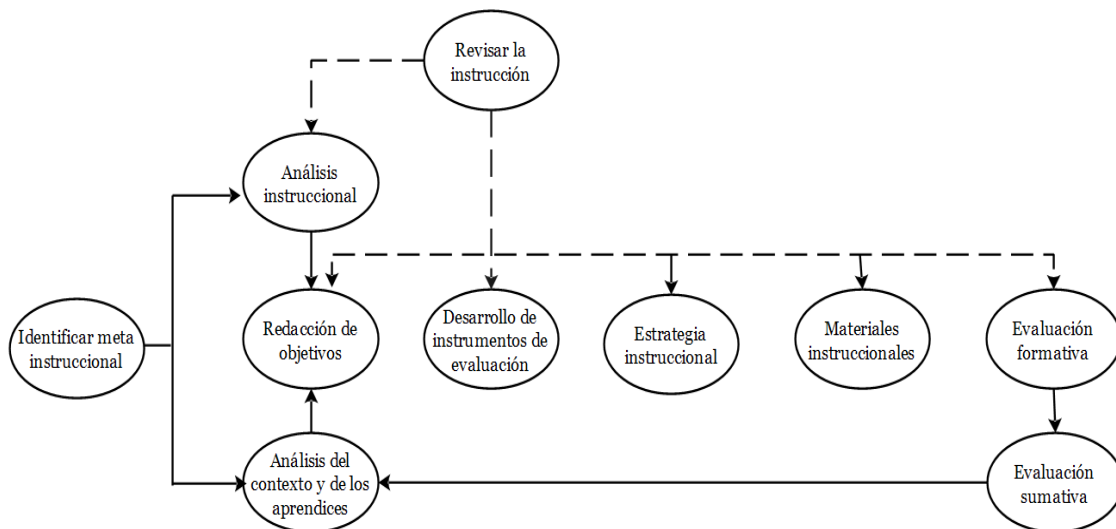


Figura 4. Modelo Dick Carey (Dick & Carey, 1996)

A continuación se describen las fases del modelo:

- Identificar la meta instruccional: determina qué es lo que se espera que los estudiantes puedan hacer al término de la instrucción. En (Dick & Carey, 1996) se

describe que una meta instruccional completa debe contar con lo siguiente:

- La identificación de los aprendices
 - Lo que los aprendices podrán hacer en el contexto de la actuación.
 - El contexto de actuación en que las habilidades se aplicarán
 - Las herramientas que estarán disponibles a los aprendices en el contexto de actuación.
- **Análisis de la instrucción:** en este paso se deberán identificar las habilidades específicas que se deberán desarrollar para el logro de la meta instruccional.
 - **Análisis de los estudiantes y del contexto:** se identifican las características de los estudiantes y sus habilidades. En esta fase se deben considerar las siguientes destrezas de los estudiantes:
 - Destrezas Intelectuales.
 - Destrezas Verbales.
 - Destrezas Psicomotoras.
 - Destrezas Actitudinales
 - **Redacción de objetivos:** se redactan los objetivos específicos que los estudiantes deberán realizar al término de la instrucción; estas actividades están establecidas en base a las destrezas que se han identificado anteriormente, las metas establecidas y el aprendizaje previo que tenga el estudiante.

(Yukavetsky, 2010), indica que el objetivo es un señalamiento específico de que es lo que se espera que el estudiante domine o aprenda al final de la instrucción, en el cual se deben considerar los siguientes elementos:

- Una descripción de la conducta que se espera.
 - Las condiciones que se requieren para la ejecución de la conducta.
 - Los criterios de aceptación de la ejecución.
- **Desarrollo de Instrumentos de evaluación:** en base en los objetivos redactados se desarrollarán los instrumentos de evaluación de las habilidades de los estudiantes que fueron descritas anteriormente en los objetivos; estas pruebas son cortas, con preguntas concretas para evaluar lo señalado.
 - **Elaboración de la estrategia instruccional:** identificar la estrategia Instruccional a utilizar en la instrucción y se determinan los medios a utilizar para alcanzar las metas instruccionales. Es importante seleccionar métodos de instrucción variados y acordes al tema de estudio, como son:
 - La conferencia.
 - Trabajo Colaborativo.
 - Estudios de casos.
 - Discusiones en grupo.
 - Proyectos individuales y grupales.
 - Resolución de problemas, entre otras.
 - **Desarrollo y selección de los materiales de instrucción:** utiliza la estrategia instruccional para producir los materiales del módulo, que se incluye un manual para el estudiante, materiales de instrucción, cuestionarios/exámenes y la guía del instructor.
 - **Diseño y desarrollo de la evaluación formativa:** se desarrolla una serie de

evaluaciones que determinan la eficacia de la elaboración de la instrucción, se recoge los datos mediante evaluaciones llamadas:

- Evaluación uno-a-uno,
- Evaluación de grupo pequeño y,
- Evaluación de campo.
- Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa: el sistema recoge la información de retroalimentación de modo que el producto final alcance el nivel deseado de eficiencia.
- Revisión de la instrucción: se resumen los datos de varias evaluaciones formativas y se interpretan para identificar las dificultades enfrentadas en experiencia de los estudiantes para alcanzar los objetivos planteados.

Modelo de diseño instruccional ADDIE⁸

ADDIE significa Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. (Belloch, 2013), menciona que es un modelo de diseño instruccional comúnmente utilizado, representado por un flujo de procesos que permite que cada fase esté interconectada la una con la otra, dónde el resultado de cada fase es el inicio de la siguiente. Cada fase tiene tareas que generan resultados que a su vez alimentan a la siguiente fase, lo cual se representa en la Figura 5.

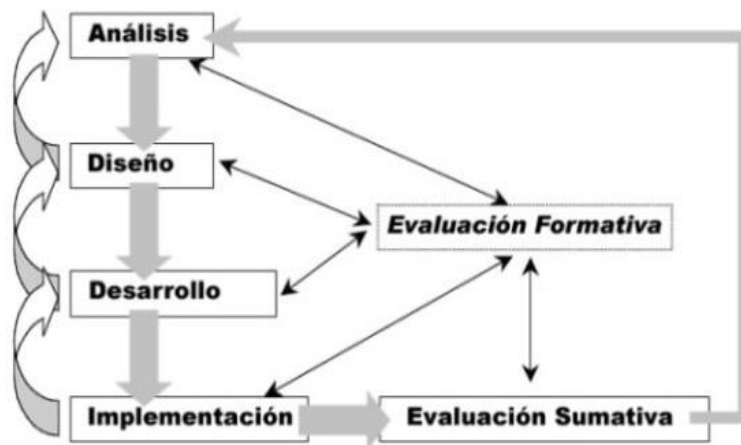


Figura 5. Modelo ADDIE (McGriff, 2000)

Así mismo se han definido tareas y resultados para cada fase del Modelo ADDIE; según (McGriff, 2000), la misma que se encuentra descrita en la Tabla 1.

Fases	Tareas	Resultados
-------	--------	------------

⁸ <https://goo.gl/cE721h>

Análisis: El proceso de definir que se va a aprender	Evaluación de necesidades Identificación del Problema. Análisis de tareas	Perfil del estudiante Descripción de obstáculos Necesidades, definición de problemas
Diseño: El proceso de especificar cómo debe ser aprendido	Escribir los objetivos Desarrollar los temas a evaluar Planear la instrucción Identificar los recursos	Objetivos medibles Estrategia Instruccional Especificaciones del prototipo
Desarrollo: El proceso de autorización y producción de los materiales	Trabajar con productores Desarrollar el libro de trabajo, organigrama y programa Desarrollar los ejercicios prácticos Crear el ambiente de aprendizaje	Instrucción basada en la computadora Instrumentos de retroalimentación Instrumentos de medición Instrucción mediada por computadora Aprendizaje colaborativo Entrenamiento basado en la Web
Implementación: El proceso de instalar el proyecto en el contexto del mundo real	Entrenamiento docente Entrenamiento Piloto	Comentarios del estudiante Datos de la evaluación
Evaluación: El proceso de determinar la adecuación de la instrucción	Datos de registro del tiempo Interpretación de los resultados de la evaluación Encuestas a graduados Revisión de actividades	Recomendaciones Informe de la evaluación Revisión de los materiales Revisión del prototipo

Tabla 1. Proceso de Diseño Instruccional ADDIE (McGriff, 2000)

Modelo de Diseño Instruccional Morrison, Ross & Kemp

Este MDI fue diseñado en un principio por (Kemp, 1985) y ha sido adaptado por (Morrison, Ross, & Kemp, 2001); este MDI es sistemático, interactivo y se ajusta al proceso de diseño de materiales o cursos online.

Según (Muñoz, 2011), este modelo está especialmente indicado para el diseño de programas a gran escala que supongan contar con un amplio número de grupos de personas y múltiples recursos.

El modelo (Morrison, Ross, & Kemp, 2001) presenta el proceso en forma de ciclo continuo, que requiere constante planificación, diseño, desarrollo y evaluación para asegurar la eficacia en el aprendizaje. Sus fases son:

- Identificar los problemas educativos, y especificar las metas para el diseño de un programa de instrucción.
- Examinar características del alumno que deben recibir atención durante la planificación.
- Identificar contenido de la asignatura, y analizar los componentes de tareas

relacionadas con los objetivos y propósitos establecidos.

- Objetivos de instrucción del Estado para el alumno.
- Contenido de la secuencia dentro de cada unidad de instrucción para el aprendizaje lógico.
- Diseñar estrategias de instrucción para que cada alumno puede dominar los objetivos.
- Planificar el mensaje de instrucción y entrega.
- Desarrollar instrumentos de evaluación para evaluar los objetivos.
- Seleccionar los recursos para apoyar las actividades de instrucción y aprendizaje.

En la Figura 6 se representa el modelo (Morrison, Ross, & Kemp, 2001).

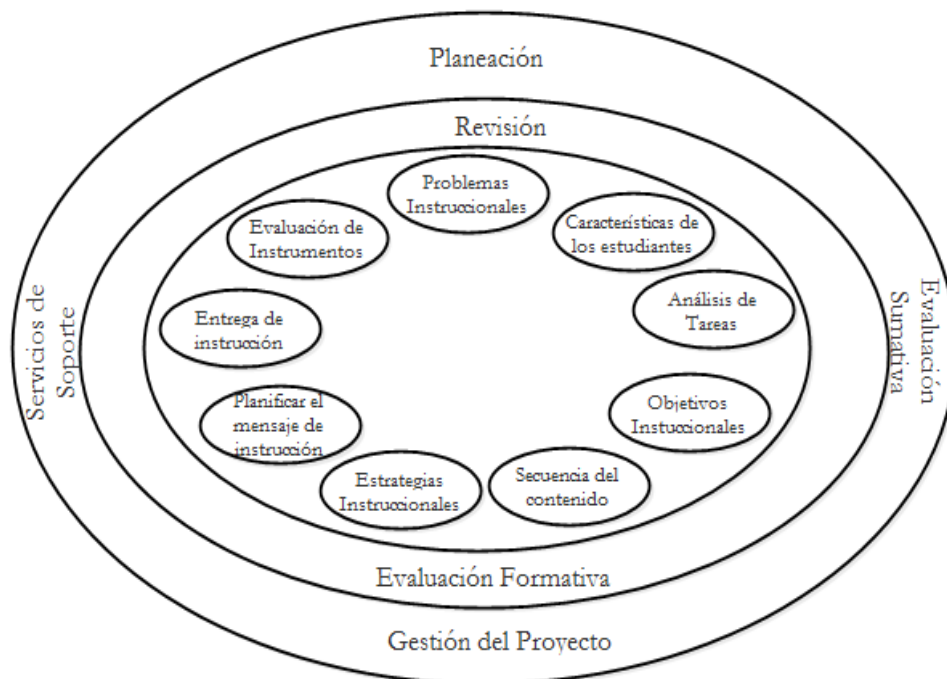


Figura 6. MDI de Morrison, Ross & Kemp (Morrison, Ross, & Kemp, 2001)

Según (Martínez A. d., 2009), una de las fortalezas de este modelo es su construcción en etapas que no son necesariamente dependiente entre ellas, además que permite al diseñador realizar cambios de contenido.

Modelo de Tres Fases

Este modelo fue propuesto por (Sims & Jones, 2002), se centra en un desarrollo iterativo con prototipos, en la primera iteración los ambientes de aprendizaje se crean generalmente para proporcionar una entrega funcional con los componentes necesarios para la enseñanza, obteniendo como salida un análisis preliminar de las necesidades del entorno de aprendizaje y de los recursos; sin embargo con las siguientes interacciones el desarrollo puede ir mejorando. Además este modelo se basa en un enfoque de equipo. Las fases de

este modelo son: Funcionalidad, Mejora y Mantenimiento, las mismas que se representan en la Figura 7.

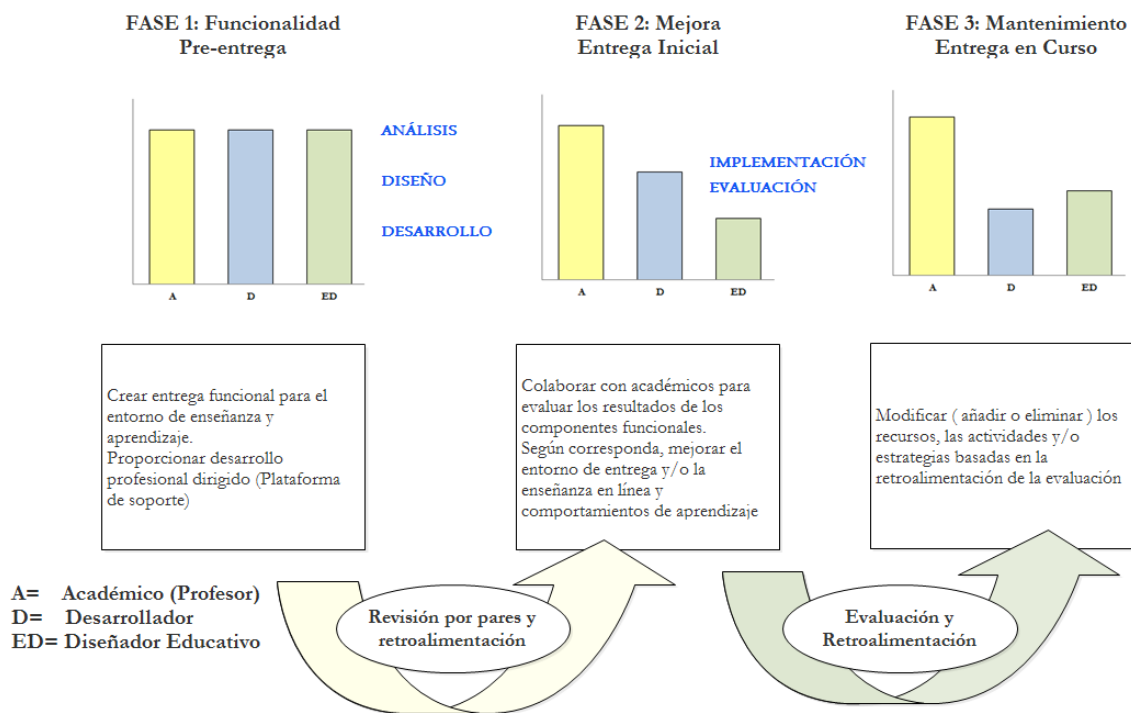


Figura 7. Modelo de Tres fases (Sims & Jones, 2002)

Modelo de Seel & Glasgow

El modelo (Seels & Glasgow, 1990) se compone de tres fases: análisis de necesidades, diseño instruccional, y la implementación y la evaluación.

- La primera fase, análisis de necesidades, incluye el establecimiento de la instrucción objetivos, requisitos y contexto.
- La segunda fase, diseño instruccional, comienza después de que la primera fase se ha completado y se compone de seis pasos: tarea de análisis; el análisis de instrucción; objetivos y pruebas; evaluación formativa, desarrollo de materiales, estrategia de instrucción y sistemas de administración de todas las cuales están unidas por la retroalimentación y la interacción.
- La tercera fase, ejecución y evaluación, incluye el desarrollo y la producción de materiales, la entrega de la capacitación y la evaluación sumativa.

El modelo (Seels & Glasgow, 1990) es un modelo orientado a productos normalmente se utiliza para producir un paquete de instrucción. Dicha producción del producto requiere un equipo y un compromiso significativo de recursos; por lo tanto requiere de un gran esfuerzo en la gestión de proyectos para cumplir con el tiempo y presupuesto planificado.

un curso o plan de estudios, es decir su meta es crear un sistema de instrucción.

Por lo tanto se han seleccionado los MDI ASSURE, Dick y Carey y ADDIE como base para analizar en este trabajo; a continuación se realiza una comparación entre estos modelos de diseño instruccional resumido en la Tabla 2.

Modelo	Fases o componentes	Fortalezas	Debilidades
ASSURE ⁹	<p>Analizar a los aprendices. Formular los objetivos de aprendizaje. Seleccionar métodos, medios y materiales. Utilizar métodos, medios y materiales. Requerir la participación de los aprendices. Evaluar</p>	<p>Se puede desarrollar un ambiente característico para cada estudiante. El docente desarrolla su propio material, lo cual beneficia a la planeación. Evalúa y retroalimenta los conocimientos</p>	<p>Al diseñar el curso el docente, puede que lo haga incompleto o material inapropiado</p>
DICK Y CAREY ¹⁰	<p>Identificar la meta instruccional. Análisis de la instrucción. Análisis de los estudiantes y del contexto. Redacción de objetivos. Criterios de Medición Estrategias Instruccionales Elaboración y selección de Instrucción. Diseño y desarrollo de la evaluación formativa. Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa. Revisar la instrucción</p>	<p>Evaluación de las necesidades de los estudiantes. Organización de sus objetivos y análisis, especificación de los procesos que se aplican para cumplir con las metas.</p>	<p>Tiene una secuencia cada proceso, donde si uno de ellos falla se detiene todo el proceso, provocando incremento en el tiempo planificado. No cuenta con retroalimentación en cada paso del modelo hasta que se confirme su total funcionamiento.</p>

⁹ <http://goo.gl/2THiqd>

¹⁰ <http://goo.gl/r4GsrU>

A través de Internet los OCW están a disposición de los usuarios, en las siguientes secciones se menciona el uso de la Web 2.0 y Web 3.0 en los OCW.

2.4.2.1 Web 2.0

El creador de la Web 2.0, es Tim O'Reilly, y lo define como: *“la red como plataforma, que abarca todos los aparatos de conexión (O'Reilly, 2005).*

Para (Drexler, Baralt, & Dawson, 2008), esta Web ofrece oportunidades para la aplicación educativa en la práctica, la investigación, la colaboración, la comunicación, la expresión individual y la alfabetización.

La incorporación de la Internet Social (Web 2.0) en la educación supone que los procesos de aprendizaje que los estudiantes desarrollan tienen un carácter más social, dinámico y personal, donde el conocimiento producido será explícito e interactúe con otros dentro de un proceso continuo, y que la educación sea más creativa, participativa y socializadora (Shang, Li, Wu, & Hou, 2011). El gran desafío de la educación será evolucionar paralelamente para que exista un ajuste entre tecnología y sociedad, debido a que los cambios tecnológicos son exponenciales y más rápidos que la adaptación social (Barragán, Mimbbrero, & Pacheco, 2013).

El carácter abierto y social de las herramientas web 2.0 hace posible la participación colaborativa de los expertos en contenidos (profesores) y de los consumidores (estudiantes) en la creación y adaptación de los REA haciendo posible la conformación de comunidades virtuales. Además el uso de técnicas de etiquetado optimiza la localización, identificación y divulgación de estos recursos.

Como medio social, la web Social o web 2.0 cambió la forma de percibir y utilizar la web, convirtiéndola una web interactiva, inclusiva, social que integra la sabiduría de muchos para llegar a nuevas conclusiones optimizando la investigación y el aprendizaje (Gibson, 2007). Asimismo, el uso creciente del software social y tecnologías 2.0 en escenarios formativos sucede en paralelo a la evolución del movimiento de los recursos educativos abiertos, que es relevante en la educación superior. (Caswell, Henson, Jensen, & Wiley, 2008).

Internet ofrece la oportunidad de crear, compartir y usar los Recursos Educativos Abiertos, por lo que es importante integrar en su producción el uso de herramientas sociales (blogs, wikis, microblogging, redes sociales, RSS, etc.) facilitando de esta forma la accesibilidad, remezcla y reutilización de estos recursos creados en forma colaborativa y social. A continuación se describen estas herramientas:

- Blog: es un espacio web personal en el cual se escriben artículos cronológicamente por parte del autor; además constituye un espacio colaborativo donde los lectores también pueden escribir comentarios a los artículos. Ejemplos de plataformas para blog son: Wordpress, Google sites, Live journal, etc.
- Wiki: es una página web colaborativa, considerada como una red social de

cooperación que puede ser directamente editada por cualquier usuario (Hernández S. , 2008). Como ejemplo de herramientas para crear una wiki se menciona a MediaWiki, Dokuwiki, etc.

- Microblogging: servicio que permite a los usuarios publicar mensajes cortos, por lo general se pueden escribir máximo 140 caracteres. Como ejemplo de microbloggin se puede mencionar a Twitter, Digg, Menéame, etc.
- Redes Sociales: se organizan alrededor de perfiles personales o profesionales de los usuarios y tienen como objetivo conectar secuencialmente a los propietarios de dichos perfiles a través de categorías, grupos, etiquetados personales, etc. (Castañeda, 2010). Como ejemplo de redes sociales se puede mencionar a: Facebook, LinkedIn, etc.
- Plataformas para compartir recursos: permiten almacenar recursos, se pueden compartir con otras personas y visualizarlos cuando se crea conveniente; existen diferentes tipos de plataformas dependiendo del tipo de recurso que almacene entre los que se pueden mencionar:
 - Documentos: Google Drive, OneDrive
 - Videos: Youtube, Vimeo, etc.
 - Fotos: Flickr, Instagram, Picasa, etc.
 - Almacenamiento Online: Dropbox, Google Drive, etc.
 - Presentaciones: Prezzi, Slideshare
- Really Simple Syndication (RSS): se utiliza para difundir información actualizada a los suscriptores de una fuente de contenidos.

Existen algunas iniciativas en las que se utilizan las herramientas Web 2.0 en la educación, a continuación se mencionan algunas de ellas:

- En (Vázquez & Cabero, 2015), se analiza la importancia que las redes sociales presentan para su uso como un recurso educativo, con el objetivo de implementar nuevos recursos de aprendizaje y fomentar las comunidades de aprendizaje. Concluyeron que las redes sociales facilitan y potencian la comunicación e interacción entre los participantes, contribuyendo a la construcción colectiva del conocimiento, a través de procesos de aprendizaje activos y colaborativos.
- En (Molina, Valenciano, & Valencia, 2015), se propone el uso de blogs en la educación superior, a través del uso de edublogs como recursos para conformar entornos virtuales de aprendizaje, validando a través de proyectos de innovación docente, de lo cual concluyeron el carácter abierto y público del blog promueve la participación reflexiva y responsable de los estudiantes al efectuar sus aportaciones y enjuiciar las de los demás; adicionalmente el blog puede representar un estímulo para la participación de estudiantes que no intervienen habitualmente en el aula.
- (Trujillo, Aznar, & Cáceres, 2015), realizan un análisis del uso e integración de redes sociales en comunidades de aprendizaje de dos universidades de diferentes países, en el cual concluyeron que la utilización de la redes sociales colaborativas en torno a la integración de plataformas virtuales posibilitan, la conformación de comunidades de aprendizaje dinámicas y efectivas, sin olvidar la necesidad de un ejercicio tutorial por parte del profesor.

2.4.2.2 Web Semántica

Tim Berners-Lee define a la Web Semántica como: “Una extensión de la web actual en la cual la información se da mediante un significado bien definido, lo que facilita que los ordenadores y la gente trabajen en cooperación” (Berners-Lee, Hendler, & Lassila, 2001).

Las ontologías según (Mahesh, 1996) son expresiones formales del entendimiento común y compartido de un dominio. Las ontologías constituyen un elemento esencial de la Web Semántica ya que son utilizadas para brindar un significado explícito a los recursos. Las ontologías se empezaron a utilizar como respuesta a la necesidad de reutilizar y compartir conocimiento.

Las folksonomías permiten organizar el acceso a repositorios de recursos digitales en forma colaborativa (Golder & Huberman, 2005), atendiendo a criterios de clasificación que los mismos usuarios van estableciendo.

Los objetos de aprendizaje por ser recursos educativos que se encuentran en la Web, están involucrados en el propósito de la Web Semántica de dotar significado a toda clase de información disponible en Web. Según (Santacruz, Aedo, & Delgado, 2004) la Web Semántica ofrece distintas posibilidades enfocadas hacia el desarrollo de los OA:

- Facilita el descubrimiento y almacenamiento de OA en bases de datos locales y globales. Los OA deben estar dotados de información semántica (metadatos) que faciliten su descubrimiento y reutilización.
- Favorece el uso de ontologías que permiten resaltar la estructura de los objetos de aprendizaje confiriéndoles significado pedagógico.
- Potencia la personalización de los contenidos educativos y el desarrollo de objetos de aprendizaje inteligentes que puedan asistir al usuario en la realización de tareas más significativas en la Web Semántica.

Las tecnologías básicas que se deben utilizar en los OA referentes a Web Semántica son:

- Unicodes¹² y URIs¹³: para identificar los recursos web.
- XML¹⁴: para presentar, manipular, transmitir datos estructurados y documentos.
- RDF¹⁵: proporciona un modelo de datos común, basado en XML NameSpaces, el cual se utiliza para formalizar los metadatos.
- Ontologías educacionales: se utilizan en la enseñanza basada en tecnologías Web (Hernández & Saiz, 2007).
- Ontologías relacionadas con la estructura física del objeto: para que el OA pueda ser interpretado y utilizado en diferentes sistemas de enseñanza. Para el desarrollo de Ontologías se utiliza DAMP¹⁶ y OIL¹⁷.

¹² <http://goo.gl/Q5E5Mt>

¹³ Naming and Addressing: URIs, URLs. (<http://goo.gl/TLYRYq>).

¹⁴ eXtensible Markup Language (XML). (<http://goo.gl/XON05R>)

¹⁵ Resource Description Framework (RDF). (<http://goo.gl/2k83I7>).

¹⁶ DARPA Agent Markup Language (DAML). (<http://goo.gl/9QcaHm>)

¹⁷ Ontology Inference Language (OIL). (<http://goo.gl/4MV57g>).

Actualmente la Web Semántica solo proporciona descripciones para los recursos y no ofrece alternativas para presentar los recursos a los usuarios en una forma conceptualmente clara, abriendo un campo amplio de estudio entre la Web Semántica y los Recursos Educativos Abiertos (REA).

2.4.3 Aspectos de Calidad

La calidad es un tema recurrente y de trabajo continuo en muchos ámbitos incluidos el de la educación y las iniciativas del movimiento abierto. La declaración de (UNESCO, 2012) recomienda a los Estados, en la medida de sus posibilidades y competencias en su literal “e) *Apojar a las instituciones, formar y motivar a los profesores y demás personal para que produzcan e intercambien materiales educativos accesibles y de alta calidad, teniendo en cuenta las necesidades locales y la diversidad de los estudiantes*”.

Para (Rodríguez, Cueva, Sucunuta, & Marbán, 2015), el nivel de calidad de los REA y OCW es difícil de especificar ya que depende de dos puntos de vista; por un lado para quienes los producen es muy importante la reutilización, y/o remezcla de los recursos en el ciclo de desarrollo y por el otro la accesibilidad, usabilidad y disponibilidad es relevante para sus usuarios; varios son los esfuerzos en armonizar los criterios para lograr estándares adecuados que permitan tener una visión clara y coherente de la calidad de los recursos.

A continuación se mencionan las principales herramientas para la evaluación de calidad de REA y OCW.

Learning Object Review Instrument (LORI)¹⁸

Diseñada por (Nesbit, Belfer, & Leacock, 2003), es una metodología colaborativa donde participan diversos expertos que pueden converger en una valoración consensuada de los OA. (Morales, Francisco, Barrón, Berlanga, & López, 2005).

LORI permite evaluar en función de nueve dimensiones y cada dimensión se evalúa mediante una escala de cinco niveles que va desde bajo (1) hasta alto (5). Las dimensiones de evaluación según (Otamendi, Belfer, Nesbit, & Leacock, 2007) son:

- **Calidad de contenidos:** se refiere a que los contenidos deben ser veraces, exactos, tengan una presentación moderada de ideas y nivel adecuado de detalle.
- **Adecuación de los objetivos de aprendizaje:** coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones y el perfil del estudiante.
- **Retroalimentación y adaptabilidad:** contenido que puede ser adaptado y una retroalimentación dirigida en función de la respuesta

¹⁸ <http://goo.gl/U0US6G>

- **Motivación:** se refiere a la capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de estudiantes
- **Diseño y presentación:** es el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.
- **Usabilidad (facilidad de navegación):** debe tener una interfaz predictiva para que el usuario pueda navegar fácilmente.
- **Accesibilidad:** el diseño debe contemplar que la presentación debe estar adaptada para discapacitados y para, diferentes plataformas tanto de hardware y software.
- **Reusabilidad:** capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con estudiantes de distintos bagajes.
- **Cumplimiento de estándares:** adecuación a estándares y especificaciones internacionales.

OLCOS Open Educational Practices and Resources (OLCOS)

Creado por (OLCOS, 2007), identifica atributos de calidad en Recursos Educativos Abiertos (REA) aquellos denominados clave ya que son utilizados como referente por algunos expertos al momento de definir un REA, éstos son:

- El acceso para abrir el contenido; se proporciona de forma gratuita para sus usuarios finales.
- El contenido está bajo licencias flexibles para su reutilización en actividades educativas, sin restricciones para modificar, combinar y reutilizar el contenido.
- Se utiliza para la enseñanza a través de herramientas de código abierto.

Quality model proposal for educational material production in OCW Sites:

Este modelo de calidad para la producción en los sitios OCW introducido (Romero, Piedra, & Tóvar, Quality model proposal for educational material production in OCW sites, 2011), en el cual consideran 6 áreas tópicos para evaluar la calidad:

- Desarrollo, distribución y modelos de licencias
- Rango académico
- Presentación al usuario
- Evaluación y apoyo material
- Requisitos tecnológicos e interoperabilidad
- Accesibilidad

Evaluation and Comparison of Three Open Courseware Based on Quality Criteria

Desarrollada por (Vladoiu & Constantinescu, 2012), se consideran como base las características de calidad en el uso, la calidad del producto interno y externo de acuerdo

con la norma ISO/IEC 25000¹⁹, cubriendo las siguientes necesidades del usuario: eficacia, la eficiencia, la satisfacción, la fiabilidad, la seguridad, la cobertura contexto, la capacidad de aprendizaje, y la accesibilidad. Los criterios que consideran en este trabajo son:

- Contenido
- Diseño instruccional
- Tecnología
- Evaluación de cursos

Assessment and Recognition of Open Learning

Propuesto por (Camilleri & Tannhäuser, 2013) en el que consideran lo siguientes aspectos técnicos y aspectos pedagógicos:

- Aspectos técnicos:
 - Compatibilidad con Estándar.
 - Accesibilidad y usabilidad de los recursos de aprendizaje (de conformidad con las directrices del consorcio W3C, etc.)
 - Compatibilidad con los estándares de e-learning, es decir, comunes con SCORM / IMS.
 - Interoperabilidad entre sistemas operativos y plataformas de e-learning: Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), Sistema de Gestión de Contenidos (CMS).
 - Flexibilidad y capacidad de expansión
 - Personalización e inclusión
 - Autonomía de los usuarios para la interacción con los recursos
 - Comprensión de la interfaz gráfica
 - Comprensibilidad de los contenidos de aprendizaje
 - La motivación, compromiso y el atractivo de los recursos de aprendizaje
 - Disponibilidad de herramientas de información (e- Portfolio)
- Aspectos pedagógicos:
 - Cognitivo: Interacción entre el REA y Aprendices
 - Didáctica: Diseño Instruccional de la REA

Achieve (Achieve, 2011)

Proceso para evaluar y catalogar REA, mediante rúbricas definidas, son utilizadas como apoyo para la búsqueda de recursos de calidad, para la enseñanza, mediante:

- La investigación e identificación de atributos que contribuyan a la calidad.
- Desarrollo de rúbricas.
- Proceso para evaluar y catalogar un REA

¹⁹ <http://goo.gl/WbpmWm>

Marco de referencia para evaluar la calidad de sitios OCW

Propuesto por (Rodríguez, Cueva, Sucunuta, & Marbán, 2015), para evaluar la calidad de sitios OCW basado en atributos de calidad, a continuación se indican sus fases:

- Definir el dominio y ente para la evaluación de la calidad
- Definir metas de evaluación y seleccionar el perfil de usuario
- Especificar requerimientos de calidad para artefactos web
- Definir criterios elementales e implementación de procedimientos de medición
- Definir las estructuras de agregación e implementación de la evaluación de calidad global.
- Analizar los resultados parciales y globales.

2.4.4 Producción de OCW de sitios institucionales

En esta sección se analizarán los procesos de producción de OCW de las instituciones de educación superior más relevantes de acuerdo a los siguientes parámetros: **accesibilidad** entendida por número de visitas; **visibilidad**, concebida como el número de resultados de búsquedas en sitios google; **productividad**, por número de recursos disponibles en el sitio y **pertinencia académica** relacionado con el número de citas en bases de datos científicas, los mismos que han sido obtenidos en el índice de relevancia de sitios OCW descritos en la sección 2.4.4.1

Para poder plantear un proceso estándar que incluya las mejores prácticas para la creación de OCW, se obtuvo un listado de las instituciones con producción de OCW más relevantes a nivel mundial. A continuación se procedió al análisis de sus procesos de producción de OCW con el fin de compararlos con el modelo REACS.

2.4.4.1 Relevancia de sitios OCW

Para categorizar los sitios OCW existen iniciativas como: (Learn.org, 2014)²⁰ que realiza ranking de los cursos OCW por áreas de conocimiento; (Universidad de Murcia, 2011)²¹ que clasifica a los sitios OCW solo por el número de cursos que tiene el sitio OCW institucional. Sin embargo estas categorías son limitadas a solo una variable o indicador.

Este trabajo de tesis doctoral contempla una categorización con varios indicadores (Accesibilidad, Visibilidad, Productividad, Pertinencia Académica) para determinar la relevancia las instituciones con procesos de creación de sitios OCW. Estos indicadores se han obtenido basándose en los parámetros propuestos en (Aguillo, Ortega, Fernández, &

²⁰ <http://goo.gl/TfEGc8>

²¹ <http://goo.gl/ckN7Xo>

Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014) que sirven para evaluar el ranking de los sitios web institucionales de universidades.

Los indicadores que se plantean para evaluar sitios OCW permiten evidenciar la madurez en el proceso de difusión e investigación de los mismos.

La relación que existe entre los indicadores encontrados en (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014) y los propuestos son detallados en la Tabla 3.

Indicadores propuestos	Indicadores en (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014)
Accesibilidad (N° de visitas)	Visibilidad (enlace externos)
Visibilidad (N° de Resultados en búsqueda en sitios google)	
Productividad (N° de cursos)	Tamaño en N° de Páginas
Pertinencia académica (N° de Citas en Bases de Datos Indexadas)	Archivos Ricos (Documentos en .pdf, .doc, .docx, .ppt)
	Google Scholar

Tabla 3. Correspondencia de Indicadores para Ranking de Sitios OCW

A continuación se describen los indicadores que se consideran en este trabajo:

- **Accesibilidad (Número de visitas):** Determina la popularidad de un sitio web, basado en el número de visitantes que tiene el mismo (Codina, 2004). Para la obtención de este indicador se utilizará la herramienta en línea [trafficestimate](http://trafficestimate.com)²².
- **Visibilidad (Número de resultados de búsquedas en sitios google):** Se consideran los resultados de las búsquedas en los sitios: *google.com*; *google.us*; *google.ec*; y *google.es*; para evidenciar la visibilidad de los sitios OCW. Se consideraron estos cuatro sitios Google debido a que los primeros son los más utilizados a nivel internacional y los dos últimos por ser los buscadores de los países en donde se está desarrollando este trabajo de investigación.
- **Productividad (Número de cursos):** Este parámetro sirve para determinar el número de cursos publicados y por ende si existe un proceso para la publicación de los cursos OCW dentro de la institución.
- **Pertinencia Académica (Número de citas en bases de datos científicas):** Este parámetro permite evidenciar la calidad científica de las investigaciones realizadas y por ende su correspondiente visibilidad en trabajos de investigación relacionados con OCW.

Posteriormente se realizó un estudio comparativo utilizando los indicadores definidos anteriormente, mediante la recolección de datos de los sitios OCW. Esta información se

²² <http://goo.gl/T0LLe>

almacenó en un formato que permitió realizar los cuadros comparativos de acuerdo a los indicadores establecidos.

2.4.4.1.1 Accesibilidad

El número de visitas mensuales promedio de cada sitio OCW se lo realizó utilizando la herramienta *trafficestimate*²³, la Figura 10 muestra el número de visitas a Instituciones con sitios OCW.

Se muestran los diez primeros sitios OCW que aparecen en los resultados en cada sitio google porque se consideraron un número suficiente de sitios OCW a los cuales se aplicó la valoración de los indicadores del ranking propuestos en este trabajo.

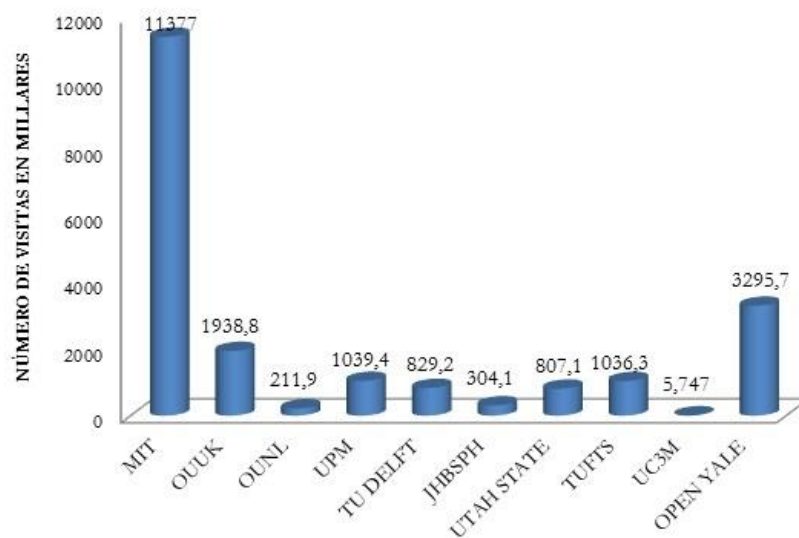


Figura 10. Accesibilidad de OCW

2.4.4.1.2 Visibilidad

En cuanto al indicador de búsquedas en sitios google, se utilizó la técnica de observación directa para la recolección de los datos la cual es una técnica en donde el investigador toma directamente los datos de la población, sin necesidad de cuestionarios, entrevistadores y que según (Orellana & Sánchez, 2006) en los entornos virtuales la participación y observación del investigador se desarrolla con mayor dinamismo e interacción.

La Figura 11 muestra los resultados obtenidos de la búsqueda en Google en dominios dispersos geográficamente: Google España, Google Ecuador, Google EEUU y

²³ <http://goo.gl/cKaXxa>

Google.com. El valor de este indicador está directamente relacionado con la aparición satisfactoria del sitio OCW en cada dominio de búsqueda. Por ejemplo, si un sitio OCW es listado en los cuatro dominios de búsqueda obtiene el máximo valor que es de 4; si es listado solo en 3 dominios de búsqueda su valor será 3; y así sucesivamente. Parte de la visibilidad de un sitio OCW está directamente relacionada con la cantidad de búsquedas satisfactorias obtenidas al consultar en los dominios mencionados.

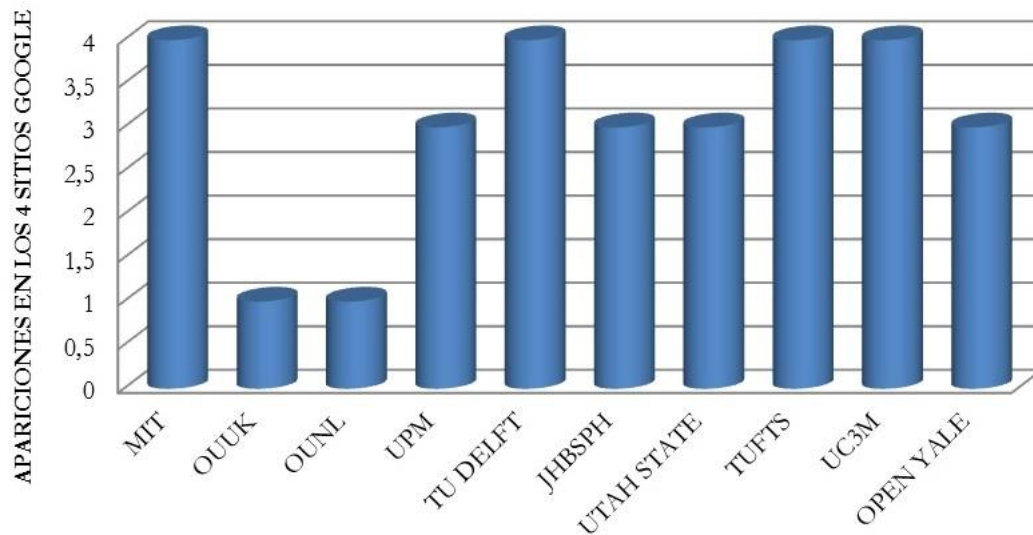


Figura 11. Visibilidad de Sitios OCW

2.4.4.1.3 Productividad

La Figura 12, representa el número de cursos que tiene cada sitio OCW. Cabe señalar que hay algunos sitios OCW que informan el número total de OCW publicados y otros que no disponen de esta información, para éstos último se empleó la técnica de observación directa y se contó manualmente el número total de cursos OCW disponibles.

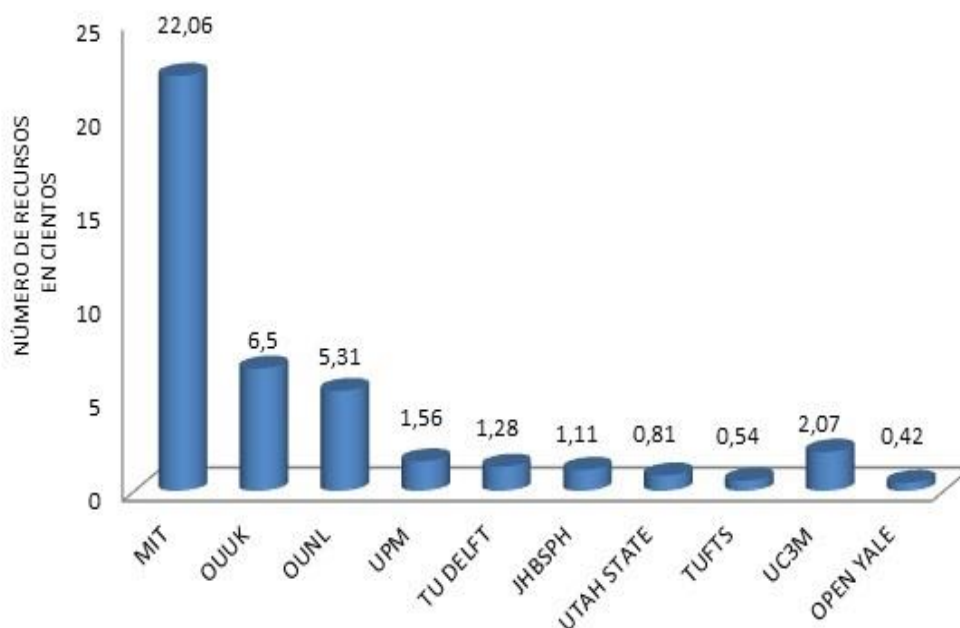


Figura 12. Productividad de Sitios OCW

2.4.4.1.4 Pertinencia Académica

Este indicador mide la cantidad de artículos relacionados con el tópico OCW disponibles en bases científicas con filiación a la institución. Sirve para determinar la actualidad y los esfuerzos en investigación que mantienen las instituciones que crean cursos OCW.

Se han considerado en este trabajo bases de datos multidisciplinares y bases de datos especializadas en el área de ciencias de la computación, en la Tabla 4 se detallan las bases de datos seleccionadas:

Base de Datos	Tipo	Descripción
Google Scholar https://scholar.google.com	Multidisciplinar	Es un buscador especializado en recuperar documentos científicos de diversas disciplinas y fuentes como tesis, libros, artículos de universidades y de otras organizaciones académicas. (Google, 2011)
Elsevier http://www.elsevier.com	Multidisciplinar	Es una base de datos multidisciplinaria, la cual tiene publicada más de 2000 revistas, más de 33000 libros; constituyéndose en el proveedor líder mundial de soluciones de

		información para todos los sectores. (Elsevier, 2015)
ISI Web of Knowledge http://wokinfo.com/	Multidisciplinar	Es la principal base de datos multidisciplinaria de investigación científica, actualmente cuenta con más de 90 millones de registros que comprenden revistas, actas de conferencia, patentes, libros. (Thomson Reuters, 2015)
Scopus http://www.scopus.org	Multidisciplinar	Es la mayor base interdisciplinaria de referencias bibliográficas de literatura científica revisada por pares, cuenta con más de 18000 artículos de 5000 editoriales internacionales (SCOPUS).
IEEEExplore Digital Library http://ieeexplore.ieee.org/	Específica	Es una base de datos publicado por el IEEE; proporciona acceso a más de 3 millones de documentos de algunas de las publicaciones más citadas del mundo en ingeniería eléctrica, ciencias de la computación y la electrónica. Comprende más de 160 revistas, más de 1.200 actas de conferencias, más de 3.800 normas técnicas, más de 1.000 libros electrónicos y más de 300 cursos de formación. Aproximadamente 5.000 nuevos documentos se agregan a IEEEExplore cada mes. (IEEE, 2015)
ACM Digital Library http://dl.acm.org/	Específica	Es una base de datos especializada del área de informática, cuenta con publicaciones de vanguardia, conferencias y recursos profesionales (ACM, 2015).

Tabla 4. Bases de Datos Científicas que se utilizarán en este trabajo

Posteriormente se identificaron artículos que hacen referencia a sitios OCW, en las bases de datos se ingresó en cada una de la bases la cadena de búsqueda “Open Course Ware”; el número total de artículos recuperados en las bases de datos se representa en la Figura 13.

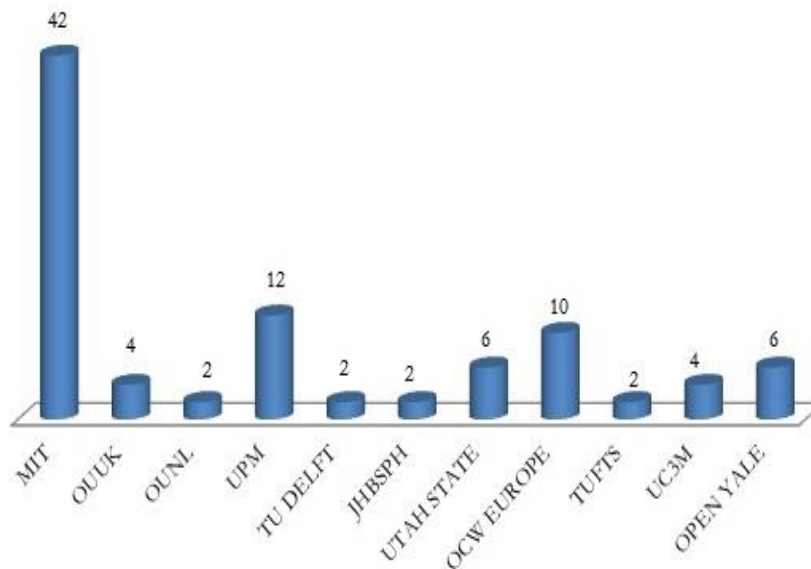


Figura 13. Número de Citas de sitios OCW en Bases de Datos Indexadas

Como se puede observar el sitio OCW del MIT, es el que tiene el mayor número de artículos publicados y los sitios OCW que tienen el menor número son OUNL, TUDELFT, JHBSPH y TUFTS.

2.4.4.1.5 Ranking de sitios OCW institucionales

Recolectada la información de los indicadores para determinar la relevancia de los sitios OCW, se definió la métrica Ranking de Sitios OCW (RSOCW), la cual está formada por los parámetros definidos en la sección anterior y el peso que se le da a cada parámetro. La métrica RSOCW se la muestra a continuación:

$$\text{RSOCW} = w_1(P_1) + w_2(P_2) + w_3(P_3) + w_4(P_4)$$

En donde:

P1= N° Visitas (Accesibilidad)

w1= Peso de P1

P2= N° de Resultados en sitios Google (Visibilidad)

w2= Peso de P2

P3= N° de Recursos (Productividad)

w3= Peso de P3

P4= N° de Citas en Bases de datos Indexadas (Pertinencia académica) w4= Peso de P4

Uno de los entregables de esta investigación es determinar el valor de w1, w2, w3 y w4. Esta tesis propone el valor de los pesos relacionándolos directamente con las características de los OCW. Por la similitud que existe entre los indicadores de relevancia de un sitio web y los propuestos, se usó como base la ponderación de pesos propuesta de (Aguillo,

Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014), cuyos valores se pueden observar en la Tabla 5. En esta tabla también se muestra la ponderación de pesos propuestos y la relación que existe con los definidos por (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014).

PARÁMETROS PROPUESTOS PARA OCW			PARÁMETROS PROPUESTOS EN (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014)	
INDICADORES	PESO (%)	ARGUMENTO	INDICADORES	PESO (%)
Accesibilidad (N° de visitas)	10	Popularidad del sitio web	Visibilidad (enlaces externos)	25
Visibilidad (N° de Resultados en búsqueda en sitios google)	40	Visibilidad del sitio OCW		
Productividad (N° de cursos)	20	Mayor número de recursos que tiene un sitio OCW. Demuestra que podría existir una estructura para la creación de OCW. Y por lo tanto es posible que se lo haya desarrollado siguiendo un proceso estándar.	Tamaño en N° de Páginas	10
			Archivos Ricos	10
Pertinencia Académica (N° de Citas en Bases de Datos Indexadas)	30	Calidad de investigaciones que se realizan sobre OCW. La calidad está asociada a un proceso secuencial.	Google Scholar	30

Tabla 5. Peso de Indicadores para Ranking de Sitios OCW

La métrica RSOCW para sitios OCW es comparable con los indicadores propuestos (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014) para sitios OCW, sin embargo se han adaptado de acuerdo a las características y componentes de los OCW.

Accesibilidad, se relaciona con la popularidad que tiene un sitio OCW y se lo ha comparado con el parámetro de visibilidad número de enlaces externos, propuestos por (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014), a este indicador se le asigna un peso del 10%.

Al indicador Visibilidad propuesto para sitios OCW se le ha asignado un peso de 40% considerando que un sitio OCW es más visible cuando sus cursos y REA son fácilmente localizables, además se comparó con los parámetros de (Aguillo, Ortega, Fernández, &

Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014) de visibilidad y Altmetrics; de tal forma que se le ha asignado un peso del 40%.

Para Productividad, se ha considerado que a mayor número de cursos que tenga un sitio OCW demuestra que puede existir un proceso estructurado para la creación de OCW. Se lo ha comparado con los parámetros de (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014) de tamaño en N° de páginas y con archivos ricos; de tal forma que se le asignó un peso del 20%

Finalmente, para el indicador Pertinencia Académica, que sirve para medir la calidad de investigaciones desarrolladas en torno a OCW se le ha asignado un peso del 30% y se lo ha relacionado con el parámetro de Google Scholar de (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014) con el mismo peso.

Por lo tanto RSOCW queda de la siguiente forma:

$$RSOCW = 10\%(P1) + 20\%(P2) + 30\%(P3) + 40\%(P4)$$

Los resultados obtenidos aplicando la métrica RSOCW se la representa en la Figura 14.

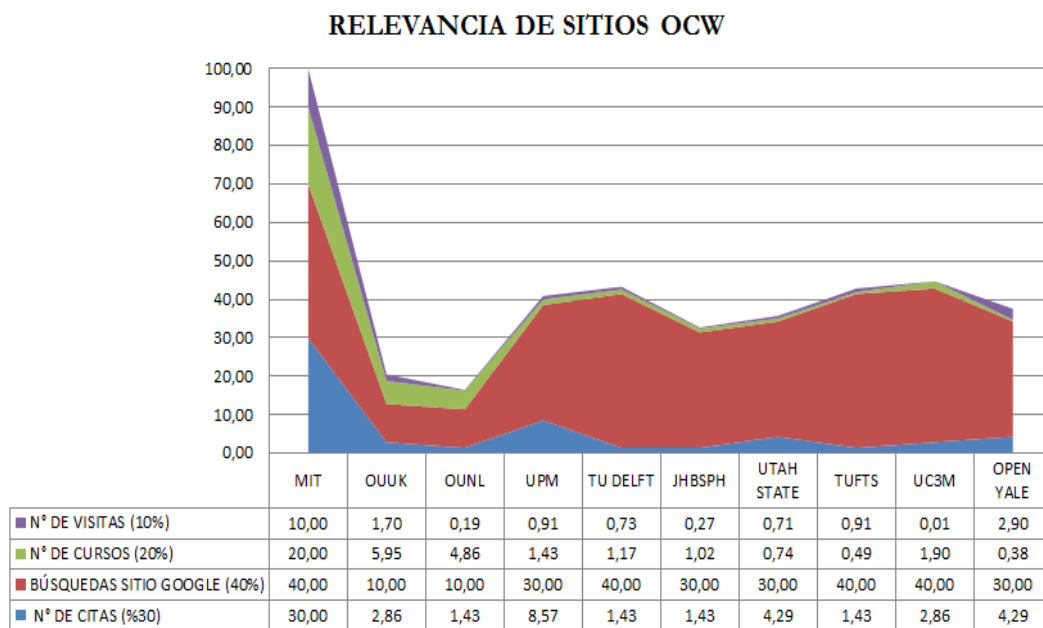


Figura 14. Relevancia de sitios OCW

En base a los resultados de la Figura 14, se han seleccionado los cinco sitios OCW institucionales que han tenido una mayor puntuación por considerarse suficientes para el

objetivo del análisis de esta tesis doctoral, de los cuales se va a realizar el análisis de las metodologías de creación de OCW.

Los sitios OCW institucionales son:

- Massachusetts Institute of Technology
- Universidad Politécnica de Madrid
- Universidad Carlos III
- Delft University of Technology (TUDelft),
- Tokyo University Of Foreign Studies (TUFIS)

2.4.4.2 Procesos de Producción de Sitios OCW Relevantes

En esta sección se analizarán los procesos de producción de las instituciones más relevantes, obtenidos del ranking de relevancia de sitios descritos en la sección 2.4.4.1.5; además se incluirá el sitio OCW de la Universidad Técnica Particular de Loja ya que es el sitio en donde se implementará la propuesta descrita en la sección 4.2.

2.4.4.2.1 Massachusetts Institute of Technology (MIT)²⁴

El Open Course Ware del Massachusetts Institute of Technology (MIT OCW), permite que los materiales del curso se utilicen en la enseñanza de todas asignaturas de grado y postgrado disponibles en la web, de forma gratuita, a cualquier usuario en el mundo.

Cada profesor utiliza los materiales para el desarrollo de un plan de estudio, mientras los estudiantes los utilizan como un aprendizaje complementario.

El equipo del MIT OCW, brinda ayuda a los profesores que publican sus cursos OCW; en la mayoría de los casos, la participación del profesorado requiere tan sólo dos reuniones y algunos correos electrónicos debido a que el personal del MIT OCW ofrece los siguientes servicios (MIT-OCW, 2002a):

- Crear y capturar el contenido
 - Tomar apuntes y transcribir apuntes escritos a mano.
 - Tomar notas para documentar discusiones / estudios de caso.
 - Realizar fotografías, video y/o eventos cinta de audio relacionados con el curso y materiales (por ejemplo, laboratorios).
 - Buscar imágenes de dominio público.
 - Proporcionar servicios profesionales de diseñadores gráficos.
- Organizar y cambiar el formato de contenido
 - Estructurar de las notas de clase, organizar los materiales del curso para la publicación digital, formatear y editar archivos PDF

²⁴ <http://goo.gl/sgCMoe>

- Crear bibliografías con citas completas
- Proporcionar asesoramiento y experiencia
 - Ayudar con editores de ecuaciones, CAD, PowerPoint, Excel, PDFs
 - Construir sitios del curso en Stellar, SloanSpace, Atenea, Metamedia
 - Coordinar con Servicios de Producción de Medios Académicos (AMPS) para vídeo y audio
- Producir registro de archivo de cursos y contenidos
 - Crear CD con los materiales básicos y plantillas
 - Crear archivo .ZIP del contenido del curso OCW que será publicado en línea.

En el ciclo de vida de la publicación de contenidos del MIT OCW interviene el profesor y el personal del MIT OCW, este ciclo empieza con el reclutamiento de profesores y la recolección de los materiales del curso; se identifica departamento de destino, profesores y cursos para su publicación, luego los gerentes de publicación establecen una reunión inicial con el miembro de la facultad, donde se determina el contenido de la facultad a publicar en el sitio MIT OCW y se obtiene el visto bueno de la facultad y la correspondiente licencia de propiedad intelectual (IP).

El siguiente paso es la planificación de cursos, incluyendo la asignación del curso para un ciclo de publicación, y el comienzo del proceso de revisión y autorización de propiedad intelectual. En la construcción del sitio Web del curso actual, los gestores de publicación del MIT OCW realizan una serie de funciones, entre ellas:

- Revisar las especificaciones del curso
- Recuperar documentos del curso
- Documentar el origen de información contextual del MIT y especificar la información del licenciamiento.
- Convertir documentos en formato PDF.
- Hacer accesibles documentos Web
- Cargar archivos en el sistema de gestión de contenidos MIT OCW (CMS)
- Construir el sitio del curso en el entorno CMS
- Agregar metadatos de captura, de la información de derechos de autor, y la actualización de estado de propiedad intelectual.
- Aplicar control de calidad al contenido.
- Agregar metadatos de control de calidad y de propiedad intelectual.

Luego el curso pasa por un riguroso control de calidad final de los contenidos, con el personal de la facultad al cual corresponde el curso para obtener el visto bueno final sobre el sitio web del curso. Una vez que un curso se publica, se realizan transiciones de mantenimiento del curso para actualización del contenido del curso (los errores de ortografía, reemplazos, enlaces rotos, etc.), y responder a consultas de los usuarios sobre el contenido del curso, a través de correos electrónicos, los cuales deben ser atendidos por los profesores del curso.

En la Figura 15 se encuentra representado el ciclo de vida de publicación de los cursos del MIT OCW.

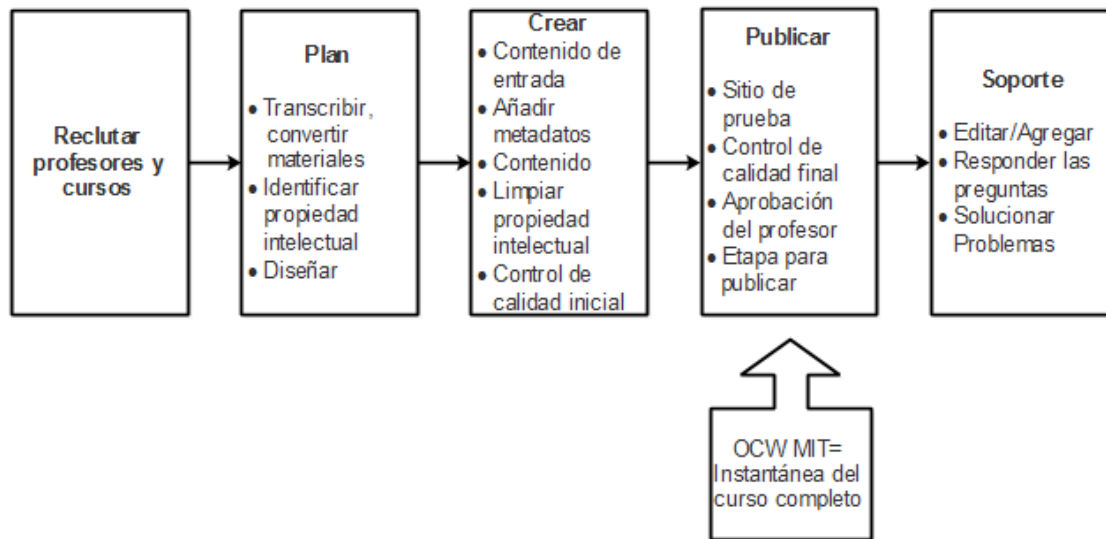


Figura 15. Ciclo de vida de publicación del MIT Open Course Ware (MIT-OCW, 2002b)

La plataforma tecnológica utilizada por el MIT Open Course Ware es compatible con un proceso de publicación compleja. Se trata de una infraestructura a gran escala de publicación digital que consta de herramientas de planificación, un sistema de gestión de contenidos (CMS) y la infraestructura de distribución de contenido de MIT OCW; esta solución tecnológica está vigente desde el 2003 con un equipo de soporte técnico que gestiona esta infraestructura.

En la Figura 16, se observa el ambiente tecnológico de publicación de los OCW en el MIT.

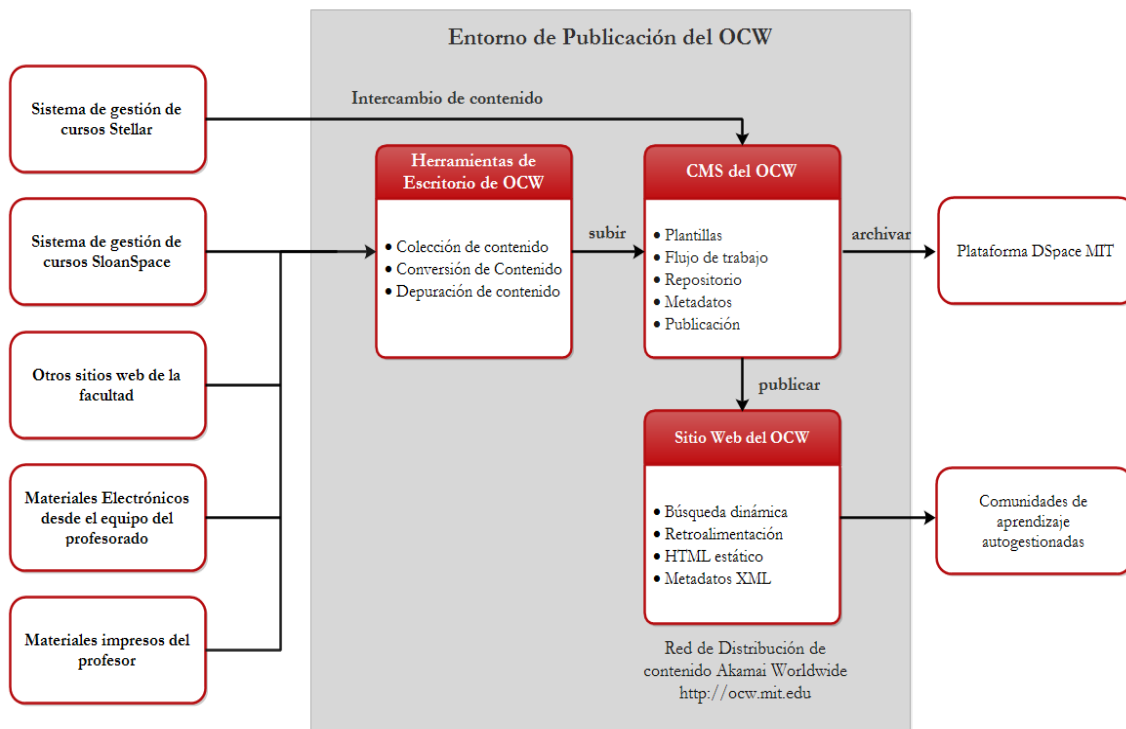


Figura 16. Ambiente Tecnológico del Proceso de Producción de MIT OCW (MIT Open Course Ware, 2007)

En el proceso de publicación del MIT se pueden observar tres tipos de herramientas:

- **Herramientas de Escritorio:** se usan estas herramientas para ayudar a los profesores en la recolección de los REA, conversión de los recursos a los formatos según políticas institucionales en cuanto a metadatos y licencias de distribución. FileMaker Pro²⁵, es la principal herramienta que se utiliza para la gestión de la planificación inicial del proceso de publicación, en la cual se gestionan metadatos y apoya en la selección de los REA que han sido obtenidos de sitios web y repositorios institucionales.
- **CMS:** es el repositorio central en donde se almacenan todos los OCW, este CMS consta de plantillas que se ajustan a las características del curso a publicarse, además se guardan los metadatos del curso para su correspondiente publicación. El MIT OCW ha implementado una especificación completa de metadatos que se desarrolló en conjunto con los especialistas en metadatos de la Biblioteca del MIT, esta especificación es compatible con SCORM y se han incorporado estructuras de datos XML para facilitar la creación y mantenimiento de los metadatos los cuales se almacenan el Dspace del MIT.
- **OCW Web Site:** la infraestructura de entrega de contenido incluye un motor de publicación, el contenido del servidor de transición, y una red de distribución de

²⁵ <https://goo.gl/6lQDQI>

contenidos que utiliza la plataforma de Akamai Edgesuite²⁶.

2.4.4.2.2 Universidad Politécnica de Madrid (UPM)²⁷

Los materiales disponibles en el sitio OCW de la UPM están organizados por cursos, y a su vez cada uno se agrupa en categorías de acuerdo a la asignatura a la que corresponden. Para ello, en cada curso se incluyen páginas informativas que los describen (título, una breve presentación de la asignatura, el programa de la asignatura y los profesores que lo imparten). Cada página que vincula los recursos y materiales sigue un orden específico el cual incluye, entre otros, una guía de aprendizaje, material de la clase, lecturas, ejercicios, pruebas de evaluación, etc.

El profesor que desea que su curso se publique en el portal OCW-UPM tiene que solicitar a la Oficina OCW su inserción a través de un formulario disponible en (OCW-UPM, 2007). El proceso de publicación se realiza con el soporte de la Oficina OCW-UPM en la cual primeramente se elabora un informe con las solicitudes recibidas y es el Consejo de Dirección de la UPM quien selecciona los cursos a publicarse basándose en los siguientes criterios:

- Nivel de desarrollo de los materiales docentes y su adecuación a la plantilla de publicación.
- Disponibilidad del material en formato digital que pueda ser publicable en la red.
- Complementariedad con otras asignaturas ya publicadas en las áreas científico-tecnológicas de la UPM.
- Claridad en la atribución de la autoría de materiales a los diferentes profesores de la asignatura.

En la Figura 17, se representa el proceso utilizado por la UPM para la creación de un curso OCW.

²⁶ <https://goo.gl/qXp6dx>

²⁷ <http://goo.gl/IK0tMd>

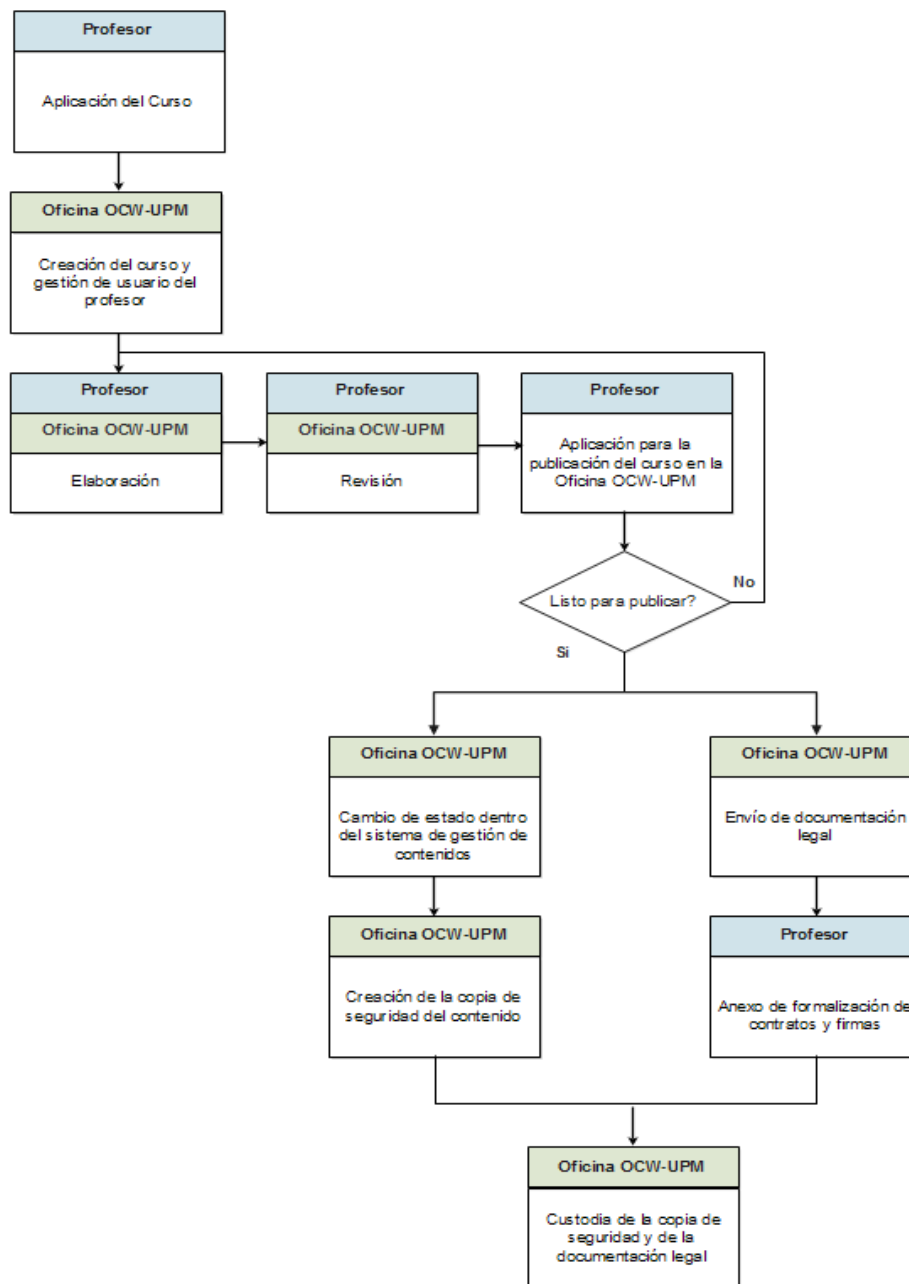


Figura 17. Proceso para la creación de OCW en la UPM (Capítulo Iberoamericano OCW-Universia, 2007)

En este proceso, interviene el profesor del curso y el equipo de la oficina OCW. El profesor se encarga de solicitar que su curso sea publicado en el sitio OCW, la Oficina OCW-UPM le provee una cuenta para que proceda a crearlo, el cual debe pasar por proceso de verificación de rúbricas establecido por la oficina OCW-UPM y en la fase final del proceso de publicación es el equipo de la oficina OCW-UPM que se encarga del este proceso de subirlo en la plataforma de publicación y gestionar los metadatos y aplicar las políticas de publicación.

2.4.4.2.3. Universidad Carlos III (UC3M)²⁸

La Universidad Carlos III (UC3M), a principios del 2006 entra a formar parte del movimiento OCW, se encargó a la Biblioteca de la UC3M para que inicie y coordine el proyecto. Para ello, la UC3M seleccionó el gestor de contenidos EduCommons y la Licencia Creative Commons para la publicación de los cursos; los campos en los que ofertan los cursos son ingeniería, humanidades y ciencias sociales.

En el 2010 se decidió crear un Grupo de Calidad cuyos objetivos son: velar por la calidad de los contenidos y el impacto de los cursos publicados en el sitio UC3M-OCW; determinar los criterios de organización y la estructura de contenidos a los que los cursos OCW tienen que adherirse; y la promoción de la creación de los cursos OCW y su relación con los programas de estudio ofrecidos en la UC3M. Este grupo está integrado por representantes de: estudios de grado, estudios de postgrado, equipo de calidad, equipo de educación en línea, Oficina OCW, y es coordinado por el Vicerrectorado de Infraestructura y Medio Ambiente (Méndez & Webster, 2015).

La UC3M a través del Departamento de Ingeniería Telemática utiliza la especificación IMS LD Information Model (IMS-LD)²⁹, como plataforma para soportar escenarios con diferentes características pedagógicas y facilitar la interoperabilidad e intercambio de materiales de educación.

El profesor que desee publicar su asignatura en el OCW-UC3M debe realizar una propuesta que contenga un catálogo detallado de competencias y habilidades que el usuario es capaz de adquirir con el seguimiento autoformativo del curso, es decir deben estar especificados claramente los objetivos que se pretenden con el curso, los medios que se disponen para conseguirlos y la utilidad académica del curso.

En (Webster & Pardo, 2011), se difunde el modelo de producción sustentable de contenidos OCW, el cual fue publicado en las conferencias del OCWC Global 2011, este modelo ha sido actualizado en (OCW-UC3M, 2014) en el que se ha incluido un nivel de control de calidad que está a cargo de la comisión de calidad y que se lo detalla en (Méndez & Webster, 2015). En la Figura 18, se indican los pasos que sigue la UC3M para la creación de OCW; este proceso está formado por cuatro niveles de implementación en el que intervienen el profesor, la Oficina OCW o profesor, la Comisión de Calidad y la Oficina OCW.

²⁸ <http://goo.gl/3eKsCs>

²⁹ <http://goo.gl/myzhii>

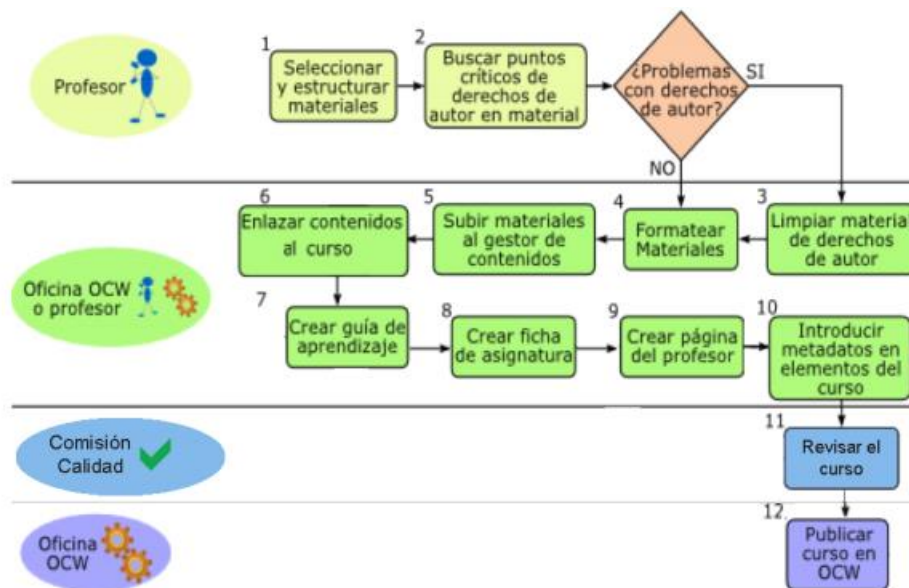


Figura 18. Proceso de producción de OCW – UC3M (OCW-UC3M, 2014)

A continuación se describen los pasos del proceso de producción de OCW de la UC3M

- Seleccionar recursos del curso considerando que deben estar estructurados en forma de curso, y ajustarse a los elementos que se proporcionan en la plantilla del gestor de contenidos.
- Revisar los derechos de autor considerando factores de autoría de materiales, uso de materiales de terceros, uso de imágenes, materiales escaneados, documentos de repositorios.
- Limpiar los materiales de derechos de autor, que se realiza cuando se detectan materiales de autoría ajena al personal de la UC3M, en el caso de que el porcentaje del contenido sea mínimo bastará con citar correctamente la fuente, en caso contrario se realizan diversos mecanismos dependiendo del tipo de REA, esto es apoyado por la oficina OCW.
- Dar formato a los materiales en cuanto a estilos de los documentos, identificación de los materiales, este proceso es apoyado por el equipo de la oficina de OCW.
- Subir materiales al gestor de contenidos, UC3M utiliza EduCommons que es una plataforma de software libre diseñada para gestionar contenidos de OCW.
- Enlazar los contenidos a los diferentes apartados del curso, que consiste en editar y llenar las páginas de clasificación de materiales utilizando códigos de referencia de acuerdo a una plantilla proporcionada.
- Elaborar la guía de aprendizaje a través de una plantilla en forma de cuadro en donde se agrupan y se enlazan los contenidos clasificados por tipología y por cada módulo del curso.
- Completar la página principal del curso, colocando una imagen, los datos del profesorado, departamentos, área temática de la asignatura, nivel y programa de estudios en el que se imparte y la fecha de la última revisión del curso.
- Llenar la página del profesor, en la cual se coloca el logo de la universidad, enlaces a

la web institucional y una breve reseña de las principales líneas de docencia e investigación de los autores del OCW.

- Asignar metadatos a los materiales y a todos los elementos del curso, a través de un formulario de metadatos se ingresan las palabras clave, los datos de los autores de los REA y la licencia con la cual se publicarán los contenidos que por lo general utilizan la licencia Creative Commons 3.0 con Reconocimiento de autor, uso no comercial, compartir bajo la misma licencia.
- Revisar el curso por parte de la oficina de OCW para asegurarse de que los materiales están correctamente organizados y clasificados, además que deben estar identificados por los correspondientes metadatos y que todos los enlaces funcionen correctamente. A continuación se procede a una revisión por pares realizado por la Comisión de Calidad para determinar si es apto para publicarse. Todos los cursos antes de ser publicados en el portal OCW son revisados por la Comisión de Calidad, en base a una rúbrica de evaluación descrita en (OCW-UC3M, 2015).
- Publicar el curso por parte de la Oficina de OCW poniéndolo a disposición de cualquier usuario.

2.1.4.2.4 Delft University of Technology (Tu Delft)³⁰

TU Delft Open Course Ware busca aprovechar el potencial de Internet para eliminar las fronteras y la distancia geográfica como obstáculos para el intercambio instantáneo de conocimientos y nuevas ideas. Para lo cual, brinda incentivos económicos a los profesores que publican en su sitio OCW.

El proceso de publicación de los OCW se rigen a la normativa de (OCW-TuDelft, 2010a), el cual se representa en la Figura 19 y se consideran los siguientes actores:

- **Profesor:** inicia con una solicitud por parte del profesor a la oficina OCW; luego el profesor proporciona al estudiante asistente y a la oficina OCW el material didáctico, que por lo general está disponible en Blackboard Institucional.
- **Estudiante Asistente:** realiza los ajustes necesarios al material didáctico proporcionado por el profesor de manera independiente, bajo la supervisión de la Oficina OCW.
- **Oficina OCW:** evalúa el material didáctico suministrado, se realizan los ajustes necesarios de la guía de publicación y comprueba los derechos de autor de los REA.

³⁰ <http://goo.gl/BPNgTg>

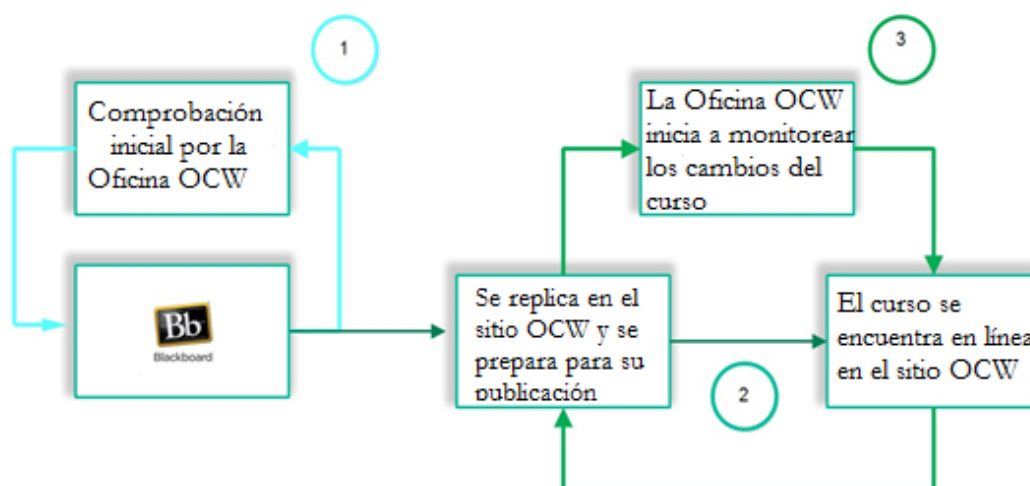


Figura 19. Proceso de Creación de OCW Tu Delft (OCW-TuDelft, 2010a)

El curso debe constar de un mínimo de REA (literatura, presentaciones) de acuerdo a las normativa de (OCW-TuDelft, 2010a), en el caso de que el curso tenga prácticas, exámenes estos deben contener las respuestas y también debe tener al menos un video introductorio, el cual debe ser realizado por el profesor del curso.

El profesor es el encargado de autorizar la publicación de los REA de su autoría a través del licenciamiento Creative Commons, siendo la Oficina OCW quien apoya al profesor a crear nuevos recursos en el caso de que los necesite. Cada REA debe tener metadatos para que pueda ser publicado.

La Oficina OCW es la encargada de verificar que los REA cumplan con los estándares de calidad institucionales para proceder a publicarlos en el sitio OCW. En (OCW-TuDelft, 2010b) se proporciona un manual del proceso de publicación, los actores que participan en el mismo y el tiempo aproximado que los actores emplean en dicho proceso.

2.4.4.2.5 TUFTS University³¹

Tufts OCW es parte del movimiento educativo iniciado por MIT que proporciona libre acceso a los contenidos del curso para todo el mundo. Empezó a ofertar sus cursos en junio del 2005 iniciando su sitio OCW con seis cursos; se caracteriza porque sus OCW son de las ciencias de la salud, siendo los pioneros en esta área (Lee, Albright, O'Leary, Terkla, & Wilson, 2008).

El material de los cursos de las escuelas de Ciencias de la Salud se encuentra en la

³¹<http://goo.gl/OBkdVF>

plataforma TUSK³², los cuales se transformaron al formato OCW. Los materiales que se encuentran en TUSK son los materiales que utilizan los profesores para sus cursos normales los cuales pasan por un proceso de revisión y evaluación antes de ser publicados en el sitio OCW.

El proceso de creación de los cursos de TUSK que luego son publicados a la plataforma OCW se basa en la utilización de software de código abierto. Además utiliza software de Empaquetamiento IMS-LD y para los metadatos UMLS³³, (Lee, Albright, O'Leary, Terkla, & Wilson, 2008).

En cuanto al licenciamiento utiliza Creative Commons con la opción de Reconocimiento-No Comercial- Compartir igual; lo cual permite la reutilización de los mismos, de acuerdo a las normativas de (OCW-Tufts, 2015).

2.4.4.2.6 Universidad Técnica Particular de Loja

La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) ofrece dos modalidades de estudio: modalidad presencial y modalidad abierta y a distancia; con el objetivo de mejorar la experiencia educativa de sus estudiantes y apoyar la innovación en educación superior, se unió al movimiento de acceso abierto impulsando iniciativas de adopción de REA a través del modelo Open-UTPL en el 2008 con el objetivo de involucrar a los docentes en la creación, uso, reuso y readaptación de REA; en el 2010 se incorporó al consorcio Open Course Ware Consortium y a la Red Iberoamericana Universia³⁴ (OCW-Universia) a través de su sitio OCW³⁵, en el cual se puso a disposición cursos del área de economía, educación continua, ingeniería civil, pedagogía y sistemas informáticos.

Para publicar los primeros OCW se seleccionaron algunas asignaturas de la modalidad a distancia con el objetivo de reutilizar los recursos de estas asignaturas, como guías didácticas, videos, presentaciones, etc., los cuales pasaron por un proceso de revisión de calidad, empaquetamiento, etiquetado y almacenamiento.

Se utilizó el estándar LOM³⁶ para etiquetar los datos y para el empaquetamiento la herramienta SCORM.

En la Figura 20 se puede observar el proceso de producción de REA y OCW de la UTPL.

³² <http://goo.gl/sC25cf>

³³ <http://goo.gl/gFVV1a>

³⁴ <http://goo.gl/59zC9s>

³⁵ <http://goo.gl/GmJD9H>

³⁶ <http://goo.gl/kE8GA3>

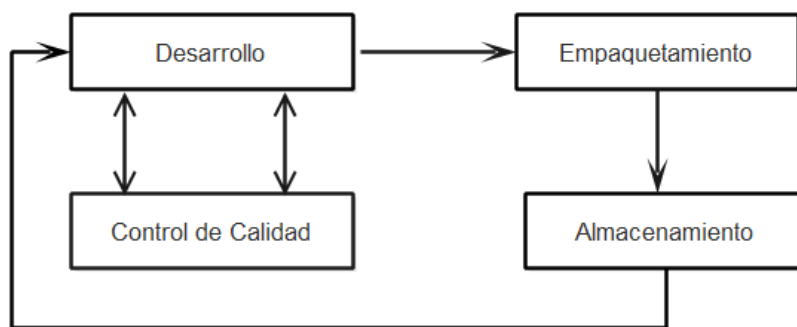


Figura 20. Proceso de Producción de OCW de la UTPL.

De los ciclos de producción analizados, se puede concluir que hasta el momento no existe una metodología para creación de Recursos Educativos Abiertos estándar que utilicen los sitios OCW institucionales para su producción. En la Tabla 6 se resumen los modelos que utilizan para creación y producción de sus OCW.

Sitios OCW	Metodologías de Producción de OCW
Massachusetts Institute of Technology (http://ocw.mit.edu/)	Modelo Propio
Universidad Politécnica de Madrid (http://ocw.upm.es/)	Modelo Compartido
Universidad Carlos III (http://ocw.uc3m.es/)	Modelo Propio
Delf University of Technology (TUDelft) (http://ocw.TUDelft.nl/)	Modelo Propio
Tokyo University Of Foreign Studies (TUFTS) (http://ocw.tufts.edu/)	Modelo Propio
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) (http://ocw.utpl.edu.ec/)	Modelo Propio

Tabla 6. Metodologías de Producción de OCW

CAPÍTULO 3: REACS: MODELO DE PRODUCCIÓN DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS CON COMPONENTES SOCIALES Y SEMÁNTICOS

El que aprende y aprende y no practica lo que sabe, es como el que ara y ara y no siembra.

Platón

3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se propone un modelo de producción de REA y OCW, denominado modelo de producción de Recursos Educativos Abiertos con Componentes Sociales y Semánticos (REACS).

REACS incorpora en el aspecto pedagógico el uso de un modelo de diseño instruccional; en el aspecto tecnológico el uso de herramientas sociales y semánticas; en el aspecto de calidad el uso de rúbricas y un framework de calidad; y en el aspecto de marco legal de apertura el uso de la licencia Creative Commons para la difusión y publicación del OCW y REA.

Al respecto, en este capítulo se detallan el proceso de definición del modelo de producción, las fases del modelo, en las cuales se han definido componentes sociales, semánticos, guías de aplicación y resultados que constituyen el aporte de esta tesis doctoral.

3.2 PROPUESTA DEL MODELO DE PRODUCCIÓN REACS

En esta sección se detalla el proceso de aproximación y definición del modelo de producción de REA y OCW, se determinan sus características, los aspectos relacionados que se deben considerar en un modelo de producción de OCW y se compara con los modelos de producción de instituciones relevantes en el movimiento OCW.

3.2.1 Proceso de Definición del Modelo de Producción

El objetivo de esta tesis doctoral es proponer un modelo de producción de REA y OCW, por esto se parte de la definición de “modelo”; según (Seels & Glasgow, 1998), los modelos pueden ser de muchas formas: verbales, visuales o tridimensionales; cualquiera que sea la

forma que adopten, su propósito es presentar una visión de la realidad; se utilizan para dar forma y contenido a los procedimientos.

Por lo general, los modelos se construyen para mostrar la relación entre los pasos y cómo los pasos ocurren cronológicamente, se considera que un paso es una tarea o fase que debe ser completada con el fin de desarrollar una solución de diseño instruccional (Seels & Glasgow, 1998); bajo este criterio en esta tesis se desarrolla un modelo que está formado por características y por un conjunto de fases que permiten crear un OCW.

Para realizar la propuesta del Modelo de Producción se consideró dos antecedentes: a) Estado de la cuestión (Secciones: 2.2, 2.3 2.4) y b) Análisis de procesos de producción de OCW (Sección 2.4.4.2).

En la Figura 21 se puede observar el proceso que se realizó para poder definir el modelo de producción de REA y OCW; que es el propósito de esta tesis.

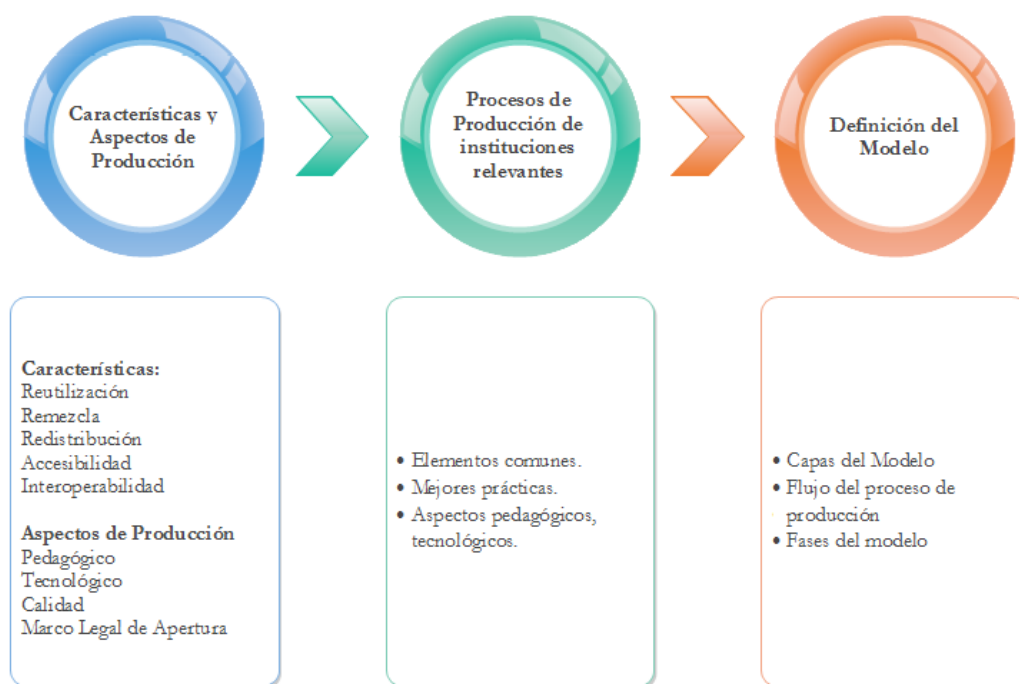


Figura 21. Proceso de Definición del Modelo de Producción

3.2.1.1 Características

En la revisión bibliográfica realizada en la sección 2.2.1 se revisaron las características que debe tener un REA y por ende los OCW, las mismas que son listadas a continuación:

- Reutilizar / Reusabilidad
- Redistribuir
- Revisar
- Remezclar
- Accesibilidad
- Interoperabilidad

De la lista anterior se deben seleccionar las características que aporten a que el modelo de producción que se propone apoye a la disminución de recursos de tiempo y esfuerzo del personal involucrado en la creación de REA y OCW, además que aporten a la accesibilidad y usabilidad del curso cuando este ya ha sido publicado. Las características seleccionadas son: reutilización, remezcla, redistribución, accesibilidad, interoperabilidad.

No se ha considerado la característica de Revisión debido a que luego del análisis en la revisión bibliográfica, se determinó que tiene similar función a la característica de reutilización, es decir, el REA y OCW se pueden modificar, traducir o aportar a un nuevo recurso educativo.

A continuación se detallan las características seleccionadas para el modelo de producción:

- **Reutilización:** es la capacidad de los REA y OCW para ser utilizados total o parcialmente en diferentes contextos de aprendizaje.

Los REA y OCW creados con el modelo de producción propuestos en esta tesis deben utilizar herramientas sociales por su naturaleza de colaboración, permitiendo la creación modular de estos recursos por parte del equipo de personas encargadas. Los REA y OCW deben contar con licenciamiento que reconozca la propiedad intelectual de sus autores y que les permita modificar el objetivo pedagógico con el cual fueron elaborados inicialmente.

- **Remezcla:** es la capacidad que tienen los REA/OCW para crear un nuevo recurso educativo.

En este contexto, la remezcla también necesita el uso de licencias que permitan realizar obras derivadas, otorgando derechos para que puedan ser creados nuevos REA y OCW, en el que se incorporen nuevos contenidos para cumplir otros propósitos de aprendizaje. En esta tesis se propone el uso de licencias abiertas y de herramientas sociales para lograr esta característica.

- **Redistribución:** es la capacidad de compartir un REA/OCW con los usuarios, a través del uso de licencias que reconozcan el autor y la compartición gratuita de los REA y del OCW. Esta característica se logra porque los REA y OCW creados con el modelo creado tendrán un proceso estándar y formal de creación y publicación.
- **Accesibilidad:** es la capacidad que debe tener un REA/OCW para estar disponible y fácilmente localizable. El uso de técnicas de la web semántica dota de datos adicionales a los recursos, lo que facilita que sean localizados rápidamente. Por lo tanto en esta tesis el uso de técnicas de web semántica es un aspecto importante

que debe cumplir el modelo a través de la identificación únicas y estándar de los REA a través del uso de metadatos, taxonomía y URI.

- **Interoperabilidad:** es la capacidad de un REA/OCW de ser adaptado en cualquier plataforma de hardware y software. Con lo cual se contribuye al acceso universal de los REA y OCW independientemente de las herramientas que se utilicen para acceder a él; en este contexto el modelo de producción de REA y OCW que se propone en esta tesis, sugiere un proceso de creación de los recursos educativos que puedan ser utilizados en diferentes plataformas hardware y software.

En la Figura 22 se representan las características de los OCW y REA creados con el modelo de producción propuesto en esta tesis.

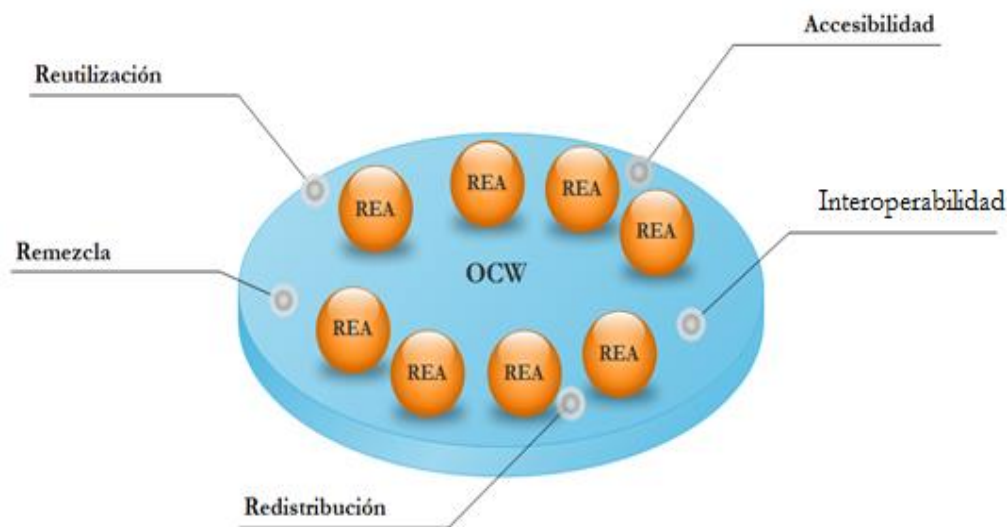


Figura 22. Características de OCW y REA que se deben considerar para el modelo

3.2.1.2 Aspectos para el proceso de producción

Como se revisó en la sección 2.4 en la creación de un OCW se deben considerar la utilización de aspectos pedagógicos, tecnológicos, de calidad y de propiedad intelectual, a continuación se detalla la obtención de los elementos de cada aspecto que son parte del modelo de producción de OCW y REA que se propone en esta tesis.

3.2.1.2.1 Aspecto Pedagógico

En la sección 2.4.1 se concluyó que el aspecto pedagógico debe ser considerado en todo proceso de producción de un OCW; porque es necesario e imprescindible para definir los objetivos de aprendizaje que debe cumplir el curso.

Las estrategias pedagógicas mencionadas en el estado del arte que permiten mejorar el aspecto pedagógico en la creación de un OCW son las teorías de aprendizaje y el uso de un modelo de diseño instruccional. Las teorías de aprendizaje no son aplicables en los OCW debido a que son definidas para cursos de modalidad presencial, y por lo tanto no son consideradas explícitamente en el modelo de creación de cursos OCW, en este trabajo de investigación.

Por otro lado, un modelo de diseño instruccional (MDI) constituye un proceso sistemático planificado y estructurado que se debe llevar a cabo en todo proceso de aprendizaje; y por lo tanto aporta efectivamente en el proceso de creación de REA y OCW porque en el MDI se detallan las actividades de aprendizaje con recursos educativos a desarrollar, para facilitar la enseñanza y el aprendizaje para la educación presencial o en línea. La definición adecuada de un MDI para la creación de cursos OCW es uno de los aspectos más importantes que serán considerados en el presente trabajo de investigación.

Existen algunos autores e instituciones que definen y aportan el uso de MDI en la creación de OCW y que fundamentan la elección del MDI utilizado en esta investigación, los resultados de sus trabajos son mencionados a continuación:

Según (Seels & Glasgow, 1998) un MDI cumple con varios propósitos:

- Ser un proceso sistemático en donde los involucrados llegan a un consenso.
- Proporcionar una herramienta para la gestión del proceso y del proyecto.
- Establecer tareas para el diseño del curso.

(Geser, 2007), menciona que muchos promotores de REA no consideran modelos pedagógicos para su creación. Los motivos son múltiples: *“Por ejemplo, dado que el objetivo de la Unesco es fomentar la libre disponibilidad de contenidos y herramientas de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los países, el paradigma educativo sólo debe parecer de importancia secundaria. Otro motivo es que la discusión de REA ha estado dominada con frecuencia por consideraciones técnicas y administrativas en lugar de perspectivas de profesionales de la educación. Y un motivo más es la escasa comprensión de REA, siendo el enfoque de muchos debates cuestiones de los esquemas de licencia adecuadas.”*

(OLCOS, 2007), impulsa el uso de prácticas pedagógicas en los REA ya que pueden marcar la diferencia, usándolas como formas innovadoras de enseñanza y aprendizaje.

Adicionalmente (Sicilia, 2007) define al diseño de REA, como diseño compartido de recursos de enseñanza abierta, el cual contempla y se enriquece con el uso de un modelo de diseño instruccional, apoyando a dar al diseño de REA un sentido pedagógico e instruccional que requiere cualquier curso para conseguir los resultados de aprendizaje.

La (UNESCO, 2012), propone como objetivo de los REA fomentar la libre disponibilidad del contenido y de las herramientas de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de los países; en este sentido para la elaboración de los REA se debe considerar el uso de un

diseño instruccional que guíe el propósito de aprendizaje para el cual es creado un REA y OCW.

Así mismo, (Hernández, May, Guillermo, & Zaldívar, 2013), mencionan que la creación de un REA requiere de un diseño instruccional que señale con claridad los objetivos, métodos didácticos, técnicas y estrategias de enseñanza que se adecuen a los formatos digitales y que sean acordes a los modelos educativos a distancia con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Además el modelo de diseño instruccional que se seleccione para la creación de un OCW, no debe limitar a los OCW, ni a los REA en la distribución de conocimiento sino debe enriquecerlo, darles lineamientos y estructuras didácticas para alcanzar el plano cognitivo del usuario.

Por lo tanto el modelo de producción de REA y OCW que se propone en esta tesis debe cumplir con al menos con los siguientes propósitos:

- Contar con un proceso sistemático de creación de REA y OCW que permita a los involucrados llegar a un consenso sobre los requisitos de aprendizaje del curso, para mejorar la redistribución del OCW.
- Mejorar la reutilización y reusabilidad del OCW, a través de la conformación de un equipo interdisciplinario que participe en la creación, diseño y publicación del OCW, el equipo debe estar formado por al menos un docente, personal técnico y estudiante de la institución,
- Constituirse en una herramienta para la gestión del proceso de producción y de publicación de OCW a través de las guías de aplicación que se han definido para cada una de sus fases.
- Que se ajuste a cualquier entorno de nivel de educación para el desarrollo de cursos. Debido a que no hay un modelo de diseño instruccional específico para el desarrollo de cursos OCW, se debe utilizar un modelo de diseño instruccional que sea aplicable a sus características de trabajo asíncrono y con poca tutela por parte del profesor.

Del análisis de los modelos de diseño instruccional: a) ASSURE, b) Dick y Carey, c) ADDIE realizado en la sección 2.4.1.2.2, se ha decidido utilizar como base para el modelo de producción de REA y OCW el modelo de diseño instruccional ADDIE por las siguientes razones:

- Es el único de los MDI aplicable al diseño de cursos OCW donde la clases no son presenciales y por ende es adecuado para la formación asíncrona, por las fases que lo componen se puede realizar el levantamiento de los requerimientos de aprendizaje para el cual es creado el curso, siendo fácilmente aplicable al contexto de OCW.
- Cumple con los propósitos que debe reunir un MDI enfocado en la creación de REA/OCW.
- Es el modelo base para el resto de MDI analizados, debido a que contiene las fases esenciales de un modelo de diseño instruccional (Arimoto, Barroca, & Barbosa, 2015).

- Se puede aplicar a cualquier nivel educativo y es utilizado en diversos entornos virtuales debido a su fácil utilización. (Jardines, 2011).

Por lo tanto el uso del MDI ADDIE para el proceso de producción de REA/OCW debe aportar a la construcción de REA para que puedan ser reutilizables, remezclados e interoperables. Estas características aportan a que reduzca el tiempo de creación del OCW y del esfuerzo del equipo que interviene en el proceso de producción.

3.2.1.2.2 Aspecto Tecnológico

Según (Hernández, May, Guillermo, & Zaldívar, 2013), los REA basan su desarrollo en programas computacionales de código abierto no restringido y gratuito. En este contexto internet ofrece la oportunidad de acceder y crear conocimiento libremente sin restricciones de ubicación geográfica.

En la revisión bibliográfica que se realizó en la sección 2.4.2 se evidencia que el uso de tecnologías como Web 2.0 y Web 3.0 ofrece oportunidades para su aplicación en la educación.

Para (Cormier & Siemens, 2010), las tecnologías sociales aportan a que el conocimiento sea escalable. Además la Web 2.0 contribuye a que la educación sea más dinámica, creativa, participativa y socializadora (Shang, Li, Wu, & Hou, 2011); mientras que la Web 3.0 contribuye a facilitar el descubrimiento y almacenamiento de los recursos educativos (Santacruz, Aedo, & Delgado, 2004).

Sin embargo (Arimoto & Barbosa, 2012), realizaron una revisión sistemática de literatura enfocada en métodos de desarrollo de REA, en donde pudieron identificar que los métodos prestaban poca atención a la adopción de tecnologías emergentes como son la Web 2.0 y la Web 3.0, a pesar del gran potencial que tienen estas herramientas para contribuir en el desarrollo, publicación y búsqueda de REA.

El uso de las herramientas sociales o Web 2.0, por su característica de herramientas colaborativas, impulsa la interacción de los usuarios y de un equipo interdisciplinario generando de esta forma inteligencia colectiva. Existen algunas investigaciones que se han realizado en torno al uso de herramientas sociales en la educación que corroboran estos aspectos, entre los que se pueden citar a:

- (Hernández S. , 2008), analiza que por medio de las herramientas como redes sociales, wikis y blogs, los alumnos tienen acceso a leer y comentar sobre los recursos que se encuentra disponibles en internet, por lo cual estas tecnologías brindan la posibilidad de que los estudiantes participen activamente en la experimentación, diseño, reflexión, con un acceso a las mismas herramientas que muchos profesionales utilizan en la actualidad.
- Para (Trujillo, Aznar, & Cáceres, 2015), las redes sociales colaborativas son una oportunidad para potenciar el aprendizaje activo de los estudiantes y de experiencias compartidas; de tal forma que las redes sociales se convierten en redes

sociales masivas presentando un funcionamiento de flujo basado en la participación, el cambio de actitud y el compromiso activo de los miembros de la red; realizando funciones de vinculación social que se basan en el conjunto y en la inteligencia colectiva.

Con el uso de estas herramientas se pueden cumplir las características de reutilización, mezcla e interoperabilidad de OCW.

En cuanto al uso de herramientas Web 3.0, en (Bidarra & Cardoso , 2007), se considera importante la inclusión de Web 3.0 en los REA y OCW con el objetivo de dotarlos de una estructura más formal en la cual se incluyan datos sobre los recursos.

Según (Vargo, Nesbit, Belfer, & Archambault, 2003) los metadatos pueden ayudar a los usuarios a localizar, licenciar, desarrollar, combinar, instalar y mantener los objetos de aprendizaje para cursos en línea.

El uso de herramientas Web 3.0, se contribuye a cumplir las características de accesibilidad y reutilización.

Con estos antecedentes, en el aspecto tecnológico del modelo que se propone en esta tesis, se ha considerado necesario involucrar el uso de las siguientes tecnologías:

- **Web 2.0:** como herramienta para la recolección de necesidades que debe satisfacer el OCW, para identificar el equipo que se involucrará en la creación del nuevo curso, además como herramienta de gestión de la creación, evaluación y seguimiento del OCW, de forma colaborativa y que apoyen a creación de una inteligencia colectiva.

En (Rodera & Barberà, 2010), se destacan como principales herramientas de la web social a: Blogs, Wikis, RSS, Podcasting, Redes sociales, marcadores sociales, red de pares (P2P).

En el modelo de producción que se propone en esta tesis se utilizarán por ejemplo las siguientes herramientas sociales:

- **Blogs:** para colocar material complementario y anuncios que se les servirá para tutorizar a los estudiantes del OCW.
- **RSS:** se utilizará para suministrar suscripciones de los REA y OCW actualizados, además que se enlazará a OCW de sitios externos relacionados con la temática del curso que se haya creado.
- **Redes sociales:** como herramienta de difusión de la publicación de nuevos OCW.
- **Plataformas para compartir recursos:** se utilizará para realizar un trabajo colaborativo en el levantamiento de los requerimientos del OCW, los objetivos de aprendizaje por parte del equipo que interviene en el proceso de producción del OCW, además como plataforma para almacenar los REA. Adicionalmente de estas plataformas de videos, presentaciones se pueden obtener REA que sirvan para

reutilizar y remezclar para crear nuevo recursos.

- **Web 3.0:** como herramienta que facilite el acceso y la búsqueda de los REA y OCW. en la actualidad esta web proporciona descripciones para los recursos, en este sentido se utilizan metadatos, taxonomías. Las tecnologías básicas de la Web 3.0 son Unicodes, URIS, XML, RDF, Ontologías,

En este trabajo, se ha definido utilizar metadatos para la etiquetación de los REA y del OCW; además se utilizarán taxonomías que se crean para el OCW específico; además cada REA tendrá un URI que servirá para identificar el recurso. Además en la plataforma de OCW institucional se publicarán los recursos en formato XML.

3.2.1.2.3 Aspecto de Calidad

En la sección 2.4.3 se menciona que la calidad está inmersa en la educación y las iniciativas del movimiento abierto; en la sección 2.4.4 en el análisis de los modelos de producción de OCW de instituciones de educación superior relevantes se pudo examinar que cada institución utiliza controles de calidad tanto en los REA que reutiliza como en el OCW resultado del proceso de producción. Para medir la calidad de estos recursos las instituciones utilizan rúbricas de evaluación de calidad propias.

(Pernías & Marco, 2007), mencionan que el proyecto OCW del MIT ha servido para elevar la calidad de los contenidos de la universidad, ya que proporciona una vía para la realización de una comparativa informal, con la cual los docentes se esmeran en el contenido del curso que se publica ya que exponen sus métodos y materiales docentes. Otro aspecto que se evalúa en la calidad de los materiales es la aclaración de la propiedad intelectual, debido a que se realiza una auditoría sobre la inclusión de materiales de terceros en ellos, solo se pueden incluir materiales de otros si se tienen los permisos pertinentes.

(Blanco, 2008), define a las rúbricas como guías de puntuación que describen las características específicas del desempeño de un producto, proyecto o tareas en varios niveles de rendimiento o ejecución. Según (Cano, 2015), una rúbrica es cualquier pauta de evaluación, preferentemente cerrada (tipo check-list o escala), en este sentido se asimila como una matriz de valoración que incorpora en un eje de criterios de ejecución de una tarea y en el otro eje una escala.

En el contexto de OCW (Romero, Piedra, & Tóvar, 2010), emplean rúbricas para evaluar los OCW, identificando fortalezas y aspectos mejorables de los cursos, las áreas que evalúan son: modelos de desarrollo, distribución y licenciamiento, alcance académico, presentación al usuario, evaluación y materiales de soporte, requerimientos tecnológicos, interoperabilidad y accesibilidad. Estas áreas pueden tener tres valores: Necesita mejorar, Aceptable y Deseable. En las áreas que tenga una valoración de “Necesita mejorar”, la institución debe aplicar sus esfuerzos para fortalecer aún más los REA.

En (Méndez & Webster, 2015), se menciona que el proceso de validación de los OCW del sitio OCW UC3M, se lo realiza a través del uso de rúbricas que son evaluados con una

escala de 0 a 3, que se ejecuta con el apoyo de la revisión por pares. De esta forma garantizan la calidad de los REA y OCW que se crean y publican en esta institución.

(Vahdati, Lange, & Auer, 2015), en la revisión de calidad realizada a cursos OCW de instituciones de educación superior relevantes, concluyen que la calidad de OCW tiene que mejorar significativamente para lo cual proponen realizar una creación colaborativa de OCW por comunidades de autores, lo que permitirá realizar además una evaluación por parte de los mismos autores.

Por lo antes mencionado en el modelo de producción de REA y OCW que se propone, se utilizará rúbricas y herramientas que permitan garantizar la calidad de estos recursos, en su contenido de tal forma que tengan coherencia con el objetivo de aprendizaje para el cual fueron creados. Estas rúbricas se utilizarán para evaluar la calidad de los REA que se reutilicen, obtenidos tanto de repositorios institucionales como de repositorios de terceros. Además se utilizará un framework para evaluar la accesibilidad del sitio web del OCW.

Para medir la calidad y claridad del contenido del OCW, se utilizarán rúbricas aplicadas a través de herramientas sociales en las cuales participarán el equipo que desarrolla el OCW, estas rúbricas aportan al cumplimiento de características de reutilización y remezcla.

Los aspectos mínimos a evaluar en la rúbrica son:

- Origen del contenido: se evaluará a qué institución pertenece el REA que será reutilizado.
- Actualidad de publicación: entre más actual sea el recurso tendrá un puntaje mayor.
- Valoración Social: el número de reproducciones o likes que tenga el REA.
- Licencia: para poderlo reutilizar se considerará un REA que tenga licencia Creative Commons.

Para medir la accesibilidad del sitio web del OCW publicado se utilizará el Framework de calidad propuesto por (Rodríguez, Cueva, Sucunuta, & Marbán, 2015) Este Framework actualmente es el único que permite evaluar la accesibilidad del sitio web del curso OCW, con el que se evalúan las siguientes características:

- Usabilidad: conjunto de atributos que confieren el esfuerzo necesario para uso y la evaluación, es realizada por un grupo de usuarios implicados en el desarrollo del OCW.
- Funcionalidad: grupo de atributos que influyen en la existencia de un conjunto de funciones y propiedades específicas.
- Confiabilidad: compuesta por atributos que le confieren la capacidad para mantener el nivel de rendimiento bajo condiciones pre-establecidas en un determinado periodo de tiempo.
- Eficiencia: conformada por atributos que influyen en la relación entre el nivel de rendimiento y la cantidad de recursos utilizados, bajo condiciones establecidas.

3.2.1.2.4 Aspecto Marco Legal de Apertura

El Marco Legal de Apertura se refiere a que los REA y OCW deben usar licencias que permitan establecer que pueden hacer los usuarios con el contenido publicado respetando los derechos de autor y facilitando la distribución y uso del contenido.

El uso de Licencias Abiertas es necesario para los REA y OCW por su naturaleza de compartir el conocimiento sin restricciones

Al respecto (López, 2007), indica que la formulación de estándares de licenciamiento contribuye a la consolidación del movimiento abierto. En este contexto (Geser, 2007), menciona que las licencias para contenido educativo deberían estar idealmente libres de restricciones para modificar, combinar y readaptar el contenido.

(Labastida , 2012), menciona que además de los portales OCW hay todo un movimiento que aboga por una apertura y un intercambio de recursos educativos bajo el nombre de Educación Abierta o Recursos Educativos Abiertos (REA). Este movimiento sigue el modelo de otras iniciativas similares como el movimiento del acceso abierto en el ámbito de la investigación.

Según, (Tóvar, Piedra, Chicaiza, López, & Martínez, 2012); las licencias abiertas permiten la reutilización y el intercambio global de los REA, siendo la licencia Creative Commons la que posibilita la libre distribución, adaptación y remezcla de los recursos.

Igualmente, en el estudio realizado por (Tóvar & Lesko, 2014) sobre experiencias de éxito en la implantación y uso de REA en la educación superior, concluyen que los materiales OCW y REA se publican bajo la licencia Creative Commons con distintas variaciones y en más de 20 idiomas diferentes.

Así mismo, según (Hatzipanagos & Gregson, 2015) las licencias Creative Commons (CC) constituyen el estándar de facto para la concesión de licencias de Acceso Abierto (libre de copiar, distribuir, mostrar, ejecutar, derivar trabajos, y hacer uso no comercial, sin embargo, una regla general es que se debe dar crédito al autor original).

Adicionalmente a la elección de la licencia que se vaya a utilizar; (Labastida , 2012) indica que se deben tener en cuenta otros factores que se citan a continuación:

- **Indicación de la aplicación de la licencia:** debido a que según las leyes de propiedad intelectual, la falta de un aviso legal es equivalente a reservarse todos los derechos; siendo indispensable indicar correctamente licencia utilizada y la implicación de la misma.
- **Uso de metadatos:** para etiquetar los recursos que se encuentran disponibles en internet, lo cual facilita la búsqueda de los mismos.
- **Unificación de licencia:** del sitio donde se publiquen los recursos y del recurso en sí, ya que pueden haber contraindicaciones en las licencias que se utilicen en portal

OCW y la licencia del REA.

Por lo tanto en la propuesta del modelo de producción de REA y OCW de esta tesis, se utilizarán las licencias Creative Commons para su publicación y difusión, la variación de esta licencia deber ser flexible y relacionada con las políticas de publicación de cada institución que produce OCW. La forma de licenciamiento que permite una distribución flexible de los OCW y REA y que en esta tesis se propone como base está representada en la Figura 23.



Figura 23. Licenciamiento Creative Commons de los REA y OCW creados con el modelo propuesto

El licenciamiento de la Figura 23 significa que los REA y OCW creados por el modelo propuesto en esta tesis, pueden ser distribuidos, copiados y utilizados por terceros siempre y cuando se reconozca su autor original es decir se muestren los créditos de autoría. Además no se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas (REA-OCW) tienen que estar bajo los mismos términos de la licencia del REA y OCW original.

Esta variación de la Licencia Creative Commons garantiza el cumplimiento de las características de reutilización, remezcla, redistribución y accesibilidad que se determinaron que deben cumplir los REA y OCW creados con el modelo de producción propuesto y que han sido detalladas en la sección 4.2.1.1., además apoyan a reducir el tiempo de búsqueda de REA lo que influyen en la disminución en el tiempo de producción del OCW y del esfuerzo del personal que interviene en el proceso de producción.

3.2.2 Comparación de Modelos de producción de OCW en universidades

Adicionalmente, para proponer el modelo de producción de REA y OCW, es importante realizar un análisis de los modelos de producción de sitios OCW descritos en la sección 2.4.4.2, debido a que es necesario determinar los principales aspectos que intervienen en el proceso de producción e identificar los aspectos similares y diferentes que utilizan estas instituciones.

En el modelo que se propone en esta tesis se utilizarán las mejores prácticas de los modelos de producción y se incorporarán aspectos que se definen como necesarios para que el modelo de producción sea guiado por un proceso sistemático, que además permita reducir el tiempo de producción y publicación del OCW y disminuya los esfuerzos de tiempo del equipo involucrado en dicho proceso.

Los principales aspectos que intervienen en el proceso de creación de los OCW en cada una de las instituciones seleccionadas se resumen en la Tabla 7.

SITIO OCW	Proceso de creación	Uso de MDI	Reutilización Remezcla de REA	Herramientas para	Recurso Humano	Revisión de Calidad	Licencia
MIT	Modelo Propio	-	x	Etiquetación Empaquetamiento CMS	Profesor /Oficina OCW	x	CC
UPM	Modelo Compartido	-	x	Etiquetación Empaquetamiento CMS	Profesor /Oficina OCW	x	CC
UC3M	Modelo Propio	-	x	Etiquetación Empaquetamiento CMS	Profesor /Oficina OCW	x	CC
TuDelft	Modelo Propio	-	x	Etiquetación Empaquetamiento CMS	Profesor /Oficina OCW	x	CC
TUFTS	Modelo Propio	-	x	Etiquetación Empaquetamiento CMS	Profesor /Estudiante Asistente/ Oficina OCW	x	CC
UTPL	Modelo Propio	-	x	Etiquetación Empaquetamiento CMS	Profesor/ Oficina OCW	x	CC

Tabla 7. Comparación de Proceso de Producción de Sitios OCW

De la Tabla 7 se puede concluir lo siguiente:

- No existe un proceso estándar para la creación de OCW ya que cada institución tiene un modelo propio.
- Ningún proceso utiliza un Modelo de Diseño Instruccional para crear sus OCW.
- Todos los modelos reutilizan REA y crean nuevos REA dependiendo de las necesidades de recursos para el OCW.
- Todos los procesos utilizan herramientas para etiquetación, empaquetamiento y un CMS para la publicación.
- En todos los procesos interviene el profesor y el equipo de la oficina OCW, solo en

el TUFTS OCW interviene un estudiante como asistente que ayuda en la revisión y en el formato de los REA.

- Todos los procesos de producción utilizan licencias Creative Commons para distribuir sus recursos, siendo el MIT el pionero en el uso de licencias CC haciendo hincapié en el reconocimiento de los autores de los materiales.

Para proponer el modelo de creación de REA y OCW, se consideran las mejores prácticas de los modelos de producción resumidos en la Tabla 7, los aspectos a considerar son:

- Reutilización de REA obtenidos de otros sitios OCW, redes sociales institucionales y creación de nuevos REA dependiendo de las necesidades de aprendizaje y de la licencia de propiedad intelectual que tengan estos recursos.
- Utilización de herramientas para etiquetación, empaquetamiento y un CMS para la publicación.
- La categorización de los elementos que conforman un OCW, al menos están formadas por el temario, cronograma de actividades, lecturas, material de estudio, videos.
- El equipo que intervenga en el proceso de creación, debe estar conformado al menos por el profesor del curso y por el equipo de la oficina OCW.
- Evaluación de la calidad de los REA del OCW.
- Utilización de licencias Creative Commons para distribuir los recursos.
- El MIT proporciona requisitos (capacidades de autoaprendizaje) que pueden tener los OCW que publica, para que los estudiantes sepan el perfil que deben tener para seguir un curso.

A estos aspectos en el modelo de producción que se propone en esta tesis se añadirán los siguientes:

- Debe utilizar un modelo de diseño instruccional, que permita seguir un proceso sistemático para alcanzar el objetivo de aprendizaje para el que se crea el OCW.
- Para el control de calidad de los REA deberá utilizar rúbricas de evaluación de acuerdo a los parámetros definidos en la sección 3.2.1.2.3, para garantizar que los REA que se reutilicen sean coherentes y actuales con la temática del curso; y que respeten los derechos de propiedad intelectual.

Además se debe evaluar el sitio web del curso publicado considerando aspectos de usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia; para que cumpla con la característica de accesibilidad y sea fácilmente accedido y encontrado por los usuarios.

- El equipo encargado de la producción de los REA y OCW deberá estar conformado por el o los profesores expertos en la temática del curso, el personal de la Oficina OCW institucional y algunos estudiantes que colaboren en la etapa de recolección y formateo de los recursos. La conformación de este equipo interdisciplinario permitirá desarrollar un curso que cumpla con las necesidades de aprendizaje para las cuales es creado y para avalar el control de calidad adecuado al mismo.

- Deberá usar tecnologías Web 2.0 y Web 3.0 que apoyen en el proceso de creación y gestión del OCW.

Al respecto (Hernández, May, Guillermo, & Zaldívar, 2013), mencionan que es evidente la inexistencia de metodologías para el diseño de materiales y recursos y cada institución educativa ha planteado sus criterios de uso, diseño e implementación, estableciendo múltiples formas y modelos para el diseño y elaboración de un REA. Además hay una falta de reflexión en la academia del uso de wikis, weblogs y redes sociales que fuera del ámbito educativo son una realidad inherente al estudiante y permiten en el educando establecer nuevas relaciones sociales que lo proyectan a transformar su entorno y en consecuencia impulsar cambios en la práctica educativa.

De la revisión bibliográfica realizada en el capítulo 2, del análisis de la problemática del capítulo 1 y de lo mencionado anteriormente se puede concluir que hasta el momento no existe un modelo para creación de REA y OCW que esté basado en un modelo de diseño instruccional, que contemplen tecnologías emergentes como la web 2.0 y la web 3.0 para facilitar la producción, publicación y accesibilidad a los mismos. Para resolver esta problemática, en esta tesis doctoral se propone, un modelo de producción sistemático de REA y OCW denominado REACS (Recursos Educativos Abiertos con Componentes Sociales y Semánticos).

3.3 REACS

REACS está basado en el modelo de diseño instruccional ADDIE, por lo cual consta de las mismas fases; recalcando lo mencionado por (Hernández, May, Guillermo, & Zaldívar, 2013), la creación de un OCW y de los REA elaborados para dichos cursos, se pueden crear siguiendo las fases del diseño instruccional. Sin embargo las fases de REACS han sido adaptadas para la producción de REA y OCW con componentes sociales y semánticos.

Adicionalmente REACS contempla un control de calidad y los derechos de propiedad intelectual de los REA y OCW.

Las fases de REACS son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

A continuación se describen las principales actividades que se consideran en cada una de las fases de REACS:

- En la **fase de análisis** se realiza una evaluación de necesidades, este paso es estándar en muchos procesos de resolución de problemas. (Williams, Schrum, Sangrà, & Guàrdia, 2011) recomiendan que la evaluación de necesidades debe incluir al público al que va dirigido, así como a las personas que se relacionan en este proceso. Además esta evaluación debe ser sencilla y se la debe realizar a una muestra representativa de la población, por lo que en esta fase se involucra a los estudiantes para poder determinar las necesidades de aprendizaje con respecto al

curso, utilizando herramientas sociales como fuente de recolección de información.

Para (Sicilia, 2007), el análisis de las necesidades pueden servir de punto de encuentro para llegar a la fusión cooperativa entre el diseño y la elaboración de un REA y un modelo de instrucción. Por esta razón la creación de un OCW con el modelo REACS empieza de la necesidad de suplir aprendizaje y ponerlo a disposición de personas que carecen de dicho conocimiento, lo cual se determina con los datos obtenidos de las encuestas realizadas a los estudiantes.

Es necesario recolectar los datos generales del curso, como son: Nombre del OCW, descripción del curso, temáticas que se abordan, pre-requisitos que deben tener las personas para seguir el OCW.

Para (Ganapathy, Wei, Vighnarajah, & Jui, 2015), la utilización efectiva de los REA ofrece importantes oportunidades para docentes y estudiantes debido al involucramiento de estos actores siendo el resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje más productivo. Por esta razón en REACS se ha considerado que el equipo que intervenga en el proceso de producción de REA y OCW sea un equipo interdisciplinario de docentes expertos en la temáticas del curso, técnicos de la Oficina OCW institucional y estudiantes que apoyen en la fase de análisis y desarrollo del OCW. Adicionalmente se deben definir los recursos tecnológicos que se utilizarán para la producción de los REA y OCW lo que sirve para determinar el software y hardware necesario para el proceso de producción. Entre los recursos tecnológicos están inmersos el servidor de la plataforma OCW institucional, los equipos personales de los profesores y del equipo técnico de la Oficina OCW; además de los que determine el profesor experto en la temática del curso.

Como componente semántico en esta fase de determinarán los primeros metadatos que se deben asociar a los REA.

- En la **fase de diseño** del modelo REACS se debe determinar los objetivos de aprendizaje de acuerdo a los requerimientos definidos en la fase de Análisis.

Para (Sicilia, 2007), los OCW deben contemplar las actividades instruccionales estructuradas por contenidos y alineadas a los objetivos de aprendizaje. En REACS los objetivos se definen con la participación de los docentes, técnicos y estudiantes que intervienen en el proceso de producción del OCW, se lo realiza utilizando herramientas sociales como google docs, en el cual pueden aportar todo el personal en la definición de los objetivos.

Igualmente utilizando herramientas sociales se define la estructura del curso, es decir los contenidos que debe incluir el OCW y para los cuales se crearán los REA; también se define el licenciamiento que tendrán los REA, como se había mencionado en la sección 3.2.1.1.4, los que deben contar con las licencias Creative Commons definidas.

Una vez definida la estructura se categorizan los elementos del curso, según (Pernías & Marco, 2007) hay diecisiete categorías de elementos con los que se describe un curso, entre ellos se menciona a: Syllabus, Calendar, Readings, Lecture Notes, Labs, Assignments, Exams, Study Materials, Image Gallery, Project Video, Projects, Discussion Group, Class Trip, Related Resources. Sin embargo (Pinto & Gómez, 2011) indican que no es obligatorio el uso de todas ellas por lo cual son los docentes quienes definen las categorías que mejor describan el curso. En REACS se ha definido la utilización de al menos las siguientes categorías: Syllabus, Readings, Lecture Notas, Labs, Exams, Study Materials, Project Video.

En REACS además se determinan los metadatos que tendrán los REA, que sirven como palabras clave para su búsqueda, que se ajustan a las necesidades del OCW.

En cuanto al uso de metadatos se utilizará el estándar Dublín Core por ser el estándar más utilizado de metadatos de acuerdo a la revisión bibliográfica del capítulo 2. Para REACS se utilizarán los siguientes elementos de descripción:

- Elementos de contenido
- Elementos de propiedad intelectual.
- Elementos de aplicación.

Al respecto en REACS se han clasificado los metadatos en tres categorías: generales, específicos y sociales, esta categorización se detalla en la sección 3.3.4.2.

Los metadatos y taxonomía que se definen en esta fase sirven para conservar las características de abierto, reutilizable e interoperable del OCW y sus REA.

Finalmente en cuanto al marco legal se utilizará la licencia Creative Commons para la difusión de los REA y OCW.

- En la **fase de desarrollo** de REACS se buscan REA desde herramientas sociales de acuerdo a los metadatos y taxonomía definida en la fase de diseño.

Cada uno de los REA encontrados es almacenado en un gestor de archivos colaborativo, con el objetivo de que el equipo encargado de la búsqueda de REA pueda tener acceso a todos los recursos y los pueda ir clasificando de acuerdo a la unidad o temática a la que pertenecen.

A continuación se analizan los REA encontrados y son examinados en un proceso de control de calidad de acuerdo a una rúbrica que tiene los siguientes criterios:

- Procedencia del contenido.
- Fecha de publicación
- Redacción del contenido
- Valoración social del recurso.

Los REA mejor valorados de acuerdo a la rúbrica pasan al proceso de selección para ser reusados o remezclados de acuerdo a las necesidades de contenido del OCW. En la sección 3.3.4.3 se detalla la puntuación que se da a cada criterio.

Además, se realiza la creación de nuevos REA o se remezcla según se necesiten para cumplir con los objetivos de la creación del OCW. Finalmente los REA se registran con licencias Creative Commons definidas en la fase de diseño para que se puedan distribuir y reutilizar libremente.

- En la **fase de implementación** de REACS, los REA creados en la fase de desarrollo; pasan por un proceso de empaquetamiento y de etiquetado para que se puedan encontrar fácilmente.

A continuación se publica el OCW y los REA en el gestor de contenidos de OCW institucional. El gestor EduCommons es el más utilizado para la publicación de OCW según (Rodríguez, Cueva, Feijoo, & Marbán, 2014) y según (Sivasankar, 2014) es el gestor de contenidos diseñado para la publicación de los materiales de un curso OCW. En la plataforma OCW se deben vincular los metadatos y folksonomía definidos en la fase de diseño, lo cual permitirá que el OCW sea accesible por los usuarios y por ende fácilmente encontrado.

Además, se ha determinado utilizar sistemas de reputación, control de versiones y de seguimiento para poder realizar una adecuada gestión del OCW. De acuerdo con (Tóvar, López, Piedra, Sancho, & Soto, 2013), los mecanismos que han utilizado en el MIT para dar seguimiento, medir los accesos, el uso y el impacto de los OCW a su sitio OCW han sido variados de acuerdo al indicador que se evalúe, utilizando mecanismos para la recopilación de estadísticas en base a los datos de navegación (procedencia de las visitas, el tiempo que permanecen en la página, las páginas y cursos más visitados); además de encuestas a los usuarios del sitio. En esta tesis se ha determinado utilizar herramientas sociales que apoyen en el seguimiento y mantenimiento del OCW.

Por esta razón, se utilizará una herramienta de estadísticas que apoyen a tomar decisiones en la fase de evaluación. La herramienta que se propone utilizar es Google Analytics³⁷, debido a que es una herramienta que proporciona información del tráfico de sitios web agrupada según audiencia, comportamiento, tiempo de permanencia, etc.; y por considerarse como una herramienta de reportes y de recolección de datos gratuita según (Clifton, 2012).

Asimismo se ha considerado utilizar sistemas recomendadores sociales para difundir en la plataforma OCW institucional las actualizaciones sobre los nuevos cursos OCW y poderlos enlazar a OCW y repositorios de terceros.

³⁷ <https://goo.gl/tgSFQa>

Finalmente para difusión se utilizarán herramientas sociales como twitter, Facebook, red social institucional, etc.

- En la **fase de evaluación** de la realización REACS se realizar una revisión de los materiales construidos.

Se realiza una evaluación a cada una de las fases de REACS para comprobar que se están cumpliendo los propósitos de cada fase. También se evalúa los REA y el OCW publicado para verificar si se están cumpliendo los propósitos de aprendizaje para los cuales fueron creados. Con esta evaluación se está cumpliendo con el aspecto de evaluación de calidad de los sitios OCW propuestos.

Para (Geser, 2007), si la evaluación de los REA dan resultados favorables entonces se puede concluir que el OCW está cumpliendo con la finalidad de llevar el conocimiento a todos los que no pueden tener acceso de manera tradicional, además de comprobar que el ciclo de diseño de instrucción contribuye en la creación y elaboración de los REA dentro del contexto de cursos libres.

En REACS se ha considerado realizar las siguientes evaluaciones:

- Evaluación sumativa: esta evaluación se la realiza en base a los parámetros sugeridos por (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006), la cual está orientada a evaluar la formación recibida por parte de los estudiantes, para esto se utilizan encuestas; en REACS se las efectúa utilizando herramientas sociales como por ejemplo en formularios de google docs.

La evaluación sumativa se efectúa en cuatro niveles:

- **Reacción:** para medir el grado de satisfacción de los alumnos respecto a la formación que han recibido a través del OCW. La información que se levanta es referente a objetivos, contenido, utilidad de los recursos.
 - **Aprendizaje:** se miden los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos a partir del curso recibido, para esto se debe realizar una evaluación antes y después de haber tomado el curso. Esta evaluación determina el grado en que los estudiantes asimilaron el curso impartido en relación con el aprendizaje, contenidos, actividades de aprendizaje, estructura del contenido.
 - **Conducta:** mide si los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos como consecuencia de haber tomado el curso. Esta evaluación se puede realizar con el objetivo de medir la aplicación de lo aprendido mediante cuestionarios a los estudiantes.
 - **Resultados:** se evalúa el beneficio que ha producido la creación del curso de estudiantes, su nivel de satisfacción por los conocimientos adquiridos, la utilidad de los recursos y materiales de estudio con el fin de mejorar la calidad del curso publicado.
- **Evaluación formativa:** se realiza una evaluación en cada una de las fases del

modelo REACS, de acuerdo a los parámetros propuestos por (Riera, y otros, 2000), en la Tabla 8 se detallan las preguntas que se realizan para evaluar cada fase:

Fase	Acciones para la Evaluación
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Se han obtenido todos los datos para la valoración del ambiente externo de la organización? ¿Son precisos y completos? ▪ ¿Está completo el contenido propuesto por el curso?
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Corresponden los resultados intencionados del curso a los requerimientos de actuación y contenido del curso identificado en la fase previa? ▪ ¿Corresponde el plan de evaluación del proceso y resultados a los objetivos esperados del programa? ▪ ¿Es probable que los materiales faciliten el cumplimiento de los objetivos?
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Corresponden los materiales del aprendizaje a los resultados intencionados, plan de actividades de aprendizaje y las especificaciones formuladas en la fase previa? ▪ ¿Es amigable el ambiente de aprendizaje en línea? ¿Facilita el aprendizaje? ▪ ¿Facilitarán las actividades el aprendizaje de los participantes? ▪ ¿Ayudan eficazmente los materiales multimedia en el aprendizaje?
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Es adecuado el ambiente de aprendizaje en línea? ▪ ¿Lograron los participantes los resultados intencionados? ▪ ¿Qué campos son necesarios para mejorar la eficacia de los recursos de aprendizaje? ▪ ¿Qué tanto provee el docente en la orientación, consejo y soporte al estudiante? ¿Están satisfechos los estudiantes con sus experiencias de aprendizaje? ▪ En vista de los resultados de las distintas formas de evaluación, ¿cómo debe cambiar la metodología?
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Los medios de evaluación que se escogieron son los apropiados para esta metodología? ▪ ¿Son válidos y confiables los instrumentos de evaluación?

Tabla 8. Evaluación Formativa por fases (Riera, y otros, 2000)

Finalmente se utiliza el framework propuesto por (Rodríguez, Cueva, Sucunuta, & Marbán, 2015) para evaluar el sitio web del OCW creado, en cuanto a las características de:

- Usabilidad.
- Funcionalidad.
- Confiabilidad.
- Eficiencia

3.3.1 Capas de REACS

REACS es un modelo de producción sistemático que permite la colaboración de un equipo interdisciplinar, además del uso de tecnologías emergentes. En la Figura 24 se muestra una vista por capas del modelo de producción REACS propuesto en esta tesis doctoral.



Figura 24. Modelo por capas de REACS

REACS está conformado por 3 capas, cada una de las capas se relaciona entre sí debido a que las actividades que se realizan en cada una contribuyen a conseguir el objetivo de cada fase.

1. **Modelo de diseño instruccional:** constituye la capa central de REACS, en el cual se pueden distinguir las fases REACS: Análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

2. **Herramientas Sociales:** componen la capa intermedia, en la cual se puede identificar que para cada fase se han utilizado herramientas sociales. Es así que en la fase de análisis se utilizan para la identificación de requerimientos; en la fase de diseño se utilizan las herramientas sociales para que tanto los docentes como el equipo técnico estructuren el contenido del curso; en la fase de diseño se utilizan estas herramientas para la identificación e integración de REA; en la fase de implementación para realizar la publicación, gestión y vinculación del recurso y en la fase de evaluación se utilizan herramientas para la difusión y retroalimentación por parte de los usuarios.

3. **Herramientas semánticas:** constituyen la capa externa en donde se determinan el uso de herramientas y técnicas semánticas en cada fase; así que en la fase de análisis se determinan los metadatos generales que se utilizarán en el OCW; en la fase de diseño se identifican los metadatos específicos; en la fase de desarrollo se realiza la vinculación de los metadatos a una taxonomía, folksonomía u ontología; en la fase de implementación se vincula con la plataforma de OCW los metadatos, taxonomías y en la fase de la evaluación se analiza si los OCW son fácilmente encontrados a través de sus metadatos.

3.3.2 Componentes de REACS

REACS está formado por componentes los cuales permiten flexibilidad y mejora continua de los REA y OCW. En la Figura 25, se representan sus componentes.



Figura 25. Vista de Componentes de REACS

Más específicamente, REACS integra los siguientes componentes:

- 1) **Modelo de Diseño Instruccional:** para la creación de un OCW que permite

ampliar el enfoque educativo orientado a desarrollar conocimientos, destrezas y habilidades en los usuarios finales (estudiantes formales o informales); constituyendo un proceso sistemático que se ajusta a las necesidades de aprendizaje. Además el diseño de los REA y estrategias didácticas del curso son desarrolladas a partir de las fases y criterios propios del MDI.

- 2) REACS también usa **Herramientas Web 2.0**, que permite realizar una participación colaborativa entre el equipo involucrado en el proceso de creación del OCW, además en los estudiantes se desarrolla un entorno participativo; de esta forma se construye inteligencia colectiva.
- 3) Otro componente de REACS son las **Herramientas Web 3.0**: que facilitan la accesibilidad de los REA, a través del uso de técnicas de etiquetado se optimiza la localización, identificación y divulgación de estos recursos.
- 4) REACS considera la característica de abierto de un curso OCW a través de un **Marco legal** de apertura apropiado; para definir el uso y distribución de los REA, usa las licencias Creative Commons; las cuales se deben definir de acuerdo a las políticas institucionales sobre la creación de REA. Las principales variaciones de licenciamiento de Creative Commons se representan en la Figura 26.

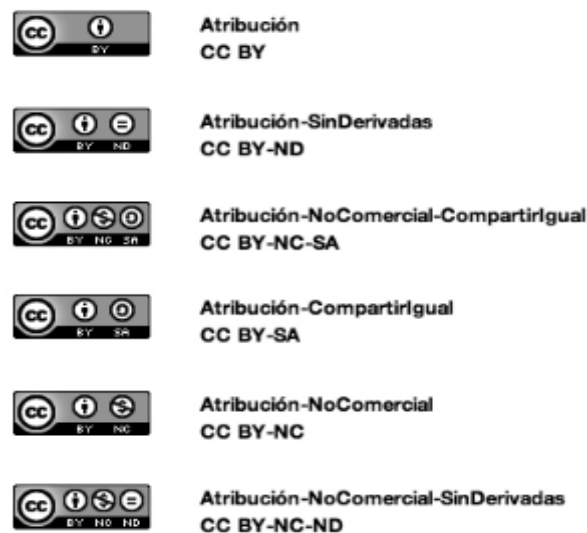


Figura 26. Licenciamiento con Creative Commons

- 5) Finalmente REACS define algunas estrategias de **Calidad** para permitir la reutilización, remezcla, accesibilidad, usabilidad apropiados y que, además cumplan con los objetivos de aprendizaje del OCW.

3.3.3 Flujo de creación de OCW con REACS

REACS es un modelo de producción en donde los resultados de una fase sirven como insumo de la siguiente fase; cada fase tiene su componente social y componente semántico

donde se ha determinado el uso de herramientas que apoyen a los propósitos de cada fase; además define plantillas para cada una de las fases con el objetivo de facilitar la recolección de la información necesaria en cada fase. En la Figura 27 se muestra el proceso de creación de OCW y su relación con las fases.

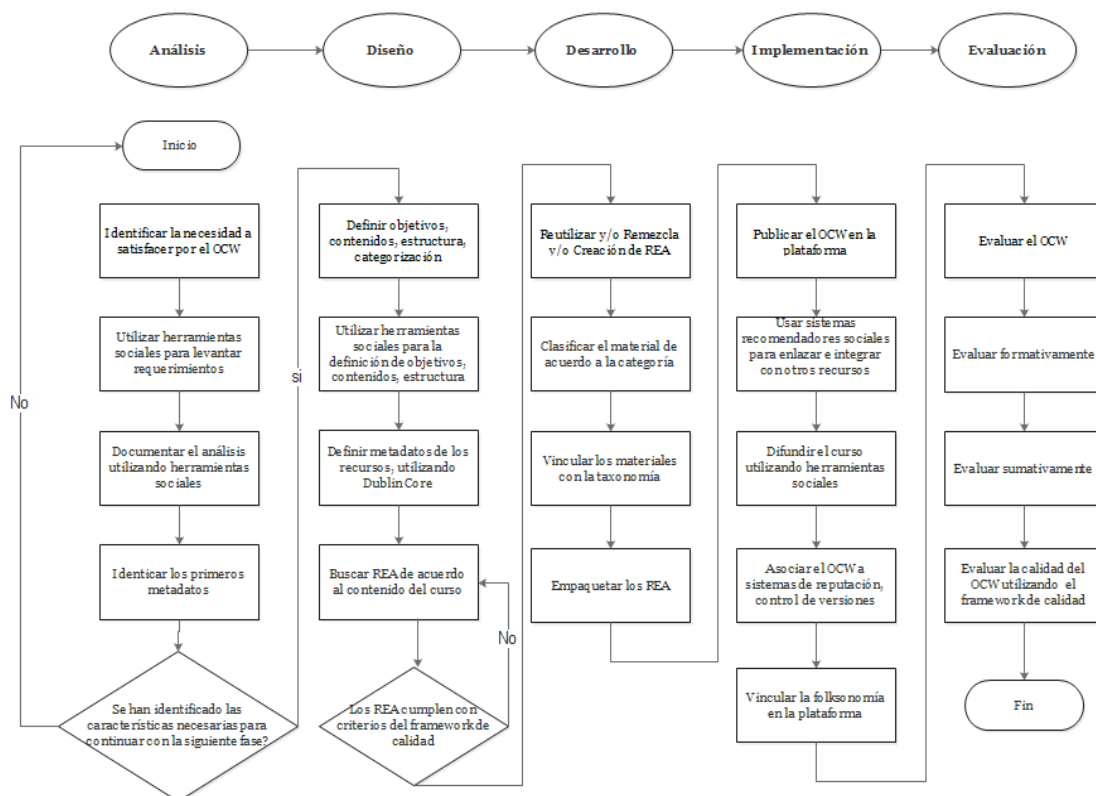


Figura 27. Diagrama de flujo de REACS

REACS en la fase de **Análisis**, utiliza una encuesta realizada a través de una herramienta Web 2.0 para determinar las necesidades a satisfacer por parte del OCW, en este trabajo se utilizan formularios de Google Docs, debido a que permiten recolectar información con diferentes tipos de estructura. Además en esta fase se determinan los actores que deben intervenir en el proceso de creación del curso OCW; así como también los recursos tecnológicos que se utilizarán. Con estos insumos se pasa a la siguiente fase del modelo

La fase de **Diseño** de REACS, parte de la determinación de los objetivos de instrucción del OCW, la estructura y categorización de los REA, lo realiza a través de una herramienta colaborativa como Google Docs. Finalmente se establecen los metadatos generales del curso que sirven para su correspondiente etiquetación.

REACS en la fase de **Desarrollo**, usa los recursos obtenidos a través de la técnica de observación directa en sitios como youtube³⁸, slideshare³⁹, issuu⁴⁰, etc. Para la recolección y organización de estos recursos hay que utilizar una plataforma de gestión de documentos como Alfresco⁴¹, OpenKM,⁴² etc., dependiendo de políticas institucionales en cuanto a la utilización de software; para la selección de los mismos utiliza una rúbrica en donde se identifican los parámetros de evaluación de los REA; además en esta fase se pueden crear nuevos REA utilizando la característica de remezcla; para continuar con la siguiente fase hay que tener seleccionados los REA a utilizarse.

En la fase de **Implementación** REACS define los procesos para integrar, publicar y gestionar el curso en la plataforma OCW institucional.

La fase final de REACS es la **Evaluación**, que comprende una evaluación sumativa del OCW, esta evaluación se la realiza al curso publicado a través de rúbricas de evaluación, además se integran herramientas sociales de seguimiento y control.

3.3.4 Fases de REACS

REACS está basado en el modelo de diseño instruccional ADDIE, por esta razón consta de 5 fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación; siendo el aporte de esta tesis doctoral la inclusión en cada fase de los siguientes aspectos:

- **Propósito:** para describir el objetivo que se debe desarrollar en cada fase, para cumplir con los requerimientos del OCW.
- **Guías de aplicación:** especifican las actividades a realizar para alcanzar el propósito de la fase, en las que se incluyen los componentes sociales, semánticos, calidad y marco legal de apertura.
 - **Componente Social:** detalla las herramientas sociales que se utilizan en cada fase, a través de las cuales los docentes y el personal técnico pueden realizar un trabajo colaborativo, además los estudiantes pueden contribuir con la evaluación de calidad y retroalimentación del OCW.
 - **Componente Semántico:** define las herramientas semánticas que se incorpora en cada fase, para conseguir que el OCW cumpla con la característica de accesibilidad.
 - **Calidad:** para evaluar los REA y OCW
 - **Marco Legal de Apertura:** especifica los permisos de propiedad intelectual que se otorgan al OCW.
- **Resultados Esperados:** describen los entregables de cada fase que sirven de insumo para la siguiente fase.

³⁸ <http://goo.gl/J04EcW>

³⁹ <http://goo.gl/WUi7ow>

⁴⁰ <http://goo.gl/xei9RL>

⁴¹ <http://goo.gl/WjMeAC>

⁴² <http://goo.gl/YLyRcu>

La creación de un OCW se debe considerar como un nuevo proyecto. Según el PMI (Project Management Institute, 2013) un proyecto está formado por procesos, cada proceso tiene Entradas, Herramientas y Técnicas y Salidas. Utilizando esta analogía en el modelo REACS, los procesos son las fases, las entradas los propósitos, las herramientas y técnicas son las guías de aplicación y las salidas son los resultados esperados. A continuación se describen las fases del modelo de producción REACS.

3.3.4.1 Fase de Análisis

La fase de análisis constituye la fase inicial de REACS en donde se deben determinar los requisitos que debe cumplir el OCW. En la Figura 28, se representa el proceso de la Fase de Análisis.

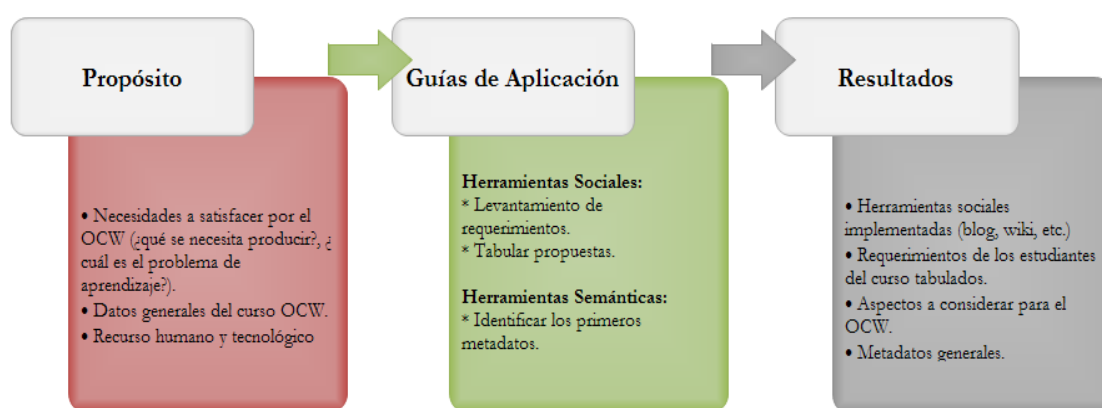


Figura 28. Fase de Análisis de REACS

Propósito: el objetivo a conseguir es: Identificar las necesidades a satisfacer por el OCW, para esto se deben responder a la siguientes cuestiones: ¿qué se necesita producir?, ¿Cuál es el problema de aprendizaje?. Además se deben identificar los datos generales del curso OCW y establecer el recurso humano y tecnológico que intervendrá en la creación del OCW.

Guías de Aplicación: constituyen las actividades que se deben realizar para lograr el objetivo de la fase y que están apoyadas por el uso de herramientas sociales y semánticas que son descritas a continuación

Componente social:

- Utilizar herramientas sociales como Blogs, Wikis, Redes Sociales, Micro Blogging como fuente de recolección de requerimientos a través de las cuales los usuarios explicitan necesidades y expectativas respecto a su educación y formación. Para la identificación de necesidades a satisfacer por los REA y el OCW se realiza una encuesta dirigida a los estudiantes.

Los datos generales del curso OCW, se propone que sean recogidos a través del formato descrito en la Tabla 9. El cual permite organizar la información referente al curso que se va a desarrollar.

TÍTULO	CONTENIDO
Nombre del Curso	El nombre del curso debe ser claro, evitando ambigüedades como por ejemplo: Sistemas Operativos, Ingeniería de Requisitos, etc.
Descripción del Curso	Descripción textual del contenido a impartir.
Objetivo General	Conocimiento que se persigue alcanzar al culminar el curso.
Temáticas Generales	Describe los temas de estudio
Nivel de modelo al que va dirigido el Curso	Por ejemplo 5to, 6to ciclo, etc.
Perfil del alumno	Este perfil está relacionado directamente con los pre-requisitos del curso.

Tabla 9. Datos generales de un OCW

Seguidamente, se deben identificar el recurso humano que va a intervenir en el proceso de producción del OCW, en esta propuesta se ha determinado que debe estar formado por el profesor responsable del curso quien constituye el experto en contenidos, el equipo de técnicos que son las personas que ayudan en la recolección, edición, etiquetación y publicación del curso, en algunas instituciones este los técnicos forman parte de la oficina OCW. En cuanto a los Recursos Tecnológicos se han establecido la utilización de equipos computacionales como el servidor de la plataforma OCW institucional y los equipos personales para la utilización de docente y los equipos del personal técnico. También se ha considerado la intervención de otro docente que sea el que evalúe los contenidos que se van a publicar, este docente también es un experto en los contenidos del curso.

El recurso humano y tecnológico se ha definido de acuerdo a los parámetros indicados en la Tabla 10.

RECURSO HUMANO	
Protagonista	Descripción
Docente (Autor)	Creador del material didáctico
Técnicos	Encargados de buscar los recursos, dar formato al material entregado, cargar el curso.
Estudiantes	Apoyan en la determinación de necesidades del OCW y en la búsqueda de los REA
Docente (Evaluador)	Evalúa el curso que se va a cargar en la plataforma.
RECURSO TECNOLÓGICO	
Recurso Tecnológico	Descripción
Equipos de Cómputo	1. Servidor de la plataforma OCW (EduCommons, Drupal, Moodle, etc) o en su defecto el almacenamiento en la nube de la plataforma institucional. 2. Instalación de la herramienta de gestión documental

Tabla 10. Identificación del recurso humano y tecnológico

Finalmente se realiza el análisis de los requerimientos de forma colaborativa utilizando herramientas como Wikis, Blogs, Google Docs.

Componente Semántico:

- Identificar los primeros términos que podrían asociarse a los recursos como metadatos.

Resultados Esperados: los entregables de esta fase y que sirven de insumo para la fase de diseño son:

- Herramientas sociales implementadas: blog, wiki, red social, otras.
- Requerimientos de los estudiantes del curso tabulados y organizados.
- Sugerencias de aspectos a considerar o mejorar en el curso.
- Metadatos generales definidos.

3.3.4.2 Fase de Diseño

En esta fase se definen los objetivos, la estructura del curso, el marco legal de distribución y uso de los REA y OCW; en base a los requerimientos levantados en la fase de análisis. En la Figura 29 se representa este proceso.

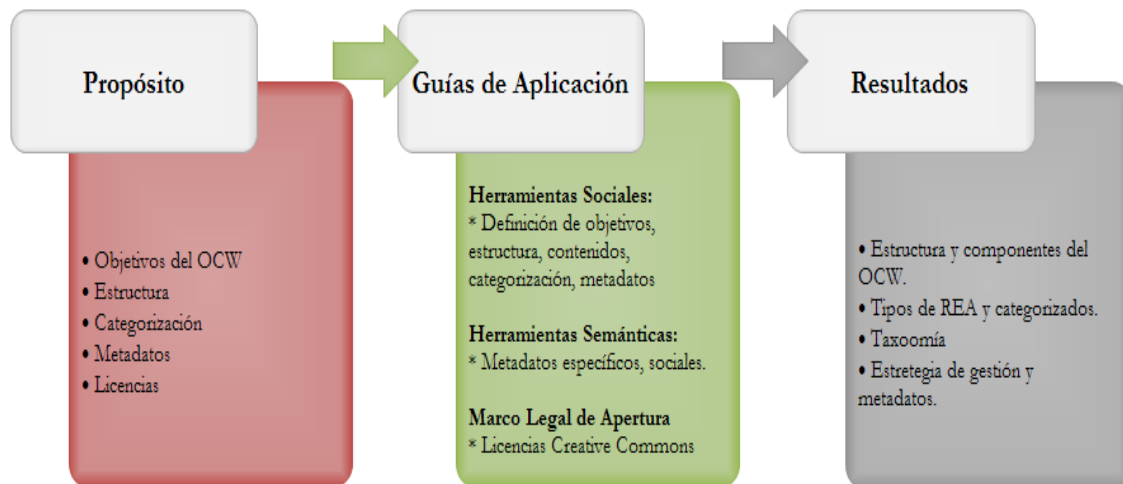


Figura 29. Fase de Diseño de REACS

Propósito: ¿Para qué? ¿Para quién? ¿Cómo hacerlo?. Esta definición involucra objetivos, contenidos, estructura, categorización, metadatos, políticas, licencias, perfiles de usuarios.

Guías de Aplicación: las actividades a realizar son: definir objetivos, contenidos base, estructura, categorización, metadatos y políticas considerando los aspectos identificados en la fase de Análisis, así como las posibilidades de la web 2.0 y web semántica para diseñar los nuevos recursos. A continuación se indican como realizarlas utilizando los componentes sociales y semánticos.

Componente social:

- Utilizar para la fase de definición de objetivos, contenidos base, estructura, categorización, metadatos, políticas herramientas sociales tipo wikis, blogs, Google Docs que permita una participación efectiva de diseñadores, expertos, pedagogos, pares académicos, estudiantes, personal técnico.

En la Tabla 11 se ha definido una estructura para recolectar la información correspondiente al objetivo general del curso en el cual se establece la meta de aprendizaje, las actividades que se van a realizar para conseguir el objetivo, al igual que el tipo de materiales y los contenidos. Finalmente, se especifican los metadatos generales del curso utilizando el estándar Dublín Core.

TÍTULO	CONTENIDO
Objetivo General del curso	Conocimiento que se requiere alcanzar al culminar el curso

Actividades de Aprendizaje	Es el conjunto de módulos y subtemas que tiene el curso
Material del Curso (Recursos)	En el caso del contenido es recomendable utilizar diversos recursos digitales como por ejemplo: textos, imágenes, videos, presentaciones, etc
Contenido	Describe los tipos de categoría que se le asigna al curso OCW, por ejemplo Temario, Lecturas, Material de Estudio, Videos, Evaluaciones. (Ver Tabla 11)
Metadatos	Permiten la identificación del curso, para ello se ha tomado como referencia el estándar Dublín Core ⁴³ .

Tabla 11. Estructura del curso OCW

Las categorías de los elementos de un curso sirven describirlo, las categorías que se pueden utilizar son: Syllabus, Calendar, Reading, Lecture Notes, Labs, Assignments, Exams, Study materials, Image gallery, Project video, Projects, Discussion group, Class trip, Related resources. Para REACS se ha determinado la utilización de las categorías descritas en la Tabla 12, ya que no es necesario que se utilicen todos los elementos descriptivos, pero estos se deben ajustarse a las preferencias del docente del curso y deben ser suficientes como para ofrecer una visión adecuada del curso.

Categorías de curso OCW	Características	Detalle
Syllabus (Temario)	Contiene el programa teórico o temario completo de la asignatura. Puede incluirse la guía de aprendizaje propuesta y recomendada por el	Contenido (html, pdf)

⁴³ <http://goo.gl/zvVnRw>

	profesor.	
Readings (Lecturas)	Enlaces a ficheros de materiales de lectura adicional de la asignatura, listados bibliográficos o enlaces web.	Lectura complementaria (pdf) Lectura obligatoria (pdf) Bibliografía (html) Enlace web (html)
Lecture Notes (Notas de conferencias)	Conferencias de expertos con el fin de ampliar los conocimientos del temario.	Artículo (pdf)
Labs (Laboratorios)	Prácticas de Laboratorio asociadas a la asignatura, manuales de manejo de equipamiento de laboratorio, fotos y video del laboratorio, prácticas de campo.	Prácticas (pdf)
Exams (Exámenes)	Pruebas de conocimiento previos, autoevaluación, exámenes y sus soluciones	Autoevaluación (pdf) Solucionario opcional (pdf)
Study Materials (Materiales de estudio)	Se encuentran documentos y enlaces a materiales didácticos en su mayoría interactivos, seleccionados adecuadamente para el estudio de la	Presentación (pps, ppt) Videos (flv, swf) Ejercicios (pdf)

	asignatura	
Project Video (Videos)	Materiales complementarios de estudio, simuladores u otras herramientas libres y descargables, conferencias, etc	Simulación (swf, avi, wmv) Vídeos (swf, avi, wmv) Enlace herramientas (HTML)

Tabla 12. Contenido de un curso OCW por categorías

- Plantear espacios y períodos de **retroalimentación social** a las definiciones planteadas.

Componente Semántico:

- Definir metadatos de los REA, como estándar de metadatos se utiliza Dublín Core elaborado por (DCMI, 1995), una organización dedicada a fomentar la adopción extensa de los estándares interoperables de los metadatos y a promover el desarrollo de los vocabularios especializados de metadatos para describir recursos para permitir sistemas más inteligentes del descubrimiento de recursos que cuenta con elementos para la descripción de un documento como los que se citan a continuación:
 - **Elementos de Contenido:** Título, Materia, Descripción, Fuente, Lenguaje, Relación, Cobertura.
 - **Elementos de Propiedad Intelectual:** Autor. Editor, Colaborador, Derechos.
 - **Elementos de Aplicación:** Fecha, Tipo, Formato, Identificador.

En esta propuesta se ha clasificado a los metadatos de la siguiente forma:

- **Generales:** Su propósito principal es el de posicionamiento y filtrado debiéndose incluir obligatoriamente en todos los recursos relacionados con el OCW.
- **Específicos:** Con el objeto de búsqueda y recuperación de contenidos específicos del recurso, se incluyen por criterio del docente, personal técnico.
- **Sociales:** Se agregan por sugerencia de quienes observen o utilicen el recurso

Marco Legal:

En este apartado se determina la variación de licencia Creative Commons que se utilizará para la difusión del OCW, la cual depende de las políticas institucionales.

Resultados Esperados: los entregables de esta fase son:

- Revisión de la estructura y componentes del curso.
- Redefinición de objetivos, estructura del curso.
- Definir el tipo de recursos a incluir identificados y categorizados.
- Definición de la Taxonomía base con los metadatos generales, específicos y sociales.
- Definir la estrategia de gestión de los metadatos.

3.3.4.3 Fase de Desarrollo

En esta fase se deben crear, reusar o remezclar los REA para la construcción del OCW, los cuales pasan por un control de calidad. En la Figura 30 se representa el proceso de esta fase.

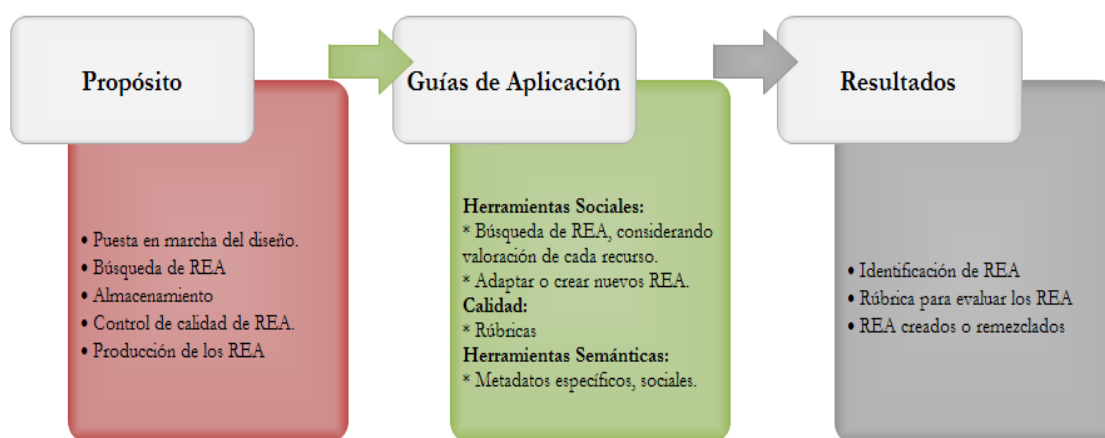


Figura 30. Fase de Desarrollo de REACS

Propósito: poner en marcha el diseño, búsqueda de recursos para los contenidos, almacenamiento, control de calidad, proceso de producción de los recursos.

Guías de Aplicación: se deben desarrollar las siguientes actividades, apoyada en componentes sociales, semánticos y de calidad.

Componente social:

- Búsqueda y ubicación de los recursos desde herramientas sociales, considerando la valoración asociada a cada recurso como comentarios, número de visitas, reputación, etc.

En esta fase se deben buscar REA (videos, presentaciones, documentos, etc.) de acuerdo a los criterios selección, especificando a que unidad o tema pertenecen para ser reusados, o remezclados.

Calidad:

Los criterios que se han considerado para evaluar los REA son: a) Procedencia del contenido, que sirve para determinar quién es el autor del mismo, b) la Fecha de Publicación que sirve para determinar si el REA tiene contenidos actuales, c) Redacción del contenido que es evaluado por el docente experto para determinar si está escrito de una forma comprensible por el estudiante; en este apartado también intervienen un grupo de estudiantes para evaluar la facilidad de comprensión del mismo; d) Valoración social del recurso, que se puede determinar por el número reproducciones, *enlaces* y comentarios que tiene el recurso, entre más reproducciones y enlaces tenga es mejor valorado con respecto a otro recurso que tiene un número inferior de reproducciones.

En la Tabla 13, se definen los criterios para evaluar los REA.

Criterio	Descripción
Procedencia del Contenido	Determina si el recurso publicado es de una Institución específica o una persona (s) particulares que lo crearon, dando prioridad a la Institución sea esta una universidad, consorcio, empresa que crean recursos educativos para la enseñanza- aprendizaje.
Fecha de Publicación	Describe la fecha en que el recurso ha sido publicado si es actual o no, de preferencia recursos actualizados.
Redacción del Contenido	Comprensión del recurso
Valoración social del recurso	Definida por el número de reproducciones, enlaces y comentarios

Tabla 13. Criterios para la selección de un recurso

En cuanto a la selección de recursos, se determinaron criterios con su respectiva puntuación, los cuales se encuentran descritos en la Tabla 14.

PROCEDENCIA DEL CONTENIDO		FECHA DE PUBLICACIÓN	
Descripción	Puntaje	Descripción	Puntaje
Universidades	3	Año 2011 -2014	3
Empresas	2	Año 2006 -2010	2
Particular	1	Años Anteriores	1
REDACCIÓN DEL CONTENIDO		VALORACIÓN DEL CONTENIDO	
Descripción	Puntaje	Descripción	Nro. de Reproducciones. Puntaje

Universidades	3	Excelente	1000 - más	3
Empresas	2	Muy Bueno	500 - 999	2
Particular	1	Bueno	200 - 499	2

Tabla 14. Puntaje establecido para la selección de los recursos

Componente Semántico:

- Uso de metadatos definidos socialmente (folksonomías) para ubicar los recursos disponibles.
- Recuperación y desarrollo de los recursos en función de las características definidas en el diseño como interoperabilidad, reutilización, remezcla.
- Uso del Modelo de Agregación de Contenidos SCORM⁴⁴ sus funcionalidades: definición de metadatos, especificación de los metadatos en XML y el empaquetado.
- Utilizar software editor de metadatos y empaquetador de contenidos.
- Vinculación de los metadatos utilizando taxonomías.

Resultados Esperados: los entregables de esta fase son:

- Recursos identificados
- Rúbrica de evaluación de recursos (criterios, valoraciones)
- Recursos seleccionados
- Recursos requeridos creados o adaptados con componentes sociales y metadatos.

El ambiente de aprendizaje debe permitir la presentación completa y clara de la organización del curso, además de proveer una estructura para introducir los materiales tanto de texto como los multimedia (REA) y sea fácil de manejar para las personas encargadas de la subida y publicación del curso.

3.3.4.4 Fase de Implementación

En esta fase se publica, integra y se gestiona el OCW, dicho proceso se representa en la Figura 31.

⁴⁴ <http://goo.gl/fdBfSl>



Figura 31. Fase de Implementación de REACS

Propósito: publicar el recurso en la plataforma institucional, integrarlo e implementar herramientas de gestión.

Guías de Aplicación: utilizar herramientas sociales, semánticas y especificar el marco legal para las tareas de publicación, integración y gestión del OCW.

Componente social:

- Aplicar los lineamientos de entorno de ejecución, secuenciación y navegación de SCORM. El Estándar de Agregación de Contenidos SCORM permite el empaquetamiento y distribución del material educativo en cualquier momento, este estándar asegura que este material sea accesible, reutilizable, interoperable y durable. Para el empaquetamiento se utiliza un software generador de paquetes SCORM, existen varios software que pueden ayudar en esta actividad en este caso se sugiere utilizar RELOAD Editor⁴⁵ por ser uno de los más utilizados, además que es software, permitiendo la modificación, edición y construcción de paquetes SCORM para manejar los contenidos de forma segura.
- Utilizar un gestor de contenidos para la publicación de recursos de acuerdo a las políticas institucionales. Se refiere a la publicación en la plataforma institucional de OCW, siendo las plataformas más utilizadas: EduCommons⁴⁶, Moodle⁴⁷, Drupal⁴⁸.
- Asociar a los recursos sistemas de reputación, control de versiones, retroalimentación y seguimiento que permitan una verdadera gestión del mismo. El equipo técnico se encarga de habilitar módulos de reputación para que los usuarios puedan dar sus opiniones sobre el contenido del OCW; se sugiere configurar herramientas como Google Analytics para poder recolectar información concerniente al tráfico de visitas, audiencia que usan el OCW, lo cual servirá como

⁴⁵<http://goo.gl/yxh8Zb>

⁴⁶ <https://goo.gl/eMejVw>

⁴⁷ <https://goo.gl/K0p4XI>

⁴⁸ <https://goo.gl/LO3kJk>

información para la toma de decisiones cuando se necesite actualizar el curso.

- Uso de Sistemas recomendadores sociales que permitan enlazar e integrar el OCW a otros recursos y repositorios relacionados.
- Difusión utilizando herramientas sociales como microblogging, redes sociales, hacer más accesible el recurso al incluir RSS y otras tecnologías orientadas a éste propósito. Cuando el OCW se encuentra publicado es el equipo técnico quien se encarga de difundirlo en la plataforma institucional de OCW, además de otras herramientas sociales como twitter, Facebook, entre otras.

Componente Semántico:

- Vincular la folksonomía

Resultados Esperados: los entregables de esta fase son:

- Publicación del OCW en la plataforma institucional.
- RSS enlazando otros recursos educativos abiertos relacionados con el curso en la plataforma que este implementado. Según (Geser, 2007) los RSS pueden ser empleados por proveedores de acceso a contenido educativo para aportar información fresca y continuamente actualizada a sus portales.
- Difusión del OCW a través de redes sociales institucionales.
- Herramientas de seguimiento del OCW

3.3.4.5 Fase de Evaluación

Se evalúa si el OCW ha cumplido con los requerimientos de la fase de análisis, en la Figura 32 se muestra el proceso de Evaluación de REACS.

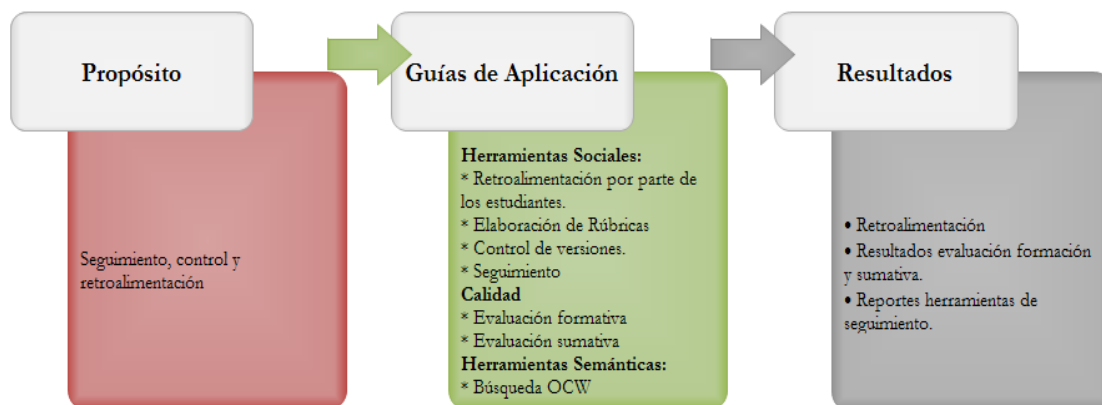


Figura 32. Fase de Evaluación de REACS

Propósito: dar seguimiento, control y retroalimentación del curso.

Guías de Aplicación: se realizarán actividades para evaluar al curso a través de rúbricas por parte del personal que participó en la creación del OCW y a los estudiantes que han

seguido este curso; lo cual se realizará con la ayuda de los componentes sociales, semánticos y de calidad.

Componente social:

- Al utilizar herramientas sociales para creación y difusión, la evaluación y retroalimentación de los recursos serán continuos por parte de los usuarios, quienes serán objetivos expresando si el recurso cumplió sus expectativas o aspectos a mejorar a través de sus comentarios.
- El uso de Rúbricas para conocer el nivel de calidad del recurso en una escala fundamentada en los parámetros que el usuario considere pertinentes de evaluación.

Esta fase se realizará dos tipos de evaluación formativa y sumativa, la primera se realiza durante cada fase mientras que la sumativa se efectuará cuando el curso se haya implementado.

- **Evaluación Formativa:** En esta evaluación se tomará en cuenta como base algunas preguntas establecidas por (Riera, y otros, 2000) para la evaluación de cada una de las fases del modelo.
- **Evaluación Sumativa:** Para la evaluación sumativa se tendrá en cuenta el criterio de los estudiantes, para esto se aplicara el método de (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006) que consiste en cuatro niveles de evaluación: Reacción Aprendizaje, Conducta, Resultados.

Componente Semántico:

- Acceso efectivo al recurso por su significado y contexto.

Resultados Esperados: los hitos de esta fase son:

- Retroalimentación de los usuarios del curso o recurso que permitan la toma de decisiones en cuanto a la calidad del mismo y sirva de entrada para la nueva iteración del modelo de producción.
- Resultados de la rúbrica de evaluación del curso.
- Control de versiones de los documentos compartidos de Google docs entre docentes y equipo responsable de la propuesta del modelo.
- Reportes de las herramientas de seguimiento del curso.

CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN

La evaluación no es ni puede ser un apéndice de la enseñanza ni del aprendizaje; es parte de la enseñanza y del aprendizaje. (Álvarez, 1993)

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realiza la validación del modelo de producción REACS en dos aspectos. En primer lugar comparándolo con los modelos de producción de OCW de Universidades más relevantes. En segundo lugar se han implementado cursos OCW en una institución de educación superior de Ecuador, en tres fases con diferentes cursos y periodos académicos de la carrera de Ingeniería en Informática de la Universidad Técnica Particular de Loja.

4.2 COMPARACIÓN DE REACS CON OTROS MODELOS DE PRODUCCIÓN

En esta sección se realiza la comparación de los modelos de producción de los sitios OCW analizados en la sección 2.4.4.2, con el modelo de producción REACS. Se han analizado los aspectos pedagógicos, técnicos, de calidad y de marco legal que cumplen estos modelos de producción de cursos OCW. La Tabla 15 se resume los resultados de la comparación realizada.

MODELO DE PRODUCCIÓN	ASPECTO PEDAGÓGICO	ASPECTOS TÉCNICOS		CALIDAD	MARCO LEGAL: Creative Commons
		Herramientas Web 2.0	Herramientas Web 3.0		
MIT OCW	Modelo Propio	X	X	✓	✓
UPM OCW	Modelo compartido	X	X	✓	✓
TUDELFT OCW	Modelo Propio	X	X	✓	✓
TUFTS OCW	Modelo Propio	X	X	✓	✓
UTPL OCW	Modelo Propio	X	X	✓	✓
REACS	Modelo de diseño instruccional ADDIE	✓	✓	✓	✓

Tabla 15. Comparación de Modelos de Producción de Sitios OCW

Del análisis realizado se puede observar que todos los modelos de producción cumplen con el aspecto pedagógico con un modelo propio de su institución. REACS por el contrario, utiliza el modelo de Diseño Instruccional ADDIE; el cual es un proceso sistemático para el desarrollo de actividades de formación, motivando el aprendizaje a través de la identificación de objetivos y selección de estrategias de aprendizaje.

En cuanto a los aspectos **Técnicos** solo REACS utiliza en el proceso de creación de OCW herramientas Web 2.0 y Web 3.0. Las herramientas Web 2.0 se utilizan para realizar un trabajo colaborativo en la recolección de necesidades, estructuración del OCW, desarrollo de los REA, publicación y evaluación de los mismos, Las herramientas Web 3.0 que se utilizan para el etiquetado y descripción de los REA los cuales facilitan su búsqueda haciéndolos de esta forma más accesibles.

En el aspecto de **Calidad** todos aplican alguna herramienta o rúbricas para evaluar la calidad de los REA y OCW. En REACS se utilizan rúbricas para evaluar los REA a utilizar en el proceso de desarrollo, además se realizan la evaluación formativa y sumativa del OCW. Luego de implementado el OCW también se realiza una evaluación del sitio OCW publicado utilizando el Framework de Calidad propuesto por (Rodríguez, Cueva, Sucunuta, & Marbán, 2015) con el que se evalúan los atributos de: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia.

Finalmente en el marco legal todos los sitios utilizan la licencia Creative Commons; con esto REACS cumple con la característica de apertura de materiales que apoyan a potenciar el conocimiento de manera abierta y sin restricciones.

4.2 ESTUDIO DE CASO

En esta sección se describe la implementación de REACS a través de un estudio de caso realizado en tres etapas. Según (Rose, Spinks, & Canhoto, 2014), los estudios de casos se han utilizado en diferentes áreas de investigación incluidas gestión, sistemas de información, la innovación y el cambio en la organización, lo que refleja la versatilidad del diseño. Su capacidad para investigar los casos en profundidad y emplear múltiples fuentes de evidencia los convierte en una herramienta útil para estudios de investigación descriptiva, donde la atención se centra en una situación específica. En esta tesis se centrará en la aplicación del modelo REACS para la creación de un OCW en una institución de educación superior.

En cada etapa del estudio de caso se seleccionaron asignaturas y periodos académicos diferentes de la titulación de Ingeniería Informática de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL).

A continuación se describe el entorno de aplicación del caso de estudio.

4.2.1 Descripción del entorno

La UTPL fue fundada el 3 de mayo de 1971 por la Asociación Marista Ecuatoriana; a partir del 27 de octubre de 1997 la Diócesis de Loja traspasa su administración al Instituto Id de Cristo Redentor, Misioneros y Misioneros Identes. La UTPL ofrece dos modalidades de estudio: modalidad presencial (MP) y modalidad abierta y a distancia (MAD).

En la modalidad presencial oferta 26 carreras a las que acceden aproximadamente 3100 estudiantes; la UTPL es pionera de la Educación a Distancia en Ecuador y Latinoamérica, a enero del 2015 oferta 19 carreras lo que hace posible la formación superior a más de 24000 estudiantes a nivel nacional e internacional en titulaciones de pregrado, postgrado y programas especiales a través de sus 30 Centros Universitarios, de los cuales 26 son a nivel nacional y 4 son internacionales, ubicados en Roma, Madrid, Nueva York y Bolivia; estos centros se encuentran conectados a través de aulas virtuales y tecnología de punta al centro principal en Loja – Ecuador.

Para tutorías complementarias a los estudiantes tanto de modalidad presencial y modalidad abierta y a distancia se utiliza la plataforma moodle, además desde el 2010 se unió a la iniciativa Open Course Ware contando con 15 cursos OCW hasta octubre del 2015.

Se ha seleccionado como caso de estudio para la implementación de REACS a la Universidad Técnica Particular de Loja, por ser la institución en donde se ha desarrollado este trabajo de tesis doctoral y la cual ha brindado las facilidades para que se implemente este ciclo de producción en el sitio OCW institucional. En la Tabla 16 se detallan las etapas del caso de estudio en la implementación de REACS.

Etapa	Curso	Indicadores evaluados
1	Fundamentos Informáticos	Grado de aceptación del curso OCW en estudiantes. Índice de aprobación
2	Ingeniería de Requisitos	Tiempo de implementación de REACS. Índice de aprobación Evaluación formativa
3	Programación Avanzada	REACS comparado con el MDI Dick y

		Carey. Tiempo de producción
--	--	--------------------------------

Tabla 16. Indicadores Evaluados en el Caso de Estudios

En cada una de las tres etapas de validación se detalla los aportes de REACS en cada una de las fases de producción de OCW.

4.2.2 Etapa Uno de Implementación de REACS en la UTPL

En la primera etapa de implementación de REACS se seleccionó la materia de Fundamentos Informáticos por tratarse de la materia base para la carrera de Ingeniería en Sistemas Informático e Ingeniería en Informática que pertenecen a la modalidad presencial y a la modalidad abierta y a distancia de la UTPL respectivamente; además por la predisposición que tuvieron los docentes para crear un OCW y de esta forma mejorar los REA que ofrecen a sus estudiantes. A continuación se describen las actividades de implementación de cada fase de REACS.

4.2.2.1 Análisis

El propósito de esta fase es identificar la necesidad a satisfacer por el OCW; por esta razón se propone la utilización las herramientas sociales existentes como blogs, wikis, redes sociales, microblogging como fuente de levantamiento y análisis de requerimientos a través de las cuales los usuarios (estudiantes) explicitan necesidades y expectativas respecto a su educación y formación; además se deben identificar los primeros términos que podrían asociarse a los recursos como metadatos. Para esto se realizaron las siguientes actividades:

- a) Creación de un blog para la materia de fundamentos informáticos en el dominio utpl.edu.ec; representando en la Figura 33.



Figura 33. Blog materia de Fundamentos Informáticos

- b) A través de las herramientas del entorno virtual de aprendizaje (EVA) de la UTPL y del blog se realizó una encuesta (Ver Anexo 1), a estudiantes de la modalidad presencial y de la modalidad abierta y a distancia del curso para recolectar los requerimientos de recursos en dicha materia.

Los resultados obtenidos de esta encuesta son:

- El 100% de los estudiantes, afirman que el uso de herramientas sociales incrementarían su participación en el curso.
- El 100% de los estudiantes sugiere que se debe proporcionar mayor cantidad de recursos (videos, presentaciones, documentación adicional) con el objetivo de ilustrar la parte teórica de la asignatura.
- El 75%, requiere que se profundice en los contenidos.

En la Figura 34, se representan los requisitos de los estudiantes.

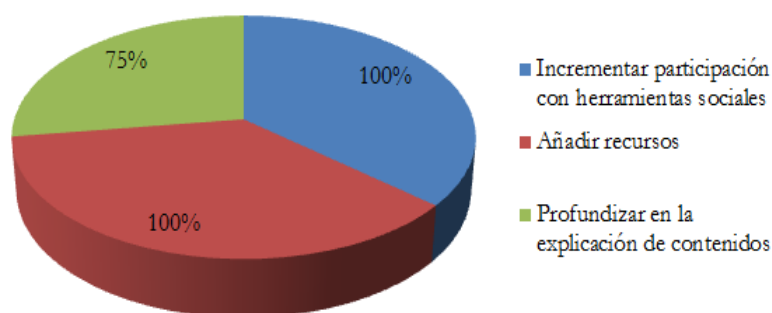


Figura 34. Requerimientos Fase de Análisis

Por lo antes mencionado se sugiere a las docentes de la materia:

- Diseñar la estructura del material de la asignatura en la cual deben estar incluidas actividades a través de herramientas sociales (EVA, foros, blogs, redes sociales).
- Como material de apoyo utilizar REA (videos, presentaciones, etc.), que se encuentren en otros sitios OCW para que se los pueda reutilizar y/o desarrollar nuevos que se adapten a los contenidos de la asignatura.
- Los metadatos identificados son: UTPL, ECC, FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS, INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA

4.2.2.2 Diseño

- Se redefinieron los contenidos y objetivos por cada uno de los capítulos del curso por parte de las docentes; considerando los requerimientos obtenidos en la fase de análisis y las sugerencias del equipo responsable de REACS.
- En cuanto a la categorización de los recursos a utilizar o desarrollar, ésta debe ser accesible y usable por los docentes y estudiantes del curso; en base a la observación de recursos utilizados se han identificado los siguientes: enlaces, videos, presentaciones, podcast, documentos, otros. Cada recurso deberá identificarse por: *tipoderecurso_temática_descripción*; por ejemplo: *Enlace_PartesdelComputador_Descripción*; *Video_Hardware_Definiciones*; *Documento_Internet_Evolución*.
- Los metadatos son parte importante en un REA, puesto que permiten identificar, recuperar y reutilizar los recursos que se generen socialmente, de ahí la importancia de su definición y gestión, por lo cual se utilizaron los siguientes metadatos:
 - **Generales:** UTPL, ECC_UTPL, fundamentos_informaticos_utpl
 - **Específicos:** Introducción a la computación, Conceptos fundamentales computación, Fundamentos informáticos, Informática básica, Conceptos generales de computación, Computador, Hardware, Periféricos, Software, Lógica proposicional, Proposiciones, Tablas de verdad, Lenguaje del computador, Bases de datos, Calidad software, Sistemas de numeración, Redes de computadoras, Internet, Redes sociales, Web 2.0, Seguridad en

red, Virus, Antivirus, Sistemas de información, Inteligencia artificial, Lenguaje natural, Redes neuronales, Sistemas expertos.

- d) Con estos datos se genera la taxonomía base de metadatos generales y específicos para la asignatura; en la parte de gestión, estos metadatos serán difundidos en todas las herramientas sociales implementadas para apoyo al OCW como blog, wiki, la red sociales del EVA etc., además asociarse a los recursos según la clasificación antes mencionada. En la Figura 35, se muestra la taxonomía del curso.

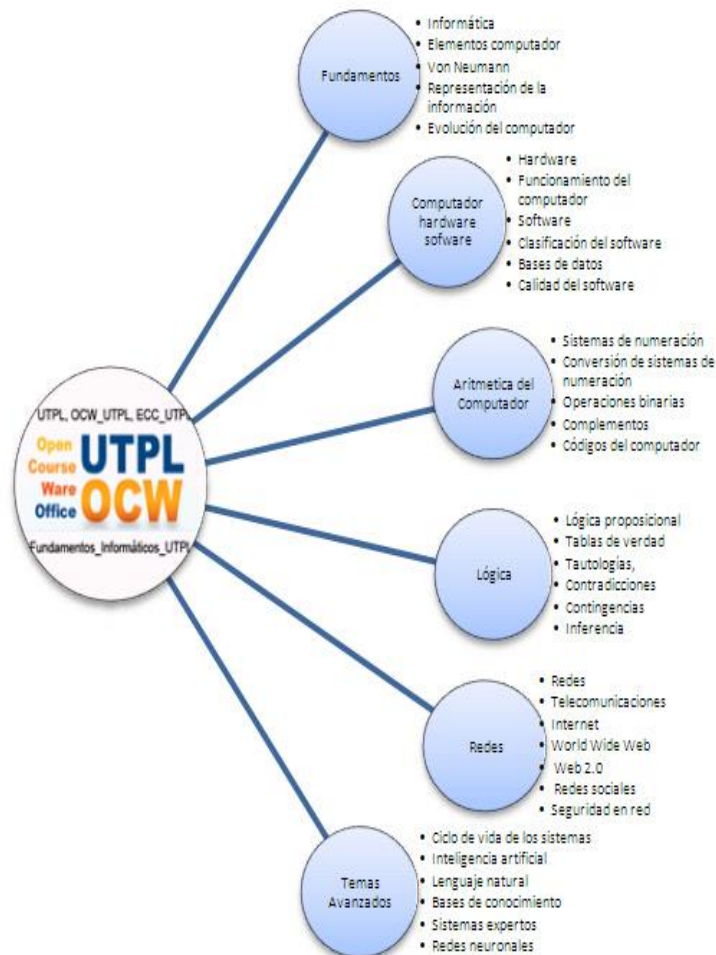


Figura 35. Taxonomía del OCW Fundamentos Informáticos.

- e) Los recursos que se utilizan en el presente curso, deben estar enmarcados en el contexto de las políticas de producción de recursos de la UTPL; en la cual se considera que un Recurso Educativo está formado por aquellos contenidos académicos utilizados en procesos de enseñanza-aprendizaje; los cuales deben ser licenciados con Licencias Creative Commons Ecuador 3.0: Con Reconocimiento, no comercial y sin obras derivadas, las cuales se representan en la Figura 36.



Figura 36. Licenciamiento de OCW

4.2.2.3 Desarrollo

- La fase de desarrollo se inició con la búsqueda de REA en redes sociales, empleando como términos de búsqueda la taxonomía base definida en la fase de diseño, descargándose sólo los REA que coincidían con los términos de búsqueda
- Además, se filtró del canal YouTube de UTPL⁴⁹, los videos relacionados con el curso utilizando la taxonomía definida; en donde se encontraron los REA descritos en la Tabla 17:

Tipo de REA	Nº de REA encontrado
Documentos	12
Presentaciones	4
Videos	13

Tabla 17. Comparación de Ciclos de Producción de Sitios OCW

Para seleccionar los recursos y medir su calidad, se emplearon rúbricas como elemento de evaluación del recurso, donde se consideraron los criterios que se detallan a continuación:

- **Vigencia:** especifica la pertinencia del recurso según su fecha de creación.
- **Contenido:** considera la relevancia de los contenidos según la temática
- **Lenguaje:** evalúa la correcta utilización del lenguaje (redacción, ortografía, gramática)
- **Didáctico:** considera si está organizado adecuadamente para mantener la atención del estudiante, la comprensión y el aprendizaje

⁴⁹ <http://goo.gl/syPdTU>

- **Aplicabilidad:** evalúa la relación entre la teoría y la práctica.
- **Calidad de video:** analiza criterios de calidad del material digital (aplica a recursos de videos)
- **Formato de archivos:** evalúa la interoperabilidad de los formatos utilizados en los recursos
- **Licencia:** especifica el tipo de uso que se puede dar al recurso.

Para la evaluación de estos criterios se utilizaron tres niveles de valoración:

- **Muy bueno:** indica que el criterio evaluado es el óptimo para el uso del recurso.
- **Bueno:** muestra que el criterio evaluado es el aceptable para el uso del recurso.
- **Regular:** señala que el criterio evaluado tiene ciertas limitaciones para su utilización.

Se sugiere únicamente utilizar aquellos recursos que tengan como valoración en todos los criterios calificación Bueno o Muy Bueno y desechar a aquellos que tengan un criterio con valoración Regular.

- Finalmente, se realizó la adaptación y/o creación de recursos:
 - **Adaptación de REA:** se utilizaron dos documentos que hablan del funcionamiento y arquitectura del computador, se tomaron segmentos importantes y se generó el documento nuevo Documento-Estructura-Funcional-Computador-Descripcion. Además, se extrajo de algunos videos segmentos de ejercicios y se generó el archivo Video-Operaciones-Binarias-Ejercicios.mov
 - **Creación de nuevos REA:** se utilizó google docs para creación de documentos, luego se usó Camtasia Studio⁵⁰ como software de captura, edición, definición de formato, además que es el software con el que cuenta la Unidad de Virtualización de la UTPL.

5.2.2.4 Implementación

- Se utilizó SCORM para el empaquetamiento de los REA obtenidos en la fase de desarrollo.
- Se publicó el OCW en la plataforma institucional; en el caso de la UTPL utiliza EduCommons.
- Luego de haber agregado los recursos producidos en la fase de desarrollo dentro de la estructura del curso; se agregó RSS de cursos de Fundamentos Informáticos de sitios OCW externos, a través del portlet RSS Feed⁵¹. En la Figura 37 se muestra el OCW publicado.

⁵⁰ <http://goo.gl/eAErwG>

⁵¹ <https://goo.gl/GOR3oE>



Figura 37. OCW Fundamentos Informáticos

Finalmente se realizó la difusión de los nuevos recursos en la red social del EVA, en el blog de la asignatura y las redes sociales institucionales.

5.2.2.5 Evaluación

- a) Luego de la difusión de la implementación de los nuevos recursos, se evaluó el curso OCW a través de encuestas realizadas a los estudiantes de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Sobre la utilización del sitio OCW; El 77. 78% de los estudiantes encuestados utilizan el OCW como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje. Se representa en la Figura 38.

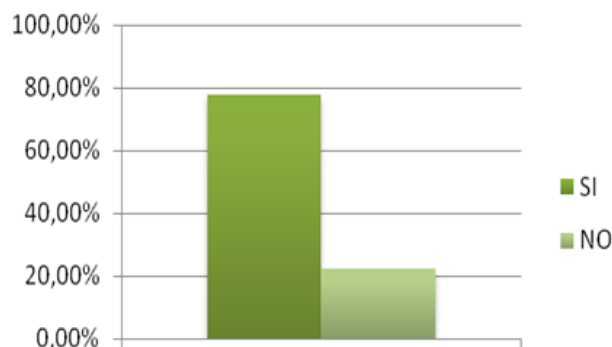


Figura 38. Utilización del Sitio OCW UTPL

- En cuanto al aporte de los recursos en la comprensión de la asignatura; el 94.40%

de los encuestados mencionó que si le aportaba a la comprensión de la materia; mientras que el 5.60% indicó que no servían para ese propósito, en la Figura 39 se representan los resultados obtenidos.

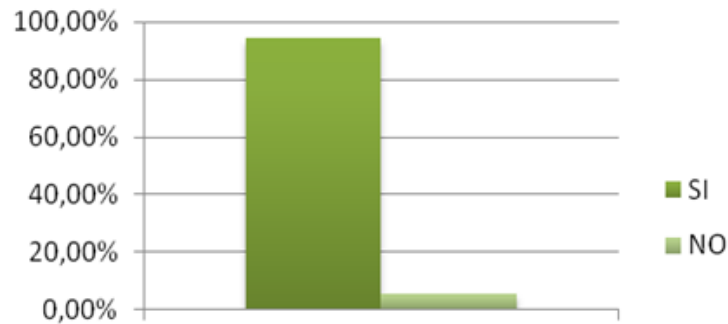


Figura 39. Aporte del OCW

- En cuanto a la cantidad de recursos disponibles en el OCW; el 2.22% indicaron que son suficientes mientras que el 97.78% mencionó que no son suficientes; sugieren que se deben incorporar más recursos especialmente videos, ejercicios, pruebas de autoevaluación. Como se lo indica en la Figura 40.

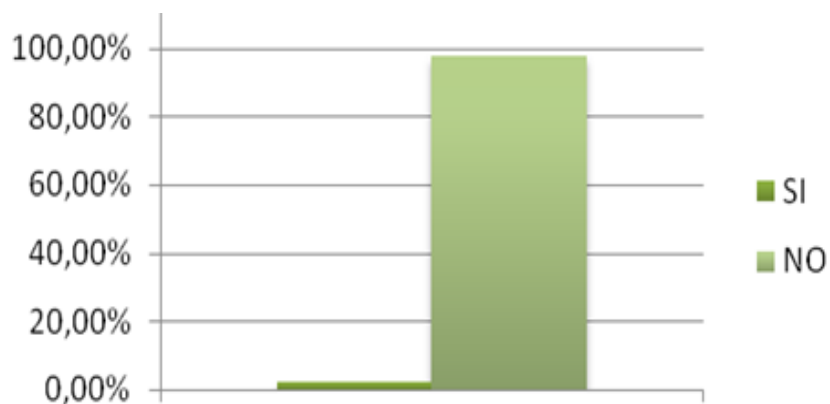


Figura 40. Aporte del OCW

- También se pidió calificar la calidad de los recursos; de donde el 27.78% los calificaron como muy buenos y 72.22% los calificaron como buenos, en la Figura 41 se representan estos resultados. Cabe señalar que las escalas para realizar la calificación de los recursos fueron Muy buenos, buenos y regulares.

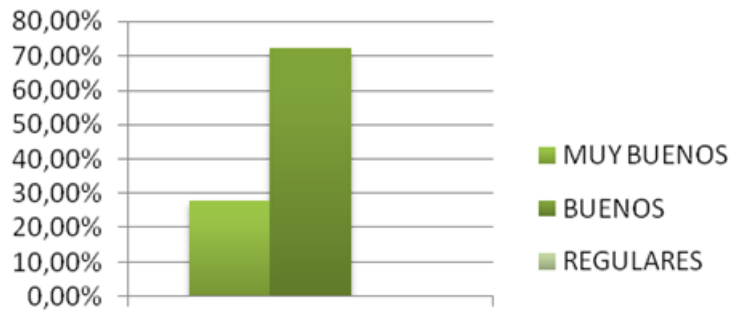


Figura 41. Calidad de los REA del OCW

De esta evaluación se puede concluir que la calidad de los recursos que están en el OCW_UTPL son buenos sin embargo se debe mejorar en los siguientes aspectos:

- Incrementar la cantidad de recursos especialmente videos, ejercicios y autoevaluaciones.
- Se debe incrementar la difusión de los recursos del OCW dentro y fuera de la institución.
- Se deben añadir más herramientas sociales que permitan una mejor interacción entre docentes y estudiantes de tal forma que contribuya a la generación de la inteligencia colectiva.

4.2.3 Etapa Dos de Implementación de REACS en la UTPL

La etapa dos de implementación de REACS se la realizó con la asignatura de Ingeniería de Requisitos que pertenece igualmente a la carrera de Ingeniería en Informática que pertenece a la modalidad a distancia; en el periodo 2013-2014 se determinó que hay un alto grado de reprobación. Entre las causas de este índice de reprobación es la dificultad de los contenidos, escasas prácticas de refuerzo de conocimientos, para los estudiantes de la modalidad a distancia; lo cual influye en la pérdida de interés del alumno en participar en el desarrollo de la materia; en la Tabla 18 se muestran las estadísticas de 4 periodos académicos.

Matriculados	Aprobados	Reprobados	Periodo
64	35,94	64,06	1. (Abr/2012 - Ago/2012)
41	26,83	73,17	2. (Oct/2012 - Feb/2013)
73	46,58	53,42	3. (Abr/2013 - Ago/2013)
67	22,39	77,61	4. (Oct/2013 - Feb/2014)

Tabla 18. Estadísticas de Estudiantes de Ingeniería de Requisitos

En la Figura 42 se representan las estadísticas de aprobados y reprobados en cuatro periodos académicos; en la que se puede observar que existe un alto porcentaje de estudiantes reprobados. Siendo el promedio de aprobación de los últimos cuatro ciclos académicos del 32.93%.

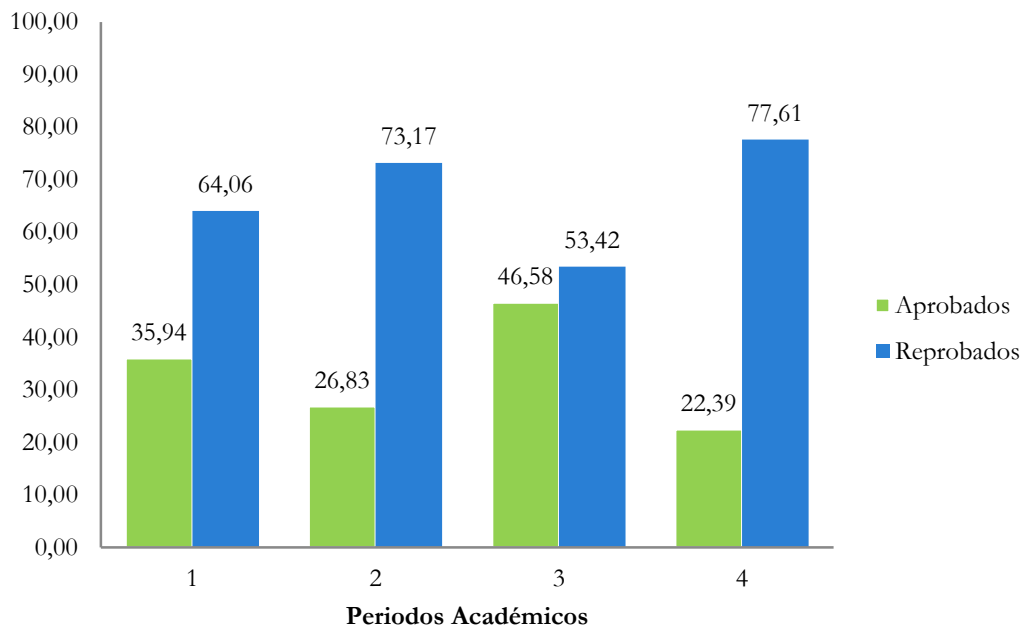


Figura 42. Estadísticas de la Asignatura de Ingeniería de Requisitos

A partir de los propósitos establecidos en cada una de las fases del modelo REACS con herramientas sociales, se procedió a desarrollar las fases del modelo.

Primeramente se realizó una encuesta a los estudiantes con el fin de determinar las necesidades que se quiere satisfacer con los recursos que se obtendrían en las fases siguientes, así mismo se realizó un bosquejo general de los datos del curso OCW, se definió el recurso humano y tecnológico que se necesita para cumplir con los propósitos establecidos en las fases de diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

En la fase de diseño se establecieron los objetivos generales y específicos de la materia “Ingeniería de Requisitos” así como las competencias que debe tener el estudiante que curse la misma, se definieron el tipo de metadatos que se va utilizar, así como también el tipo de licencia, etc.

Para la fase de desarrollo se determinó utilizar la herramienta social Alfresco la cual permitió el trabajo colaborativo, la organización de los recursos encontrados, etc. Una vez encontrados dichos recursos se procedió a calificarlos de acuerdo a criterios de valoración

establecidos en esta fase; en un estudio realizado anteriormente se estableció utilizar la plataforma EduCommons para la creación y gestión de los cursos.

Posteriormente en la fase de implementación se realizó un cuadro que sintetiza la descripción y los metadatos utilizados para el curso.

Finalmente en la fase de evaluación se desarrolló dos tipos de evaluaciones la primera consiste en evaluar cada una de las fases de la metodología tomando como base el modelo de preguntas expuesto por (Riera, y otros, 2000); así como también una evaluación sumativa aplicando el modelo propuesto por (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006) que consiste en cuatro niveles de evaluación: Reacción, Aprendizaje, Conducta, Resultados.

En esta fase del caso de estudio, se describirán las actividades realizadas en cada fase de REACS y solo se profundizará en las que hubo un aporte con respecto a la primera fase de implementación, descrita en la sección 5.2.2.

5.2.3.1 Fase de Análisis

Para identificar las necesidades a satisfacer por los recursos, se desarrolló una encuesta sobre el conocimiento y acceso a la información, utilizando la herramienta Google Docs, la misma que permitió el envío del cuestionario y conocer la opinión de los estudiantes/usuarios, frente a las herramientas y servicios que posibilita el Internet, para la búsqueda, recuperación y selección de información en el ambiente académico.

Para la realización de la encuesta (Ver Anexo 2) se tomó en cuenta a 349 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática de la UTPL del periodo Octubre 2013/Febrero 2014; para calcular el tamaño de la muestra se procedió a utilizar la fórmula propuesta por (Triola, 2012), debido a que actualmente las fórmulas que propone este autor presenta una visión más clara de la relación entre las teoría y métodos estadísticos aplicados al mundo real y la muestra de la población para la recolección de necesidades debe ser significativa para que aporte en el proceso de producción. La fórmula para el tamaño de muestra seleccionado es:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Donde:

n= tamaño de la muestra

N= tamaño de la población (349)

σ = desviación estándar, sustituyendo (0,5)

Z = nivel de confianza, sustituyendo (1,96 \equiv 95%)

e = límite aceptable del error muestral (0,05)

Remplazando los valores, el tamaño de la muestra a utilizar para la realización de la encuesta es:

$$n = \frac{349 \times (0,5)^2 \times (1,96)^2}{(349 - 1) \times (0,05)^2 + (0,5)^2 \times (1,96)^2} = 183 \text{ estudiantes}$$

Con el valor obtenido se procedió a realizar la encuesta a 183 estudiantes obteniendo los siguientes resultados:

- El 46% de los estudiantes se conecta a internet en un periodo de 7 a 10 horas semanales, así mismo la mayoría de ellos consideran que para tener un mejor desempeño académico deberían conectarse más de 11 horas semanales.
- El motivo principal por la que los estudiantes ingresan al internet es por entretenimiento a cuentas como Facebook, YouTube, etc. para conectarse con sus compañeros, escuchar y ver videos de música, deportes, etc., hay también estudiantes que lo hacen por motivos de estudio.
- Un 32% de los estudiantes ingresan a las comunidades virtuales, mientras que el 24% de ellos ingresa a los correos electrónicos para leer o enviar e-mail.
- La mayoría de los estudiantes de la universidad que cursan materias acceden al internet para ingresar al Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA).
- En cuanto a las herramientas que utilizan los estudiantes para reforzar los conocimientos el 32% de ellos utiliza slideshare⁵² de la universidad, así mismo el 46% considera que los recursos encontrados son buenos a diferencia del 16% que los estima regulares.
- Con respecto a los cursos OCW solo el 15% de los estudiantes tienen conocimiento de su existencia, mientras el 35% desconocían de los mismos. De los estudiantes que tienen conocimiento de los cursos OCW el 18 % de estos estudiantes califica como buenos a los recursos encontrados en el sitio OCW-UTPL.

De acuerdo a los resultados obtenidos se procedió a realizar las siguientes actividades de esta fase.

En la identificación de los datos generales del curso han considerado los datos de identificación de la asignatura “Ingeniería de Requisitos” como se detalla en la Tabla 19.

TÍTULO	CONTENIDO
Nombre del Curso	Ingeniería de Requisitos

⁵² <http://goo.gl/wxfGcT>

Descripción del Curso	La asignatura se presenta como una especialización al proceso de Ingeniería del Software en la parte de “Especificación de Requerimientos”, permitiendo a los estudiantes adquirir destrezas y habilidades en la captura de las necesidades de los stakeholders en un proyecto de desarrollo de software.
Objetivo General	Instruir a los estudiantes en las técnicas, metodologías y estándares para descubrir y especificar requisitos basados en el proceso de desarrollo y gestión de requisitos.
Temáticas Generales	<p>Unidad 1: Fundamentos de la Ingeniería de Requerimientos</p> <p>Unidad 2: Escenarios para Desarrollo de Requerimientos</p> <p>Unidad 3: Elicitación de Requerimientos</p> <p>Unidad 4: Análisis de Requerimientos</p> <p>Unidad 5: Especificación de Requerimientos</p> <p>Unidad 6: Validación de Requerimientos</p> <p>Unidad 7: Gestión de los Requisitos</p>
Nivel del ciclo al que va dirigido	6to ciclo

Tabla 19. Datos generales del OCW Ingeniería de Requisitos

Luego se determinó el recurso humano y tecnológico que se requiere para creación del OCW.

Finalmente se definieron los primeros metadatos: UTPL, ECC_UTPL, INGENIERÍA_REQUISITOS, REQUERIMIENTOS

5.2.3.2 Fase de Diseño

En esta fase se determinaron: el objetivo de aprendizaje, la estructura el curso, actividades de aprendizaje en base a los requerimientos obtenidos de la fase anterior.

En cuanto al tipo de contenidos se consideró utilizar contenidos digitales como: videos, artículos, presentaciones; basándose en las unidades del curso, para ello se utilizó la técnica

de observación directa para buscar de forma manual los REA en herramientas sociales como: slideshare, youtube, blogs, etc.

Para estructurar el curso se implementó el uso de siglas para hacer referencia a las categorías que conforman el contenido del OCW, fundamentándose en que las diferentes universidades hacen uso de estas al momento de publicar los cursos en sus sitios OCW institucionales, como se muestra en la Tabla 20. Estas siglas permiten describir el tipo contenido y categoría a la que pertenece.

Categoría	Siglas	Descripción
Material de Clase	MC F	Material de Clase
	MC-V-002	Material de Clase Video
	MC-E-001	Material de Clase Enlace
Prácticas	PR-F-001	Practicas Final
	PR-F-Anexo	Practicas anexos
	PR-F-Apéndice	Practicas apéndice
Lecturas	LO-F-001	Lecturas obligatorias Final
	LC-F-001	Lecturas complementarias final
Bibliografía	BIB-L-001	Bibliografía
	BIB-B-001	Bibliografía Básica
	BIB-C-002	Bibliografía Complementaria

	BIB-R-001	Bibliografía Recursos
	BIB-E-001	Bibliografía Enlaces
Actividades de Evaluación	AE-F-001	Actividades de Evaluación
Test de Autoevaluación	TAU-F-001	Tests de Autoevaluación
Ejercicios Prácticos	EP-F-001	Ejercicios Prácticos
Pruebas de Evaluación	PE-CP-001	Pruebas de Evaluación Conocimientos Previos
	PE-A-001	Pruebas de Evaluación Autoevaluación
	PE-E-001	Pruebas de Evaluación Examen
Otros Recursos	OR-F-001	Otros Recursos

Tabla 20. Siglas utilizadas en el contenido del curso

Luego, se realizó la identificación de los metadatos los cuales se describen en la Tabla 21.

METADATOS	DESCRIPCIÓN
Elementos de Contenido	Título, Materia, Descripción, Lenguaje
Propiedad Intelectual	Autor, Colaborador, Derechos
Elementos de Aplicación	Fecha, Formato, Identificación

Tabla 21. Metadatos contenidos en el curso

Con los metadatos especificados se construyó una taxonomía del curso, tomando como referencia las palabras claves importantes que describen cada una de las unidades la misma que servirán para la búsqueda de los REA. La taxonomía se muestra en la Figura 43.

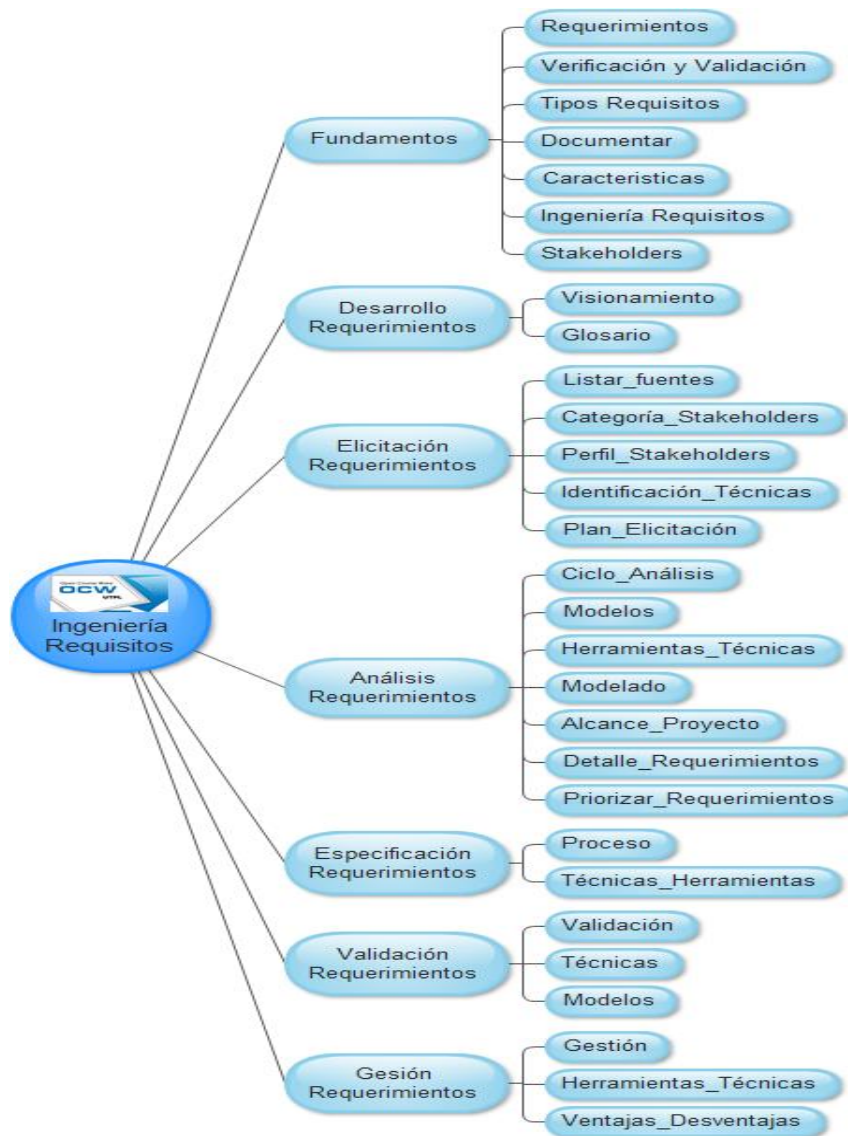


Figura 43. Taxonomía del OCW

En cuanto al licenciamiento se utilizará la licencia Creative Commons de acuerdo a las políticas de publicación de materiales de la UTPL. Para los REA que no han sido creados por el equipo de la UTPL se indicará el autor y procedencia del mismo.

5.2.3.3 Fase de Desarrollo

Se realizó un proceso de búsqueda manual, para ubicar cada uno de los recursos que sirvan como material de apoyo para el OCW”; para ello se utilizó la herramienta Alfresco

Community Edition que permite la administración de los contenidos. Cada integrante del equipo almacena los recursos encontrados en esta plataforma; para evitar la repetición de los materiales encontrados; se organizaron en carpetas para agilizar la búsqueda las mismas que tenían una descripción de la unidad a la que correspondía como se indica en la Figura 44.

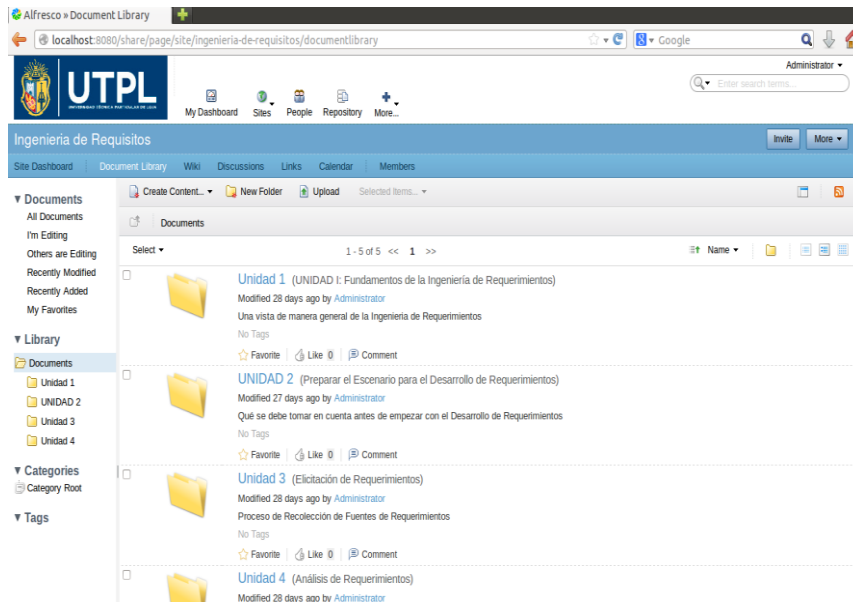


Figura 44. Recursos recolectados en la Plataforma Alfresco Community

Después de identificar los recursos adecuados para cada una de las unidades de estudio, se los seleccionó de acuerdo a la rúbrica establecida en esta fase, de lo cual se obtuvieron los resultados de la Tabla 22.

UNIDADES	Contenido	Procedencia del contenido	Fecha de Publicación	Redacción del contenido	Valoración N Reproducciones	Autor	Tipo de Recurso	Licencia	Link
Unidad 1	Fundamentos de Ingeniería de Requisitos	Univeridad Técnica Particular de Loja (3)	2013 (3)	3	454 (2)	Manuel Sucunuta, Ing.	Presentación	All Rights Reserved	http://www.slideshare.net/videoconferenciasutpl/fundamentos-de-ingenieria-en-requisitos-21343129
Unidad 2	Escenario para el desarrollo de Requerimientos	Univeridad Técnica Particular de Loja (3)	2013 (3)	3	477 (2)	Manuel Sucunuta, Ing.	Video	Creative Commons	http://www.youtube.com/watch?v=mv40k09udFs
	Desarrollo de requerimientos	Univeridad Técnica Particular de Loja (3)	2013 (3)	3	367 (1)	Manuel Sucunuta, Ing.	Presentación	Creative Commons	http://www.slideshare.net/videoconferenciasutpl/desarrollo-de-requerimientos-21343132
Unidad 3	Captura Elicitación de Requerimientos	Univeridad Técnica Particular de Loja (3)	2013 (3)	3	268 (1)	Manuel Sucunuta, Ing.	Video	Creative Commons	http://www.youtube.com/watch?v=nOazu_PoUGo
	Captura Elicitación de Requerimientos	Univeridad Técnica Particular de Loja (3)	2013 (3)	3	200 (1)	Manuel Sucunuta, Ing.	Presentación	All Rights Reserved	http://www.slideshare.net/videoconferenciasutpl/captura-o-e-elicitacin
	Los involucrados en el proyecto	Universidad para la Cooperación Internacional (2)	2009 (1)	2	9121 (3)	Oscar Luis Vega Antonini, MAP	Presentación	All Rights Reserved	http://www.slideshare.net/adminicji/los-involucrados-de-mi-proyecto-donde-están

Tabla 22. Recursos encontrados utilizando herramientas sociales

5.2.3.4 Fase de Implementación

En esta fase se procedió a publicar el curso en la plataforma institucional y se asociaron los correspondientes metadatos en la plataforma, el curso “Ingeniería de Requisitos” consta de una información general sobre el curso, en la Figura 45 se muestra el OCW publicado en el sitio de la UTPL.



Figura 45. Curso OCW "Ingeniería de Requisitos"

5.2.3.5 Fase de Evaluación

Aunque la Evaluación es la última fase de la metodología REACS es un componente importante en cada una de las cuatro fases anteriores, es por ello que se tomó en cuenta dos tipos de evaluación: formativa y sumativa.

- a) **Evaluación Formativa:** brinda la posibilidad de que el diseñador pueda realizar la evaluación en cada una de las fases de la metodología. De este modo al conducir cada fase del diseño instruccional, los procedimientos y actividades pueden ser evaluados para asegurar que se realicen en la manera más eficaz para asegurar resultados óptimos; por esta razón se utiliza en REACS la evaluación propuesta por. (Riera, y otros, 2000) y que se encuentra descrita en la Tabla 23.

Fase	Acciones para la evaluación
Análisis	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Se han recogido todos los datos para la valoración del ambiente externo de la organización? ¿Son precisos y completos? 2. ¿Son los datos relacionados con las diferentes categorías de necesidades de aprendizaje preciso y completo? 3. ¿Está completo el contenido propuesto del curso?

Diseño	<p>4. ¿Corresponden los resultados intencionados del curso a los requerimientos de actuación y contenido del curso identificado en la fase previa?</p> <p>5. ¿Corresponde el plan de evaluación del proceso y resultados a los objetivos esperados del programa?</p> <p>6. 6. ¿Es probable que los materiales faciliten el cumplimiento de los objetivos?</p>
Desarrollo	<p>7. ¿Corresponden los materiales del aprendizaje a los resultados intencionados, plan de actividades de aprendizaje y las especificaciones formuladas en la fase previa?</p> <p>8. ¿Es amigable el ambiente e línea de aprendizaje?, ¿Facilita el aprendizaje?</p> <p>9. ¿Facilitarán las actividades el aprendizaje de los participantes?</p> <p>10. ¿Ayudan eficazmente los materiales multimedia en el aprendizaje?</p>
Implementación	<p>11. ¿Es adecuado el ambiente de aprendizaje en línea?</p> <p>12. ¿Lograron los participantes los resultados intencionados?</p> <p>13. ¿Qué cambios son necesarios para mejorar la eficacia de los recursos de aprendizaje?</p> <p>14. ¿Qué tanto provee el docente en la orientación, consejo y soporte al estudiante? ¿Están satisfechos los estudiantes con sus experiencias de aprendizaje?</p> <p>15. En vista de los resultados de las distintas formas de evaluación, ¿cómo debe cambiar la metodología?</p>
Evaluación	<p>16. ¿Los medios de evaluación que se escogieron son los apropiados para esta metodología?</p> <p>17. ¿Son válidos y confiables los instrumentos de evaluación?</p>

Tabla 23. Evaluación Formativa (Riera, y otros, 2000)

- b) **Evaluación Sumativa:** luego de la publicación del curso en el sitio OCW-UTPL, se realizó una evaluación donde los estudiantes demuestran que han aprendido exitosamente el aprendizaje deseado. Para esto se evaluó a través de una encuesta a los estudiantes de la materia de Ingeniería de Requisitos, en base a la evaluación de (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006), de esto se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel 1. Reacción: es el grado de satisfacción de los alumnos con respecto a la formación que acaban de recibir. Para esto en la encuesta se fijó una escala cualitativa para medir la satisfacción del estudiante, la escala estaba formada por:

totalmente de acuerdo, de acuerdo, ni en acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo, totalmente en desacuerdo. Se obtuvieron los siguientes resultados: El 86% de los estudiantes mencionaron que estaban totalmente de acuerdo en que el OCW había cumplido sus expectativas de formación, mientras que 10% estaba de acuerdo y el 4 no estaban ni de acuerdo ni en desacuerdo, lo cual se representa en la Figura 46.

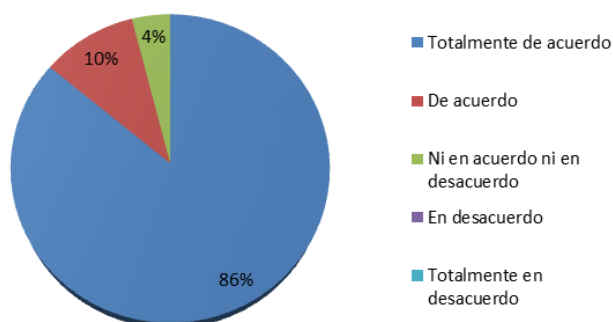


Figura 46. Nivel de Reacción

Nivel 2. Aprendizaje: se midió los conocimientos y habilidades adquiridos por los alumnos a partir del curso recibido. Para conseguir este objetivo se realizó una prueba de conocimientos al finalizar el periodo académico, en donde se pudo determinar que el 78% de los estudiantes habían conseguido las competencias de este curso, y este fue el porcentaje de los alumnos que aprobaron la asignatura. Estos resultados se representan en la Figura 47.

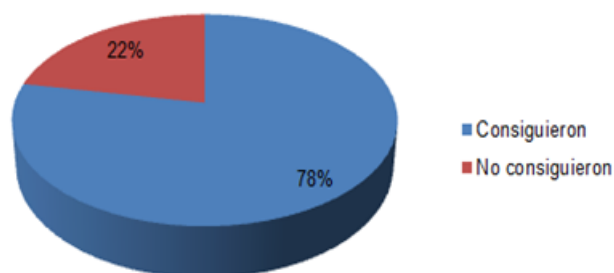


Figura 47. Nivel de Aprendizaje

Comparando con el promedio de estudiantes aprobados de los ciclos académicos analizados al inicio de esta fase del caso de estudio que era del 32.93%, se puede concluir que la producción de este OCW contribuyó a que incremente la tasa de aprobación en un 45.07%. Cabe señalar que este nivel de incremento de aprobación no es solo por utilizar el OCW, existen otros factores que inciden en el mismo. Pero se puede asumir que ha contribuido la utilización del modelo REACS debido a los docentes del curso tuvieron un mayor involucramiento en el proceso del diseño de aprendizaje, proporcionando de esta forma a los estudiantes REA de calidad y

de actividades para la motivarlos a que pongan en práctica los conocimientos adquiridos. Esta fase ha sido un prototipo que se ha implementado con éxito y a influenciado en incrementar el número de estudiantes aprobados, sin embargo que se propone que se realicen más pruebas al respecto.

Nivel 3. Conducta: se midió si los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos como consecuencia de haber tomado el curso. Igualmente se aplicó una evaluación en donde el 78% de los estudiantes aplicaban los conocimientos adquiridos en casos prácticos; este nivel es similar al nivel de aprendizaje. En la Figura 48 se representan los resultados obtenidos.

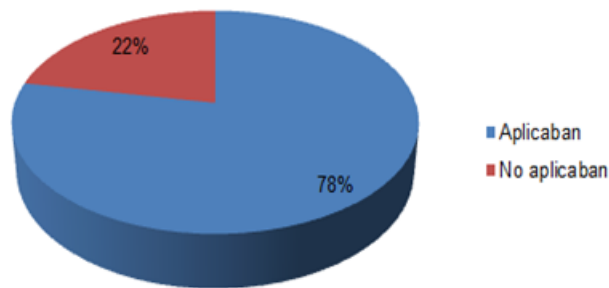


Figura 48. Nivel de Conducta

Nivel 4. Resultados: se evaluó el beneficio que ha producido la creación del curso para los estudiantes, su nivel de satisfacción por los conocimientos adquiridos, la utilidad de los REA con el fin de mejorar la calidad del OCW publicado, lo cual involucra tener los resultados de los niveles anteriores, que en conclusión el OCW cumple con las expectativas de los estudiantes y ha apoyado a la comprensión de los conocimientos que se imparten en el mismo. En la Figura 49 se representan los resultados obtenidos.

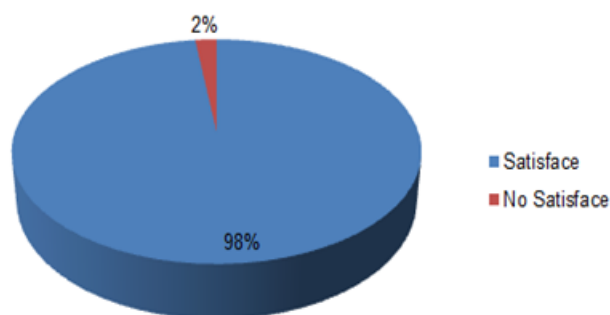


Figura 49. Nivel de Resultados

Otro de los parámetros que se evaluó es el tiempo de producción y publicación del OCW utilizando REACS, para esto se realizó una comparación entre la publicación del material sin utilizar ningún modelo y haciendo uso de REACS. Para esto se realizaron dos entrevistas, la primera dirigida a los docentes creadores del material

de estudio la misma que consistía en obtener el tiempo estimado que ellos utilizaron en crear el contenido del OCW, considerando los siguientes aspectos:

- El tiempo asignado diariamente para el desarrollo de la guía
- El dominio que se tiene sobre la materia.

Obteniendo como resultado una media de dos meses para la realización del material como se indica en la Tabla 24.

Docente	Tiempo Estimado (meses)
Docente 1	1
Docente 2	3
Docente 3	2
Tiempo promedio	2 meses

Tabla 24. Tiempo promedio en la creación de REA

La segunda entrevista se la realizó al administrador del sitio OCW-UTPL quien era el encargado de la publicación de los cursos; la cual consistió en determinar el tiempo empleado en: dividir la guía en unidades, búsqueda de recursos, autoría del material (Licencia Creative Commons), subida del material, creación de páginas con contenido (estructura del curso); todos estos parámetros dependían de cuantas unidades contiene el curso, es decir entre más material de estudio más tiempo se empleaba; de acuerdo a la entrevista realizada quedó como resultado la Tabla 25.

Tarea	Encargado	Tiempo empleado (horas)
Material de estudio (guía)	Docente	2 meses
División de la guía (Formato)	Administrador	8 horas
Búsqueda de recursos	Administrador	5 horas
Autoría del material (Licencia Creative Commons)	Administrador	2 horas
Subida del material	Administrador	1 horas
Creación de páginas con contenido (estructura del curso)	Administrador	6 horas
Publicación del curso	Administrador	30 minutos
Tiempo aproximado		24 horas

Tabla 25. Entrevista realizada al administrador del OCW-UTPL

En la Tabla 24 indica que el tiempo mínimo empleado para la publicación de un curso por parte del administrador es de 24 horas, es decir tres días aproximadamente utilizando como jornada de trabajo 8 horas diarias, sumando a

este valor el tiempo que le resulta a un docente en la creación del material sería un total de dos meses con tres días como tiempo aproximado en publicar un curso en el sitio de la universidad. Luego se realizó una tabla con las mismas características que se detallan en la Tabla 26, en donde se muestran los tiempos empleados de producción y creación del curso utilizando la metodología REACS.

Tarea	Encargado	Tiempo empleado
Material de estudio (guía)	Docente	1 mes
Publicación del OCW		
División de la guía (Formato)	Equipo Técnico	3 horas
Búsqueda de recursos	Equipo Técnico	3 horas
Autoría del material (Licencia Creative Commons)	Equipo Técnico	1 hora
Empaquetamiento	Equipo Técnico	30 minutos
Subida del material	Equipo Técnico	10 minutos
Creación de páginas con contenido (estructura del curso)	Equipo Técnico	2 horas
Publicación del curso	Equipo Técnico	30 minutos

Tiempo publicación	10 horas 10 minutos
--------------------	---------------------

Tabla 26. Tiempo empleado utilizando el ciclo de producción REACS

En la Tabla 26, se puede observar que el docente para la creación de los REA emplea 1 mes debido al equipo trabaja colaborativamente en la creación de los mismos; mientras que la publicación del curso es de 10 horas con 10 minutos.

En la Tabla 27 se puede observar la comparación del tiempo empleado en la creación y publicación del curso OCW utilizando REACS y sin su utilización

Tarea	Sin REACS	Con REACS
Material de estudio (guía)	2 meses	1 meses
División de la guía (Formato)	8 horas	3 horas
Búsqueda de recursos	5 horas	3 horas
Autoría del material (Licencia Creative Commons)	2 horas	1 horas
Empaquetamiento	-----	30 minutos
Subida del material	1 horas	10 minutos
Creación de páginas con contenido (estructura del curso)	6 horas	2 horas
Publicación del curso	30 minutos	30 minutos

Tiempo aproximado	2 meses con tres días	1 meses con 10 horas 10 minutos
-------------------	-----------------------	---------------------------------

Tabla 27. Comparación del tiempo empleado en la creación y publicación del curso

Con la comparación realizada se puede deducir que con el uso de REACS la creación y publicación de un curso se lo puede efectuar con una disminución del 50% del tiempo; lo cual permite al equipo encargado de dicho proceso optimizar el tiempo de creación y publicación de nuevos cursos OCW. Esta reducción de tiempo se debe a que participó en la producción del OCW un equipo que realizó un trabajo colaborativo con el apoyo de herramientas Web 2.0 y herramientas Web 3.0 que facilitaron la ubicación de recursos a través de metadatos y taxonomías; además en la fase de publicación hacen más visibles los OCW.

4.2.4 Etapa Tres de Implementación de REACS en la UTPL

En esta etapa se propuso utilizar dos modelos de diseño instruccional (MDI) en la creación de cursos OCW que apoyen el aprendizaje enfocado a la solución de necesidades del participante; que se instruyen con el material que les facilitan sus profesores, con el objetivo de verificar si ADDIE es el adecuado para la creación de OCW.

La creación del curso OCW se realizó utilizando el MDI (Dick & Carey, 1996) debido a que es un modelo orientado a sistemas como se pudo analizar en el capítulo, además según (Martínez A. d., 2009) es considerado como el principal para la disciplina de tecnología instruccional, aplicado en contextos educativos y de capacitación y el modelo ADDIE debido a que se requiere comprobar su eficiencia en el modelo REACS propuesto. El OCW creado corresponde a Programación Avanzada de la carrera de Ingeniería Informática de la Universidad Técnica Particular de Loja. Este OCW apoya a los estudiantes de modalidad a distancia debido a que esta asignatura es en la que tienen un mayor índice de reprobación. En este caso práctico algunas de las fases de MDI Dick y Carey se agruparon con el objetivo de realizar una comparativa con el modelo REACS. A continuación se describen las actividades realizadas por cada fase.

4.2.4.1 Fase de Análisis

En esta fase se parte del análisis de necesidades de aprendizaje para la creación del OCW, a continuación se indican las actividades realizadas en cada modelo utilizado.

- **Dick y Carey:** el análisis se lo realizó a nivel grupal; partiendo del contexto donde se desenvuelve el estudiante en este caso modalidad a distancia, hasta el conocimiento de las habilidades que posee y las que debe desarrollar en el transcurso del curso a través de una encuesta y la identificación de la meta de instrucción
- **REACS:** en este modelo se analizaron las necesidades y habilidades de los

participantes; además se han identificado los recursos humanos y tecnológicos que estarán involucrados en el proceso, con lo cual se realizó un análisis completo del ambiente tanto interno como externo del proceso de aprendizaje.

4.2.4.2 Fase de Diseño

En esta se determinan los objetivos de aprendizaje y la estructuración de contenidos y actividades de aprendizaje que se deben realizar, a continuación se menciona lo que se realizó en cada MDI.

- **Dick y Carey:** se necesitó del análisis realizado en la fase anterior, para determinar los objetivos del curso; además de la identificación de los criterios de medición aportó al cumplimiento de cada objetivo, ya que se definieron los indicadores para validar el aprendizaje.
- **REACS:** identificado el ambiente interno y externo del participante se establecieron objetivos del curso, actividades de aprendizaje, estructura y categorización de los REA, el licenciamiento y la taxonomía del OCW.

4.2.4.3 Fase de Desarrollo

En esta fase se pone en marcha la fase de diseño, en cada MDI se realizan actividades diferentes como se lo puede observar a continuación:

- **Dick y Carey:** se aplicó una rúbrica para evaluar los REA que se encontraron en redes sociales, para poder determinar los REA a reutilizarse, considerándose únicamente los que cumplían con la calificación adecuada; este framework también se lo utilizó para evaluar los nuevos REA producidos por el docente.
- **REACS:** se buscaron REA en redes sociales y en sitios OCW de otras instituciones en base a la taxonomía realizada en la fase anterior, los cuales fueron evaluados a través de una rúbrica, en donde REA como libros, videos y diapositivas han colaborado de manera significativa en el curso. En esta fase también se categorizaron los REA utilizando el estándar Dublín Core.

4.2.4.4 Fase de Implementación

En esta fase se realiza la publicación del OCW, a continuación se detallan las actividades realizadas:

- **Dick y Carey:** se realizó la publicación del OCW en la plataforma institucional. La implementación de este modelo permitió que se mejore la calidad de contenidos en los REA, para que brinden apoyo al participante en su instrucción; sin embargo el docente tutor de este curso mencionó que esta metodología involucra mayor dedicación en la realización de los recursos; por lo cual esta metodología debe ser más ágil para el docente.
- **REACS:** se realizó la publicación del OCW en la plataforma institución; la utilización de herramientas sociales han contribuido a facilitar el ambiente de

aprendizaje en línea y ha disminuido el tiempo de creación de REA debido a la reutilización y/o remezcla que se realizó, logrando una mejor estructura de los contenidos.

4.2.4.5 Fase de Evaluación.

A los dos modelos se les aplicó la evaluación sumativa y formativa; a través de encuestas en línea utilizando herramientas sociales, a los profesores, equipo técnico y a los estudiantes del curso. La muestra de la población de estudiantes se la obtuvo utilizando la fórmula propuesta (Triola, 2012).

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

De lo cual se obtuvo un tamaño de la muestra de 59 estudiantes, dos profesores y 3 personas del equipo técnico. La encuesta realizada se puede observar en el Anexo 3. Además se realizó una evaluación de impacto.

4.2.4.5.1 Evaluación Formativa

En la Tabla 28, se resumen los resultados obtenidos en la evaluación formativa, basado en el modelo de (Riera, y otros, 2000).

ITEM	DICK Y CAREY	REACS
¿Se han obtenido todos los datos para la valoración del ambiente externo de la organización? ¿Son precisos y completos?	X	✓
¿Los datos son relacionados con las diferentes categorías de necesidades de aprendizaje, además de ser precisos y completos?	✓	✓
¿Está completo el contenido propuesto por el curso?	✓	✓
¿Se planteó estrategias de instrucción para el desarrollo del curso?	✓	X

¿Es probable que los materiales faciliten el cumplimiento de los objetivos?	✓	✓
¿Se realizó especificaciones de indicadores de aprendizaje para las competencias específicas	✓	X
¿Ayudan eficazmente los materiales multimedia en el aprendizaje?	✓	✓
¿Qué resultados se obtuvo con la instrucción?	✓	✓
¿Qué cambios son necesarios para mejorar la eficacia de los recursos de aprendizaje?	✓	✓
¿Qué tanto provee el docente en la orientación, consejo y soporte al estudiante?	✓	✓
¿Los medios de evaluación que se escogieron son los apropiados para la metodología	✓	✓

Tabla 28. Resumen de la Evaluación Formativa

De lo cual se puede concluir que tanto el modelo Dick y Carey como REACS cumplen con los objetivos y resultados de instrucción, sin embargo REACS permite tener un mejor levantamiento de información en la fase de análisis.

4.2.4.5.2 Evaluación Sumativa

En la Tabla 29 se resumen los resultados obtenidos de la evaluación sumativa, desarrollada en base a la propuesta de (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006).

Niveles	¿Cuándo evaluamos?	Preguntas	Respuestas
I	Antes de iniciar la formación: evaluación inicial	¿Los OCW fueron satisfactorios con respecto a la	Los estudiantes tenían inconvenientes en las tareas asignadas, lecciones, entre otros; puesto a que

	o diagnóstica	formación recibida?	carecían de materiales como un OCW que fortalezcan la instrucción.
II	Durante la formación: evaluación procesual formativa.	¿El contenido del OCW aportó en la formación del participante?	Si, estos fueron implementados en la materia de programación avanzada en modalidad distancia del periodo octubre 2014 – febrero 2015, a partir del segundo bimestre; en los cuales se utilizó el OCW. De los documentos analizados inicialmente se complementó con las guías del docente y fueron alojadas como parte del repositorio documental en la plataforma OCW institucional.
III	Al acabar la formación: evaluación final o sumativa.	¿Cuál fue el comportamiento del participante aplicando los conocimientos adquiridos en la materia de programación avanzada?	Se realizó en la evaluación presencial, la misma que se basó en preguntas objetivas de selección múltiple, con lo cual se alcanzó un porcentaje de aprobación del 57% en contraste con un 43% de reprobación; esto fue por diferentes motivos, entre los que destacan: ausencia de trabajos del I bimestre, no se presentaron a rendir la evaluación final, no entregaron el trabajo final tanto del II bimestre como del I bimestre.
IV	Un tiempo después de acabar la formación:	¿Cuáles fueron los resultados obtenidos con la formación del	Se disminuyó la tasa de reprobación a un 7% en comparación a ciclos anteriores. Actualmente se

	evaluación diferida o de transferencia e impacto.	participante?	utilizarán el OCW creado como material complementario.
--	---	---------------	--

Tabla 29. Resumen de la Evaluación Sumativa De Los Modelos de DI

En el transcurso del desarrollo de cada modelo, se ha ido consolidando en el análisis de las necesidades de los participantes apoyando el aprendizaje del participante con recursos educativos de calidad que mejoren la pedagogía de la modalidad a distancia. Es así que se obtuvo una disminución del 7% en la tasa de reprobación, comparado con ciclos anteriores.

4.2.4.5.3 Evaluación de impacto

Finalmente se realizó una evaluación de impacto de los modelos implementados, considerando los siguientes criterios:

- a) **Tiempo requerido en cada modelo:** en la Tabla 30, se resume el tiempo empleado en el proceso de implementación de los MDI, los cuales se agruparon en fases similares con fines de comparación

Fases similares de los modelos	Modelo Dick y Carey		Modelo REACS	
	Actividades	Tiempo empleado	Actividades	Tiempo empleado
Análisis	Identificar meta instruccional.	14 días	Análisis	7 días
	Análisis de instrucción.	7 días		
	Análisis de los estudiantes y del contexto	4 días		

Diseño	Redacción de objetivos.	1 día	Diseño	1 días
Desarrollo	Desarrollo de Instrumentos de evaluación.	7 días	Desarrollo	28 días
	Elaboración de estrategia de instrucción.	7 días		
Implementación	Desarrollo y selección del material de instrucción	28 días	Implementación	1 día
Evaluación	Diseño y desarrollo de la Evaluación Formativa.	1 día	Evaluación	3 días
	Diseño y desarrollo de la Evaluación Sumativa	1 día		
	Revisión de la instrucción	1 día		
	TOTAL	71 Días	TOTAL	40 Días

Tabla 30. Resumen de tiempo empleado en la implementación

De la Tabla 30, se puede concluir que REACS reduce el tiempo de creación de un OCW en 42.86%, con respecto al MDI Dick y Carey.

- b) **Calidad de contenidos:** con respecto a la calidad de los contenidos utilizados en la instrucción, se estableció una rúbrica en la que se contemplaba diferentes criterios para su selección planteados, para esto se contemplaron los siguientes criterios: a) Planteamiento de objetivos de aprendizaje, b) Contenido asociado, alcance, instrucciones, c) Iteración, d) Estilos de aprendizaje, e) Uso de medios, f) Interfaz,

g) Evaluaciones al estudiante. Partiendo de estos criterios se pudo elegir los materiales de los REA disponibles en internet cuyas puntuaciones fluctuaban entre 60-90 puntos. Con esta optimización de contenido, se han dado resultados favorables en el proceso de aprendizaje de los alumnos, entre los que se puede mencionar que el 96% de los estudiantes entregaron trabajos en cada bimestre del ciclo académico, a diferencia de ciclos anteriores en donde no superaba el 50%.

Además se utilizó el framework de calidad propuesto por (Rodríguez, Cueva, Sucunuta, & Marbán, 2015), para evaluar el sitio del curso de programación avanzada publicado en el sitio OCW institucional, de lo cual se pudo concluir que el sitio cumplía con la característica de usabilidad en un 60%, funcionalidad en 53%, Confiabilidad en 78% y Eficiencia en 74%. En la Figura 50 se representan los resultados obtenidos.

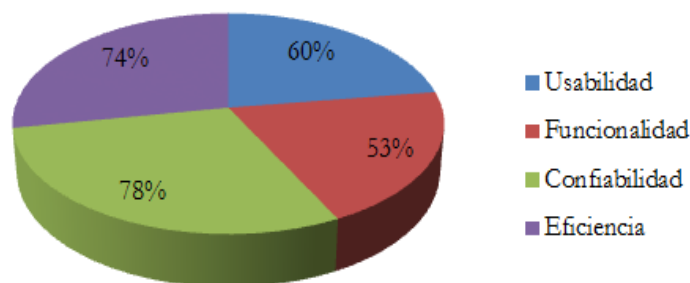


Figura 50. Evaluación del OCW de programación avanzada

De esta fase de implementación se puede concluir:

- REACS con su modelo de diseño instruccional ADDIE es más efectivo al momento de determinar las necesidades de los estudiantes en comparación con el MDI Dick y Carey, debido a que hace uso de herramientas sociales que faciliten la intervención colaborativa de los participantes.
- REACS a diferencia del modelo Dick y Carey, utiliza componentes sociales y semánticos en cada una de sus fases lo que permite estructurar de mejor manera los contenidos del curso, además de la inclusión de metadatos en los REA ayuda a visibilidad del mismo.
- ADDIE es el modelo de diseño instruccional apropiado para la creación de OCW.
- REACS; disminuye en un 44% el tiempo de creación del OCW utilizando el MDI Dick y Carey.

Como se ha podido observar en las tres fases de implementación del caso de estudio de REACS, por sus componentes sociales y semánticos permite realizar un trabajo colaborativo y los OCW son más accesibles. Además permite reducir el tiempo de producción y publicación de un OCW.

En el capítulo 5 se detallarán conclusiones sobre REACS.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

*En la vida no hay cosas que temer,
sólo hay cosas que comprender.*

Marie Curie

Luego de la definición de la solución propuesta y la exposición de las validaciones del modelo a través de la comparación con otros modelos de producción de OCW y del estudio de caso de implementación de REACS, en este capítulo se detallan las conclusiones derivadas del presente trabajo de investigación. Se muestra también las líneas de trabajo futuro que se desprenden y que serían una continuación de este trabajo.

El modelo REACS se diferencia de otros modelos de producción de OCW, debido a que integra un modelo de diseño instruccional y en cada una de sus fases se incluyen componentes sociales y semánticos. Además reduce el tiempo de producción y publicación de un OCW.

5.1 CONCLUSIONES

Los OCW constituyen un medio por el cual las Universidades ponen a disposición materiales gratuitos creados por sus docentes con el objetivo de brindar acceso abierto al conocimiento; los cuales sirven como material complementario para sus estudiantes y por su naturaleza de abiertos constituyen un complemento para el aprendizaje de otras personas como parte de su formación continua.

En la revisión de la bibliografía realizada se enfatiza que las características, ventajas, usos y aplicaciones de los REA, representan un reto de investigación y aplicación de TI en la Educación, dado su potencial para democratizar el acceso al conocimiento de las Universidades. Ésta es una de las principales razones por la que representan un reto en varios ámbitos de investigación (accesibilidad, creación de REA, calidad, etc.).

De los procesos de producción de OCW analizados en la sección 2.4.4, se pudo evidenciar que no existe un proceso estándar que utilicen las instituciones para la producción de REA, debido a que cada institución tiene un modelo propio de producción de OCW basado en sus políticas institucionales. Los aspectos comunes de estos modelos son: a) intervención de un equipo formado por el profesor del curso y la Oficina OCW, a excepción de TUFTS en el que se incluye la intervención de un estudiante como asistente para ayudar con la recolección y formatear a los REA; b) la evaluación de calidad de los REA con rúbricas propias elaboradas por cada institución y c) el uso de licencia Creative Commons para la publicación del OCW.

Además de los modelos de producción analizados, ninguno se basa en un modelo de diseño instruccional para elaborar sus OCW y tampoco hacen uso de tecnologías colaborativas y semánticas con el fin de facilitar la producción, acceso y publicación de OCW.

Para poder plantear un proceso estándar que incluya las mejores prácticas para la creación de OCW, se realizó un análisis de ciclos de producción de los sitios OCW institucionales más relevantes para basarse en las mejores prácticas y aspectos comunes de estos procesos e incorporar aspectos que se deben contemplar para mejorar la calidad de un OCW.

En este trabajo se propuso un ranking de sitios OCW contemplando una categorización de varios indicadores y de esta forma se determinó la relevancia de sitios OCW basándose en los parámetros de (Aguillo, Ortega, Fernández, & Utrilla, 2010) y (Webometrics, 2014). Los indicadores que se determinaron para el ranking OCW son: Accesibilidad, Visibilidad, Productividad y Pertinencia Académica.

Como producto de la investigación realizada se propone un modelo de producción de REA y OCW denominado REACS, que viene a cubrir la inexistencia de un proceso estándar en el desarrollo de OCW en las instituciones. Mediante REACS se pretende estandarizar el desarrollo de contenido para los OCW; este modelo ha sido validado con éxito en nuevos cursos para el OCW de la UTPL. REACS se validó a través de un caso de estudio en tres fases en las cuales se midieron el grado de aceptación del OCW, índice de aprobación de estudiantes que utilizaron el OCW, tiempo de implementación de REACS, incorporación de evaluación formativa, comprobación del modelo de diseño instruccional utilizado y el tiempo de producción empleado.

La creación de OCW con REACS en donde se utiliza un MDI, permite desarrollar REA y OCW que aportan en el proceso de comprensión y aprendizaje de cada participante durante el transcurso del curso; debido a que los recursos responden a las necesidades de formación y cumplen con estándares de calidad.

Con el uso de REACS se pretende facilitar el proceso de producción de los cursos OCW poniendo énfasis en la utilización de herramientas colaborativas que posibilitan la inteligencia colectiva y así mismo impulsa a los docentes de la universidad a que incursionen en este tipo de proyectos que ayudan tanto a las personas que lo elaboran como a los estudiantes formales e informales que lo utilizan; además que influyen en la visibilidad y prestigio de las instituciones de educación superior.

Las herramientas web 3.0 permiten mejorar las búsquedas de REACS por su significado semántico además de realizar la evaluación de la calidad del contenido educativo a través de sistemas de reputación.

Con implementación de REACS se incrementó en un 45,07% el índice de estudiantes aprobados, esto se debió a que los docentes de los cursos se involucraron en el proceso de producción de los REA y OCW, a través de un trabajo colaborativo con el equipo técnico

se proporcionaron REA de calidad que apoyaban a que los estudiantes comprendan y pongan en práctica los conocimientos adquiridos. Además la intervención de los estudiantes en la recolección de necesidades de aprendizaje que debe satisfacer el OCW y en la búsqueda de los REA tuvieron un mejor desenvolvimiento académico.

La implementación de REACS en la UTPL permitió reducir el tiempo del proceso de producción y publicación de nuevos OCW en un 50%, debido a que se está reutilizando recursos que se encuentran disponibles en herramientas sociales constituyendo un aporte para las iniciativas de OCW; además el tener un equipo interdisciplinario involucrado en el proceso de producción implica reducción del tiempo que este equipo dedica a la creación de un nuevo OCW.

Con la implementación de REACS en el caso de estudio se ha demostrado que es un método eficaz para la producción de REA y OCW.

Como resultado, la solución propuesta se expresa en un modelo de producción de recursos educativos abiertos y un ranking de sitios Open Course Ware. Este modelo ha permitido la validación de la hipótesis de esta tesis, demostrando la descripción completa y su implementación en un estudio de caso en tres fases en la creación de Open Course Ware en una institución de Educación Superior.

En resumen se puede decir que se ha cumplido con los objetivos propuestos en la presente tesis esto es:

1. Como objetivo general se ha logrado desarrollar un modelo de producción de Recursos Educativos Abiertos denominado REACS, basado en un modelo de diseño instruccional y que incluye componentes sociales y semánticos.
2. Como objetivos específicos:
 - Se ha diseñado un modelo de producción de Recursos Educativos Abiertos con componentes sociales y semánticos denominado REACS, que sirve de base para estandarizar la producción de REA y OCW.
 - Se ha realizado la implementación del modelo de producción REACS en la creación de nuevos OCW.
 - Se ha validado el modelo de producción de REACS con otros modelos de producción de sitios OCW institucionales.

Finalmente se mencionan las aportaciones que se consideran más importantes de este trabajo de tesis doctoral:

- Desde el punto de vista teórico y de fundamento del conocimiento científico, el desarrollo de la presente investigación constituye un nuevo aporte y referencia para investigaciones futuras, sobre modelos de producción de Recursos Educativos Abiertos y Open Course Ware de instituciones de educación superior que forman parte del movimiento OCW.
- Definición de un índice de relevancia de sitios OCW.

- Desde el punto de vista metodológico y en función de los objetivos planteados, se diseñó un modelo de producción de recursos OCW contemplando aspectos pedagógicos basándose en un modelo de diseño instruccional, aspectos tecnológicos usando herramientas sociales y semánticas; aspectos de calidad y de propiedad intelectual, denominado REACS; el cual contribuye a la estandarización del proceso de producción.
- El modelo propuesto podrá ser aplicado en la producción de OCW de diferentes instituciones del movimiento abierto, con lo cual se espera contribuir a estandarizar el proceso de producción de REA y OCW.
- La implementación del modelo REACS, aportará a las oficinas OCW responsables de la producción y publicación de REA institucionales a disminuir el tiempo que el equipo de la oficina OCW emplea en dicho proceso.
- La validación del modelo de producción REACS con éxito en la creación de nuevos OCW en la Universidad Técnica Particular de Loja.

Además como resultado se han realizado publicaciones que se encuentran descritas en el Anexo 4.

5.2 LÍNEAS FUTURAS

En esta tesis se ha propuesto un proceso de producción para REACS con componentes sociales y semánticos basado en un modelo de diseño instruccional, el cual ha sido validado. Sin embargo aún quedan cuestiones por resolver o ampliarlas. Desde el punto de vista de la investigación las más importantes son:

- Incrementar al modelo REACS componentes de web semántica como ontologías que permitan que la búsqueda y acceso a los OCW se los realice por su significado y se mejore el tiempo de respuesta de dicha búsqueda.
- Implementar en los sitios OCW institucionales espacios sociales de interacción entre los estudiantes y los docentes que permita el seguimiento del desempeño de los estudiantes formales e informales, además que se apoya a la generación de la inteligencia colectiva.
- Analizar el impacto del uso de los Recursos Educativos Abiertos en diferentes niveles educativos.
- Analizar el costo beneficio de la producción de OCW utilizando REACS y otros modelos de producción.
- Desarrollar una aplicación para ranking de relevancia de sitios OCW, en la cual la recolección de la información se la realice automáticamente y además se consideren otros indicadores, como por ejemplo valoraciones de los sitios OCW en redes sociales.

TRABAJOS CITADOS

- Achieve. (2011). *Rubrics for Evaluating Open Education Resource (OER) Objects*. Retrieved from <http://www.achieve.org>: <http://www.achieve.org/files/AchieveOERRubrics.pdf>
- ACM. (2015). *Association for Computing Machinery*. Retrieved from Association for Computing Machinery: <https://goo.gl/nbFn9t>
- Agudelo, M. (2009). Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje. *Congreso Internacional de Informática Educativa (TISE)*, (pp. 1-10). Santiago-Chile.
- Aguillo, I., Ortega, J., Fernández, M., & Utrilla, A. (2010). Indicators for a webometric ranking of open access repositories. *Scientometrics*, 477-486.
- Akhavan, P., & Feyz, M. (2014, Junio). Quality Development of Learning Objects: Comparison, Adaptation and Analysis of Learning Object Evaluation Frameworks for Online Courses: E-Learning Center of an Iranian University case study. *Journal of Information Technology and Application in Education*, 3(2), 57-66.
- Álvarez, J. (1993). El alumnado. La evaluación como actividad crítica del aprendizaje. *Cuadernos de Pedagogía*.
- Arimoto, M., & Barbosa, E. (2012). A Systematic Review of Methods for Developing Open Educational Resources. *International Conference on Computers in Education*, (pp. 1-8). Brazil. Retrieved Abril 24, 2014, from <http://www.lsl.nie.edu.sg/icce2012/wp-content/uploads/2012/12/C3-f-261.pdf>
- Arimoto, M., Barroca, L., & Barbosa, E. (2015). An agile learning design method for open educational resources. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1897-1905). El Paso, Texas: IEEE.
- Astudillo, G. (2011, Septiembre). *Análisis del estado del arte de los objetos de aprendizaje. Revisión de su definición y sus posibilidades*. Retrieved 10 14, 2014, from SEDICI: <http://hdl.handle.net/10915/4212>
- Ayllón, E., Baldiris, S., Fabregat, R., & Duque, N. (2014). Diseño, Creación y Publicación de Objetos de Aprendizaje para Circuitos Eléctricos. Un Trabajo Cooperativo. *IX Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje* (pp. 257-266). Manizales: Latin-American Community on Learning Objects.

Barragán, R., Mimbrero, C., & Pacheco, R. (2013, Julio). Cambios Pedagógicos y Sociales en el Uso de las TIC: U-Learning y U-Portafolio. (G. d. 660), Ed.) *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*(10), 7-20.

Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Obtenido de Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación: <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>

Belloch, C. (2013). *Universitat de Valencia*. Retrieved from Diseño Instruccional: <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA4.wiki>

Benítez, M. G. (2010). El Modelo de Diseño Instruccional ASSURE Aplicado a la Educación a Distancia. *TLATEMOANI Revista Académica de Investigación*, 1-15.

Bergman, R., & Moore, T. (1990). *Managing interactive video/multimedia projects*. . Educational Technology Publications.

Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001, Mayo). The Semantic Web. *Scientific American*, 29-37.

Bidarra, J., & Cardoso, V. (2007). The emergence of the exciting new Web 3.0 and the future of Open Educational Resources. *EADTU*, (pp. 1-12). Lisboa.

Blanc, S., & Benloch-Dualde, J. (2014). Digital Learning Object Production in Engineering Courses. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 9(2), 43-48.

Blanco, A. (2008). Las rúbricas: un instrumento útil para la evaluación de competencias, en La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje: estrategias útiles para el profesorado. 171-188.

Camilleri, A., & Tannhäuser, A.-C. (2013). Assessment and Recognition of Open Learning. In A. Meiszner, & L. Squires (Eds.), *Advances in Digital Education and Lifelong Learning* (Vol. 1, pp. 85-118). Emerald Group Publishing Limited.

Cano, E. (2015, mayo). Las Rúbricas como Instrumento de Evaluación de Competencias en Educación Superior: ¿Uso o Abuso? *Revista de currículum y formación del profesorado*, 19(2), 265-280.

Capítulo Iberoamericano OCW-Universia. (2007). *Open course Ware Un proyecto Estratégico para las Universidades*.

Castañeda, L. (2010). *Aprendizaje con Redes Sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos*. España: eduforma.

Castells, M. (1999). *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura: La*. México: Siglo XXI.

Caswell, T., Henson, S., Jensen, M., & Wiley, D. (2008, Febrero). Open Educational Resources: Enabling Universal Education. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9(1).

Centro for Educational Research and Innovation. (2008, Diciembre 9). *OECD-CERI*. Retrieved Julio 15, 2012, from CERI - University Futures: http://www.oecd.org/document/18/0,3746,en_21571361_49995565_31245522_1_1_1_1,00.html

Clifton, B. (2012). *Advanced Web Metrics with Google Analytics* (3 ed.). Indiana: John Wiley & Sons, Inc.

Codina, L. (2004, Mayo). *Posicionamiento web: conceptos y ciclo de vida*. Retrieved Diciembre 20, 2013, from Anuario Hipertext.net: <http://www.hipertext.net>

Comisión de las Comunidades Europeas. (2001). El papel de las TIC en la política comunitaria de desarrollo. *Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo; Tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito del desarrollo*. Brusela.

Connexions. (2015, Octubre 02). *Connexions Project Contents*. Retrieved from Connexions Project: <http://cnx.org/contents>

Cormier, D., & Siemens, G. (2010, Agosto 5). The Open Course Through the Open Door: Open Courses as Research, Learning, and Engagement. *EDUCAUSE Review*, 45(4), 30-39.

Cueva, S., & Rodríguez, G. (2009). OER, estándares y tendencias. *RUSC*, 1-8.

DCMI. (1995). <http://dublincore.org/>. Retrieved from <http://dublincore.org/>: <http://dublincore.org/>

De Hoog, R., De Jong, T., & De Vries, F. (1994). Constraint driven software design: an escape from the waterfall model.

Dick, W., & Carey, L. (1996). *The Systematic Design of Instruction*. New York: Harper Collins Publishing.

Drexler, W., Baralt, A., & Dawson, K. (2008, Diciembre). The Teach Web 2.0 Consortium: a tool to promote educational social networking and Web 2.0 use among educators. *Educational Media International*, 45(4), 271-283.

Elsevier. (2015). *Elsevier*. Retrieved 09 30, 2015, from Elsevier: <https://goo.gl/iSDq2n>

- Ferro, C., Martínez, A., & Otero, M. d. (2009). Ventajas del uso de la TICs en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa*(29), 1-12.
- Ganapathy, M., Wei, V., Vighnarajah, & Jui, C. (2015, Junio). Teachers' Perceptions of Creating, Sharing and Using Open Education Resources (OERs) in Universiti Sains Malaysia (USM). *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 5(2), 62-72.
- Gerlach, V., & Ely, D. (1980). *Teaching and media: A systematic approach* (2 ed.). Prentice-Hall Incorporated.
- Geser, G. (2007, Abril). Open Educational Practices and Resources: The OLCOS Roadmap 2012. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1).
- Gibson, B. (2007). Enabling an Accessible Web 2.0. 1-59593-590-8/06/0010. *Proceedings of the 2007 international cross-disciplinary conference on Web accessibility (W4A)* (pp. 1-6). New York: ACM.
- Golder, S., & Huberman, B. (2005). The Structure of Collaborative Tagging Systems. *Journal of Information Science*, 1-8.
- Google. (2011). *Google Académico*. Retrieved Septiembre 30, 2015, from Google Académico: <https://goo.gl/JDIMNs>
- Gros, B., & Noguera, I. (2013). Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación. *Campus Virtuales*, 2(2), 130-140.
- Guardia, L., & Sangrà, A. (2006). Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje online. *Revista de Educación a Distancia*, 2-14.
- Gustafson, K., & Branch, R. (2002). *Survey of Instructional Development Models* (4 ed.). Nueva York: Eric Clearinghouse on Information & Technology.
- Hatzipanagos, S., & Gregson, J. (2015). The Role of Open Access and Open Educational Resources: A Distance Learning Perspective. *Electronic Journal of E-Learning*, 95-105.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J., & Smaldino, S. (1999). *Instructional media and technologies for learning*. Prentice-Hall.
- Helge, K., & Mckinnon, L. (2013). *The Teaching Librarian Web 2.0, technology and legal aspects*. Oxford: Chandos.

- Hernández, G., May, F., Guillermo, M., & Zaldívar, M. (2013). Diseño Instruccional para el planeamiento y elaboración de recursos educativos abierto. In M. Ramírez, *Competencias Docentes y Prácticas Educativas Abiertas en Educación a Distancia* (pp. 36-47). México: Lulu.com.
- Hernández, H., & Saiz, M. (2007). Ontologías mixtas para la representación conceptual de objetos de aprendizaje. *Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural*, 38, 99-106.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35.
- Hilton, J., Wiley, D., Stein, J., & Johnson, A. (2010, Enero 21). The four 'R's of openness and ALMS analysis: frameworks for open educational resources. *Open Learning: The Journal of Open Distance and e-Learning*, 25(1), 37-44.
- IEEE. (2015). *IEEEEXPLORE*. Retrieved from IEEEEXPLORE: <http://goo.gl/s240yw>
- Jardines, F. (2011). Revisión de los principales modelos de diseño instruccional. *Innovaciones de Negocios*, 357-389.
- Kemp, J. (1985). *The Instructional Design Process*. Estados Unidos: Harper Collins.
- Kirkpatrick, D., & Kirkpatrick, J. (2006). *Evaluating Training Programs: The Four Levels*. Berrett-Koehler Publishers.
- Koper, R., & Tattersall, C. (2005). *Learning Design A Handbook on Modelling and Delivering Networked Education and Training*. Springer Berlin Heidelberg.
- L'Allier, J. (1998, Julio 9). *NETg's Precision Skilling: the linking of occupational skills descriptors to training interventions*. Retrieved 10 16, 2014, from Intermedia: <http://www.akbulut.8m.com/skilling.htm>
- Labastida , I. (2012). Aplicación de las licencias de Creative Commons en el ámbito educativo. In J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino, & A. Vázquez, *Tendencias emergentes en Educación con TIC* (pp. 123-133). Barcelona, España: Espiral.
- Learn.org. (2014, 07 16). *OpenCourseWare School Rankings*. Retrieved from <http://learn.org/>: <http://goo.gl/TfEGc8>
- Lee, M., Albright, S., O'Leary, L., Terkla, D., & Wilson, N. (2008). Expanding the reach of health sciences education and improving others: the OpenCourseWare initiative at Tufts University. *Medical Teacher*, 30, 159-163.

- Lesko, I. (2014, Abril 17). *Open Education Consortium Welcomes New Members (April 2014)*. Retrieved Julio 6, 2014, from <http://www.oeconsortium.org/news/2014/04/ocwc-welcomes-new-members-april-2014/>
- Lesko, I. (2015a, Enero 28). *The Open Education Consortium Welcomes New Members (January 2015)*. Retrieved from Open Education Consortium: <http://goo.gl/3f8G1D>
- Lesko, I. (2015b, Marzo 25). *The Open Education Consortium Welcomes New Members (March 2015)*. Retrieved from Open Education Consortium: <http://goo.gl/h6EF1J>
- Lloréns, L., Espinosa, Y., & Castro, M. (2013, julio-diciembre). Criterios de un modelo de diseño instruccional y competencia docente para la educación superior escolarizada a distancia apoyada en TICC. *Sinéctica*(41), 1-21.
- López, J. (2007, Noviembre 1). *Recursos Educativos Abiertos (REA)*. Retrieved from eduteka.org: <http://www.eduteka.org/OER.php>
- Mahesh, K. (1996). *Ontology development for machine translation: Ideology and methodology*. New México: Computing Research Laboratory, New Mexico State University.
- Maina, M., & Guàrdia, L. (2012). Diseño de Recursos Educativos Abiertos para el aprendizaje social. *Congreso Internacional Docencia Universitaria e Innovación* (pp. 1-15). Barcelona: Universidad Pompeu Fabra.
- Margaryan, A., Milligan, C., Douglas, P., Littlejohn, A., & Nicol, D. (2009). *Deliverable 10 Recommendations to JISC for Future Research and Development* . Community Dimensions of Learning Object Repositories .
- Martínez, A. d. (2009). Investigación documental: El diseño instruccional en la Educación a Distancia un Acercamiento a los Modelos. *Apertura*, 104-119.
- Martínez, J., & Lara, P. (2007). Interoperabilidad de los contenidos en las plataformas de e-learning: normalización, bibliotecas digitales y gestión del conocimiento. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*.
- McGriff, S. (2000). Modelo ADDIE. *Instructional Systems*, 11-18.
- Méndez, E., & Webster, S. (2015). Peer reviewed courses in OpenCourseWare at Universidad Carlos III de Madrid: towards a P2P assessment system for OERs. *Open Education Global 2015: Innovation and Entrepreneurship*, (pp. 1-12). Banff, Alberta.
- Mills, D. (2008). *Project10X's Semantic Wave 2008 Report: Industry Roadmap to Web 3.0 & Multibillion Dollar Market Opportunities*. Washington.

- Mirete, A., & García, F. (2014, Enero). Rendimiento académico y TIC. Una experiencia con Webs didácticas en la Universidad de Murcia. *Revista de Medios y Educación*(44), 169-183.
- MIT Open Course Ware. (2007). *Technology MIT Open Course Ware*. Retrieved 06 29, 2015, from MIT Open Course Ware: <http://goo.gl/O8Sqj9>
- MIT-OCW. (2002a). *Publication*. Retrieved from MIT Open Course Ware: <http://ocw.nur.ac.rw/OcwWeb/Global/AboutOCW/process.htm>
- MIT-OCW. (2002b). *Process of Publication*. Retrieved from MIT Open Course Ware: <http://ocw.nur.ac.rw/OcwWeb/Global/AboutOCW/publication.htm>
- Molina, P., Valenciano, J., & Valencia, A. (2015). Los blogs como entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior. *Revista Complutense de Educación*, 26, 15-31.
- Monje, A. (2014, Marzo 31). *Ecosistemas de Recursos Educativos Abiertos (REA). Objetos de Aprendizaje*. Retrieved from Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Proprietarios: <http://goo.gl/GtLH4b>
- Morales, E., Francisco, G., Barrón, Á., Berlanga, A., & López, C. (2005). Propuesta de evaluación de objetos de aprendizaje. *Símposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Rentilizables (SPDECE)* (pp. 1-9). Barcelona: UOC.
- Morrison, G., Ross, S., & Kemp, J. (2001). *Designing effective instruction* . New York: John Wiley & Sons.
- Muñoz, P. (2011). Modelos de Diseño Instruccional en Ambientes Teleformativos. *Revista Digital de Investigación Educativa*, 29-59.
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2003). Learning object review instrument (LORI). *E-learning research and assessment network*, 1-12.
- Newby, T., Stepich, D., Lehman, J., & Russell, J. (2000). *Instructional Technology for teaching and learning: Designing instruction, integrating computers, and using media*. Prentice-Hall.
- OCW-TuDelft. (2010a). *Hadleinding OpenCourseWare*. Retrieved 06 27, 2014, from OCW TuDelft: <http://goo.gl/7taJPh>
- OCW-TuDelft. (2010b). *Open Course Ware Manual*. Retrieved from Open Course Ware TuDelft: <http://goo.gl/JuuwuT>
- OCW-Tufts. (2015). *Legal Notices*. Retrieved from OCW-Tufts: <http://ocw.tufts.edu/LegalNotices>

OCW-UC3M. (2014, Febrero 18). *Guía de Autor*. Retrieved from OCW-UC3M: http://ocw.uc3m.es/recursos/Guia_autor.pdf

OCW-UC3M, O. (2015, enero 16). *Guía del Modelo Pedagógico*. Retrieved from <http://ocw.uc3m.es/>: http://ocw.uc3m.es/comision-de-calidad-1/recursos/Guia-modelo_pedagogico

OCW-UPM. (2007, Octubre 16). *Formulario de solicitud de preparación de asignatura*. Retrieved from Innovación Educativa UPM: <http://innovacioneducativa.upm.es/documentos/convocatorias/OCW-Solicitud.pdf>

OECD. (2008). El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos. (F. Huertas, J. Rodríguez, P. Pérez, & Centro de Nuevas Iniciativas, Eds.) *Sociedad de la Información*, 1-180.

OLCOS. (2007). *Open Educational Practices and Resources: OLCOS Roadmap 2012*. Austria: EduMedia Group.

Open Education Consortium. (2015, 10 01). <http://www.oeconsortium.org/members/>. Retrieved from <http://www.oeconsortium.org/members/>: <http://goo.gl/jXZhr8>

O'Reilly, T. (2005, Septiembre 30). *What Is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. Retrieved from <http://www.oreilly.com/>: <http://www.oreilly.com/pub/a/web2/archive/what-is-web-20.html>

Orellana, D., & Sánchez, M. C. (2006). Técnicas de Recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa. *Revista de Investigación Educativa*, 24(1), 205-222.

Otamendi, A., Belfer, K., Nesbit, J., & Leacock, T. (2007). *Instrumento para la evaluación de objetos de aprendizaje (LORI_ESP)*. Retrieved Octubre 12, 2014, from Unizar: <http://www.unizar.es/CBSantander/images/2010/OER/Instrumento%20para%20la%20evaluacion%20de%20objetos%20de%20aprendizaje-LORI.pdf>

Pacheco, P., Cueva, S., & Rodríguez, G. (2011). Recursos Educativos Abiertos - licencias y prospectiva; Caso Universidad Técnica Particular de Loja UTPL. *CLIC: Conocimiento Libre y Licenciamiento (Revista electrónica de la Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL))*, 1(2), 1-12.

Pernías, P., & Marco, M. (2007). Motivación y valor del proyecto Open Course Ware: La universidad del siglo XXI. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4(1), 48-57.

Pinto, M., & Gómez, C. (2011). Propuesta de criterios e indicadores internacionales para la evaluación de los recursos educativos electrónicos. *II Ibersid* (pp. 81-87). Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza.

Prendes, M. P., Martínez, F., & Gutiérrez, I. (2008). Producción de Material Didáctico: Los Objetos de Aprendizaje. *RIED*(11), 81-105.

Priem, J., Piwowar, H., & Hemminger, B. (2012). Altmetrics in the wild: Using social media to explore scholarly impact. *ACM Web Science Conference 2012 Workshop*. Evanston: ACM.

Project Management Institute. (2013). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)*. Pensilvania: Project Management Institute.

Rajabi, E., Rodriguez, C., Sanchez, S., & Sicilia, M. (2014). Exposición de metadatos de objetos de aprendizaje como datos enlazados: el caso del proyecto Open Discovery Space. *IX Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje* (pp. 530-535). Manizales: Latin-American Community on Learning Objects.

Ramirez, M. S. (2012). Creación y uso educativo de contenidos digitales en el Movimiento Abierto: alcances y retos a través de redes latinoamericanas. *III Congreso Europeo de Tecnologías de la Información en la Educación y en la Sociedad: una visión crítica*, (pp. 1-6). Barcelona.

Riera, B., Martí, C., Colares, J., Ordinas, C., Torrandell, I., & Montilla, X. P. (2000). Procesos de diseño de materiales educativos multimedia. *II Jornadas Multimedia Educativo*. Barcelona.

Rodera, A., & Barberà, E. (2010, Diciembre 15). LMS y web 2.0 una relación simbiótica en las aulas universitarias Diseño e integración de actividades pedagógicas 2.0 en una plataforma Blackboard. *RED. Docencia universitaria en la Sociedad del Conocimiento*(2), 3-27.

Rodríguez, G., Cueva, S., Feijoo, L., & Marbán, G. (2014). Implementación de Tecnologías Sociales para Plataformas Open Course Ware OCW. In APPACDM (Ed.), *9º Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información. 1*, pp. 487-492. Barcelona: APPACDM.

Rodríguez, G., Cueva, S., Sucunuta, M., & Marbán, Ó. (2015). Framework for assessing the quality of sites Open Course Ware (OCW) by quality attributes. *10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) 2015* (pp. 1-7). Averoio: IEEEExplore.

Romero, A., Piedra, N., & Tóvar, E. (2010). Quality model proposal for educational material production in OCW sites. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1074-1080). Amman: IEEE. Retrieved from repository.cuaed.unam.mx: http://repository.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/2706/1/romero_piedra_calidad_de_contenidos_ocw.pdf

- Romero, A., Piedra, N., & Tóvar, E. (2011). Quality model proposal for educational material production in OCW sites. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1074-1080). Amman: IEEE.
- Rose, S., Spinks, N., & Canhoto, A. (2014). *Management Research Applying the Principles*. Oxon: Routledge.
- Rosenberg, M. (2001). *E-learning. Strategies for delivering knowledge in the digital age*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Santacruz, L., Aedo, I., & Delgado, C. (2004). Learning Objects: Trends into Semantic Web. *Rediris.es* (pp. 76-79). Madrid: Centro de Comunicaciones CSIC/RedIRIS.
- Santos, A., Cobo, C., & Costa, C. (2012). Compendio Recursos Educativos Abiertos: Casos de América Latina y Europa en la Educación Superior. *CEAD-UFF*.
- Santos-Hermosa, G., Ferran-Ferrer, N., & Abadal, E. (2012, Marzo). Recursos Educativos Abiertos: Repositorios y Uso. *El profesional de la información*, 21(2), 136-145.
- SCOPUS. (n.d.). *SCOPUS*. Retrieved Septiembre 29, 2015, from SCOPUS: <http://goo.gl/TC0So2>
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1990). *Exercises in instructional Technology*. Columbus: OH: Merrill Publishing Co.
- Seels, B., & Glasgow, Z. (1998). Using Models and Paradigms. In B. Seels, & Z. Glasgow, *Making Instructional Design Decisions* (Segunda ed., pp. 165-194). Australia: Pearson.
- Shang, S., Li, E., Wu, Y.-L., & Hou, O. (2011). Understanding Web 2.0 service models: A Knowledge-creating perspective. *Information & Management*, 178-184.
- Sicilia, M. (2007). Más allá de los contenidos: compartiendo el diseño de los recursos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 4(1).
- Sims, R., & Jones, D. (2002). Continuous improvement through shared understanding: reconceptualising instructional design for online learning. *ASCILITE*. Auckland.
- Sivasankar, O. (2014). Access to Architecture Open Educational Resources and Scholarly Communication on Public Domain. In A. Moorthy, & Y. Srinivasa, *Scholarly Communication and Intellectual Property Rights* (pp. 86-95). Vijayawada: BS Publications.
- Smith, P., & Ragan, T. (1999). *Instructional design*. New York: John Wiley & Sons.

Tan, C. (2006). *Analysis of three instructional design models*. Retrieved from Distance Education Research & Resource Website: http://de-research.com/PhDFinalPapers/CT_3IDModels.pdf

Terrell, R., & Caudill, J. (2011). *OpenCourseware: Open sharing of course. Content and design. Consortium for Computing Sciences in Colleges*.

The Herridge Group. (2006). *The Use of Traditional Instructional Systems Design Models for eLearning*. Retrieved from The Herridge Group: <http://www.herridgegroup.com/pdfs/the%20use%20of%20traditional%20isd%20for%20elearning.pdf>

Thomson Reuters. (2015). *Web of Science*. Retrieved 09 30, 2015, from Web of Science: <http://goo.gl/JuLwza>

Tóvar, E., & Lesko, I. (2014). Analysis of successful modes for the implementation and use of Open Course Ware (OCW) & Open Educational Resources (OER) in Higher Education. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 17(1), 131-148.

Tóvar, E., López, J., Piedra, N., Sancho, E., & Soto, Ó. (2013). *Aplicación de tecnologías web emergentes para el estudio del impacto de repositorios Open Course Ware españoles y latinoamericanos en la Educación Superior*. Madrid: OCW-UPM.

Tóvar, E., Piedra, N., Chicaiza, J., López, J., & Martínez, Ó. (2012, Enero 1). OER Development and Promotion. Outcomes of an International Research Project on the OpenCourseWare Model. *Journal of Universal Computer Science*, 18(1), 123-141.

Trillo Miravalles, M. (2012, abril). *Recursos Educativos en Abierto: Evolución y modelos*.

Triola. (2012). *Elementary Statistics*. Pearson.

Trujillo, J., Aznar, I., & Cáceres, M. P. (2015). Análisis del uso e integración de redes sociales colaborativas en comunidades de aprendizaje de la Universidad de Granada (España) y John Moores de Liverpool (Reino Unido). *Revista Complutense de Educación*, 26, 289-311.

UNESCO. (2002). *Forum on the Impact of OpenCourseWare for Higher Education in Developing Countries Final repor.* Retrieved from <http://unesdoc.unesco.or/images/0012/001285/12851e.pdf>

UNESCO. (2012, Julio 06). *Democratización de la educación y Recursos Educativos Abiertos: calidad para todos y todas*. Retrieved from http://portal.unesco.org/:http://portal.unesco.org/geography/es/ev.php-URL_ID=15763&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

UNIVERSIA. (2015, Octubre 02). *Miembros de Universia*. Retrieved from Universia: <http://www.universia.net/universidades-socias/>

Universidad de Murcia. (2011). *Ranking en Investigación: Ranking OpenCourseWare (OCW)*. Retrieved Febrero 02, 2014, from uccprinum: <http://goo.gl/ckN7Xo>

Vahdati, S., Lange, C., & Auer, S. (2015). OpenCourseWare Observatory – Does the Quality of OpenCourseWare Live up to its Promise? *International Conference on Learning Analytics And Knowledge* (pp. 73-82). New York: ACM.

Vargo, J., Nesbit, J., Belfer, K., & Archambault, A. (2003). Learning Object Evaluation: Computer-Mediated Collaboration and Inter-rater Reliability. *International Journal of Computers and Applications*, 25(3), 1-8.

Vázquez, A., & Cabero, J. (2015). Las redes sociales aplicadas a la formación. *Revista Complutense de Educación*, 26.

Velaverde, M., Lozano, F., & Ramírez, M. (2009). Aportes para generación de un modelo operativo innovador de OpenCourseWare (OCW) interinstitucional. *Memorias del IV Congreso Nacional de Posgrados en Educación*, (pp. 1-). Guanajuato, México.

Vladoiu, M., & Constantinescu, Z. (2012). Evaluation and comparison of three open courseware based on quality criteria. In M. Grossniklaus, & M. Wimmer, *Current Trends in Web Engineering* (pp. 204-215). Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Webometrics. (2014, Enero 30). *Ranking Web of Repositories*. Retrieved 06 1, 2014, from January 2014 edition: Altmetrics indicators added!: <http://repositories.webometrics.info/en/node/19>

Webster, S., & Pardo, A. (2011). Towards DIY OCW: A sustainable model for producing Open CourseWare at the Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). *OpenCourseWare Consortium Global 2011: Celebrating 10 Years of OpenCourseWare* (pp. 1-5). Cambridge: IEEE. Retrieved from <http://ocw.uc3m.es>: <http://ocw.uc3m.es/comision-de-calidad-1/modelo-de-sostenibilidad>

Wiley, D. (2000). *Learning Object Design and Sequencing Theory*. Provo: <http://opencontent.org/docs/dissertation.pdf>.

Wiley, D. (2002). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects* (pp. 1-35). Association for Instructional Technology. Retrieved from <http://www.reusability.org>: <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., & Guàrdia, L. (2011). Fundamentos del diseño técnico-pedagógico en e-learning Modelos de diseño instruccional. *Módulo*. España: UOC.

Willis, J. (1998, May). Alternative Instructional Design Paradigms: What's Worth Discussing and What Isn't. *Educational Technology*, 38(3), 5-16.

Yukavetsky, G. J. (2010). *Modelo Dick Carey*.

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA OCW FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS

ENCUESTA SOBRE EL CURSO DE OCW DE FUNDAMENTOS INFORMÁTICOS

La presente encuesta sirve para valorar el uso y la calidad de los recursos del sitio OCW_UTPL de la Asignatura de Fundamentos Informáticos.

*Obligatorio

1) ¿Ud. utiliza el sitio OCW de la UTPL? *

- SI
- NO

2. Los recursos que se encuentran en el sitio OCW de la materia; han apoyado en la comprensión de los contenidos de la Asignatura. *

- SI
- NO

3. Considera que los recursos que se encuentran en el sitio OCW de la materia, son suficientes?.

- SI
- NO


4. Como califica la calidad de los contenidos de los recursos del OCW

- MUY BUENOS
- BUENOS
- REGULARES

5. ¿Cuáles son sus sugerencias para mejorar el sitio OCW de la materia?

Enviar

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de
 Google Forms

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.
[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

ANEXO 2: ENCUESTA OCW INGENIERÍA DE REQUISITOS

ENCUESTA PARA IMPLEMENTAR OCW DE INGENIERÍA DE REQUISITOS

Conocimiento y acceso a la información con la utilización del Internet

1. ¿Cuántas horas semanales se conecta a Internet?

- 1-3 horas
- 4-6 horas
- 7-10 horas
- + 11 horas

2. ¿Cuál considera Ud. que debería ser las horas semanales ideales de conexión a Internet para tener un mejor rendimiento académico?

- 1-3 horas
- 4-6 horas
- 7-10 horas
- 11-14 horas
- +15 horas

3.Cuál es su motivo principal de la utilización del internet

- Académico
- Investigativo
- Entretenimiento

4. ¿Cuál de estas herramientas y servicios de Internet utiliza?

- Correo electrónico
- Comunidad virtual
- Foros
- Blogs
- Wikipedia
- Repositorios

5. En los cursos regulares que usted está matriculado en la Universidad en que porcentaje utiliza las siguientes opciones para acceder a los contenidos

	Menos del 10%	Entre 10% y 30 %	Entre 40% y 60 %	Entre 70% y 90%	100%
Curso Eva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sitio web de la materia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Publicaciones del profesor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. En las materias que usted se encuentra matriculado en la Universidad, cuales de estas herramientas o servicios de la Universidad utiliza.

- Youtube_utpl
- Slideshare_videoconferencias
- Twitter_utpl
- Repositorio_utp
- Videoconferencias
- Blogs asignaturas

7. ¿Cómo considera los recursos encontrados en las herramientas antes mencionadas?

- Excelente
- Muy bueno
- Bueno
- Regular

8. Tiene conocimiento sobre los cursos OCW que ofrecen las universidades incluido el de la Universidad en la que usted asiste.

- Si
- No

9. ¿Qué opinión le merece los cursos OCW?

- Muy Positiva
- Positiva
- Regular
- Negativa

10. ¿Cómo considera usted los recursos encontrados en el sitio OCW- UTPL para el fortalecimiento de las materias en las que usted se matriculó?

- Excelente
- Muy buena
- Buena
- Regular

ANEXO 3: ENCUESTA OCW PROGRAMACIÓN AVANZADA

ENCUESTA PARA IMPLEMENTAR OCW DE PROGRAMACIÓN AVANZADA

Esta encuesta tiene como finalidad identificar los contenidos, inconvenientes y recursos académicos en la materia de "Programación Avanzada".

1.- ¿Cuántas horas semanales de estudio dedica a la materia de Programación Avanzada? *

0 1 2 3 4 5 6 7 8
Hora ● ● ● ● ● ● ● ● Hora(s)

2.- ¿Cuántas horas mensuales de estudio dedica a la materia de Programación Avanzada? *

3.- Señale ¿cuál(es) de las siguientes situaciones Ud. experimenta al momento de resolver un problema planteado, empleando los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la materia? *

- Dificultad para interpretar los requerimientos del problema
- Debilidad al momento de realizar el análisis del problema
- Dificultad al momento de realizar la lógica de solución al problema
- Dificultad al momento de emplear el lenguaje de programación
- Alternativas de solución irrelevantes
- Otros:

4.- Al momento de cursar la materia ¿cuáles fueron algunas dificultades encontradas? *

- Poco conocimiento del lenguaje de programación Java
- Poco conocimiento para aplicar: estructuras y tipos de datos, variables, constantes, librerías en Java
- Codificación en Java de conceptos de "Programación Orientada a Objetos"
- Interacción entre clases y GUI
- Comprensión y aplicación de conceptos de multiprocesamiento en Java
- Poca asistencia/guía del tutor
- Ejercicios complejos en la guía didáctica
- Ejercicios complejos en la parte de ensayo de la guía didáctica
- Limitados recursos educativos en la web
- Otros:

5.- Indique ¿cuál ha sido el/los inconveniente(s) con el material educativo expuesto en el EVA? *

- Material desactualizado
- Limitados recursos educativos publicados en el EVA por parte del tutor
- Contenido del material educativo poco comprensible
- Limitado contenido para fortalecer los conocimientos
- Ejercicios/ejemplos complejos
- Exceso de material de apoyo
- Otros:

6.- ¿Señale que tipo de recurso(s) ha utilizado para afianzar el conocimiento en la materia de "Programación Avanzada"? *

- Diapositivas
- Videos
- Imágenes
- PDFs
- Libros
- Tutoriales
- Guía Didáctica
- Ejemplos cargados por el tutor
- Otros:

7.- De la materia correspondiente a Programación Avanzada, indique que tema(s) le ha presentado mayor dificultad: *

- Estructuras de selección, repetición, arreglos, métodos, archivos
- Programación Orientada a Objetos
- Interfaz gráfica de usuario
- Estructura de datos avanzados
- Conectividad JDBC
- Programación Multitarea

8.- ¿Conoce Ud. qué es un OCW (OpenCourseWare)? *

- Sí
- No

8.1- En el caso de que su respuesta sea afirmativa ¿Cree usted que los OCW pueden ayudar a fortalecer la enseñanza de la presente materia?

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

ANEXO 4: PUBLICACIONES DERIVADAS

PUBLICACIÓN	RESULTADO
Social Networks and OERs, in OCWC Global, 2009.	Estado de la Cuestión
OER, estándares y tendencias. <i>RUSC</i> , (pp. 1-8.), 2009.	Estado de la Cuestión
OER's production cycle with social authorship and semantic tools," in <i>Education Engineering (EDUCON)</i> , (pp.121-128), April 2010.	Planteamiento del Modelo
Reusable and interoperative specifications for OERs based on Standards," in <i>Global Engineering Education Conference (EDUCON)</i> , (pp.763-770), 2011.	Estado de la Cuestión
Implementation of social and semantic tools into open educational resources production," in <i>Global Engineering Education Conference (EDUCON)</i> , (pp.712-720), 2011.	Validación del modelo propuesto (Primera Fase)
Creación de Recursos Educativos Abiertos con Herramientas Colaborativas, II Congreso REDU / IV Congreso AUSENP, (pp. 1-10), 2014.	Fase de Validación (Caso de estudio segunda fase)
Implementation of Social Technologies Platforms Open Course Ware OCW, <i>9° Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)</i> (pp. 487-492), 2014.	Estado de la Cuestión y Validación del modelo
Framework for assessing the quality of sites Open	Aspecto de

<p>Course Ware (OCW) by quality attributes. <i>10th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)</i> (pp. 1-7), 2015.</p>	<p>Calidad. Propuesta de Ranking de sitios OCW y Validación del Modelo</p>
<p>Producción de Cursos Educativos Abiertos con Herramientas Sociales, in <i>Revista Politécnica</i>, en Prensa 2016.</p>	<p>Validación del Modelo (Caso de estudio segunda fase)</p>
<p>Open Course Ware (OCW) as support to the Social and Collaborative Learning, Marzo 2016.</p>	<p>Propuesta de Ranking de sitios OCW y propuesta del modelo REACS</p>