



Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Computación  
Tecnologías Educativas

**Proceso de Producción  
Colaborativo y Multidisciplinario  
de Recursos Educativos Abiertos**

Trabajo Especial de Grado  
presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de Venezuela  
Por los Bachilleres

Katherinee Soledad  
C.I.: 19.293.950

Alexander Rodríguez  
C.I.: 18.073.135

para optar al título de  
Licenciado en Computación

Tutora: Prof. Yosly Hernández

Tutor: Prof. Antonio Silva

Caracas, 24 de octubre de 2013



Universidad Central de Venezuela

Facultad de Ciencias

Escuela de Computación

Tecnologías Educativas

### **Acta para la firma del Jurado**

Quienes suscriben, miembros del Jurado designados por el Consejo de la Escuela de Computación para examinar el Trabajo Especial de Grado, presentado por los Bachilleres Katherine Soledad C.I.:19.293.950 y Alexander Rodríguez C.I.:18.073.135, con el título "Proceso de producción colaborativo y multidisciplinario de Recursos Educativos Abiertos", a los fines de optar al título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído el trabajo por cada uno de los Miembros del Jurado, se fijó el día 24 de Octubre de 2013, a las 8:15 AM, para que sus autores lo defendieran en forma pública, en la sala de postgrado de la Escuela de Computación, lo cual estos realizaron mediante una exposición oral de su contenido, y luego respondieron satisfactoriamente a las preguntas que les fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme a lo dispuesto en la Ley de Universidades y demás normativas vigentes de la Universidad Central de Venezuela. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlos.

En fe de lo cual se levanta la presente acta, en Caracas el 24 de Octubre de 2013, dejándose también constancia de que actuó como Coordinador del Jurado la Profesora Yosly Hernández.

---

Prof. Antonio Silva

(Tutor)

---

Prof. Yosly Hernández

(Tutor)

---

Prof. Franklin Sandoval

---

Prof. Adelis Nieves

## Resumen

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) es una idea que nació en el año 2002 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, por sus siglas en inglés). Estos recursos están disponibles mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación de manera libre y abierta a todo usuario, con el fin de ser usados y reutilizados en el ámbito educativo, esto último apoyado en las licencias libres que los definen. Algunos de los principales promotores de los REA son la UNESCO, el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Dado que éstos se han enfocado en el desarrollo de dichos recursos donde a través de extensos repositorios ponen a disposición su trabajo, han dejando a un lado la definición de procedimientos donde aconsejen cómo llevar a cabo la labor de desarrollo de REA. Actualmente, existen algunas recomendaciones o lineamientos generales para la construcción de estos recursos, los cuales varían dependiendo del autor que los defina. A consecuencia de la deficiencia planteada, este Trabajo Especial de Grado se enfocó en desarrollar un Proceso de Producción Colaborativo y Multidisciplinario para la Construcción de REA. Con el objetivo de orientar a estudiantes, profesores y autodidactas en este proceso y generar recursos de calidad que aporten valor en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Permitiendo a su vez emprender grupos de desarrollo donde se busca el ahorro de tiempo, esfuerzo y un trabajo integral basado en tres perspectivas (educativa, tecnológica e Interacción Humano Computador). También en esta investigación se plantea la puesta en práctica de dicho proceso de producción a través del uso de un software existente. Por último se estableció un esquema de evaluación y validación con la finalidad de comprobar la calidad del producto. Todas estas actividades se alcanzaron a través de la metodología planteada por Peñalvo(2006), la cual permitió definir un proceso de producción que consta de cinco fases: Análisis y Diseño, Desarrollo, Evaluación, Licenciamiento y Publicación. Cabe destacar que este proceso de producción fue evaluado por tres expertos en el área, quienes realizaron diversas sugerencias y propuestas. Luego se diseñó un caso de estudio usando el proceso de producción definido y utilizando una gama de herramientas (la principal fue Xerte Online Tollkits). Al culminar este Trabajo Especial de Grado se logró completar los objetivos planteados a través de las soluciones anteriormente descritas.

**Palabras Claves:** Recursos Educativos Abiertos, REA, Producción de REA, Trabajo Colaborativo, Trabajo Multidisciplinario.

## Índice

Índice de figuras.....	iii
Índice de tablas.....	iv
Introducción.....	1
Capítulo 1 Problema de investigación .....	3
1.1 Planteamiento del Problema .....	3
1.2 Objetivos .....	5
1.2.1 Objetivo General.....	5
1.2.2 Objetivos Específicos.....	5
1.3 Justificación .....	5
1.4 Alcance.....	6
1.5 Metodología.....	6
Capítulo 2 Marco Teórico.....	8
2.1 Recursos Educativos Abiertos (REA) .....	8
2.2 Antecedentes .....	9
2.3 Características .....	11
2.4 ¿Por qué el término Recursos Educativos Abiertos? .....	12
2.4.1 Abierto.....	12
2.4.2 Educativo .....	13
2.4.3 Recursos .....	13
2.5 Ventajas .....	14
2.6 Limitaciones .....	14
2.7 Repositorios de Recursos Educativos Abiertos .....	14
2.8 Producción de Recursos Educativos Abiertos .....	15
2.9 Herramientas para la Producción de Recursos Educativos Abiertos.....	17
2.9.1 Herramientas <i>eduCommons</i> , <i>Xerte Online Toolkits</i> y <i>Qedoc</i> .....	19
2.10 Trabajo colaborativo.....	26
2.11 Características .....	28
2.12 Ventajas .....	28

2.13	Limitaciones .....	28
2.14	Trabajo Multidisciplinario .....	29
2.15	Ventajas .....	29
2.16	Limitaciones .....	29
2.17	Trabajo Colaborativo de Recursos Educativos Abiertos .....	30
2.18	Desarrollo Colaborativo de Recursos Educativos Abiertos .....	31
Capítulo 3	Marco Aplicativo .....	33
3.1	Conocer el estado del arte .....	33
3.2	Identificar áreas de mejora .....	34
3.3	Proponer y desarrollar alternativas de solución .....	35
3.3.1	Aspectos considerados para el desarrollo del Proceso de Producción Colaborativo y Multidisciplinario de Recursos Educativos Abiertos (PPCMREA) .....	36
3.4	Obtener retroalimentación de la comunidad científica .....	38
3.5	Reflexionar y plantear nuevas cuestiones .....	42
3.6	Probar y evaluar la propuesta final .....	43
Capítulo 4	Resultados .....	44
4.1	Proceso de Producción Colaborativo y Multidisciplinario de Recursos Educativos Abiertos (PPCMREA).....	44
4.2	Caso de Estudio: Ejemplo del Proceso de Producción de Recursos Educativos Abiertos de Manera Colaborativa y Multidisciplinaria.....	77
Conclusiones.....		94
4.3	Limitaciones .....	95
4.4	Recomendaciones y Trabajos Futuros .....	96
Referencias.....		97

## Índice de figuras

Figura 1. Método de Diseños instructivos adaptativos. Fuente: Peñalvo (2006). .....	6
Figura 2. Antecedentes de los Recursos Educativos Abiertos. Fuente: Los Autores. ....	11
Figura 3. Herramienta <i>eduCommons</i> . Fuente: Los Autores. ....	21
Figura 4. Herramienta <i>Qedoc</i> . Fuente: Los Autores.....	22
Figura 5. Herramienta <i>Xerte Online Toolkits</i> . Fuente: Los Autores.....	23
Figura 6. Definiciones de trabajo colaborativo. Fuente: Cardoso (2007) .....	27
Figura 7. Diagrama de Proceso de Producción. Fuente: Los Autores. ....	44
Figura 8. Roles del proceso de producción. Fuente: Los Autores.....	46
Figura 9. Modelado de las Funcionalidades del REA. Fuente: Los Autores.....	53
Figura 10. Diagrama de Interfaz. Fuente: Los Autores.....	57
Figura 11. Desarrollo de REA. Fuente: Los Autores. ....	61
Figura 12. Licencias Creative Commons. Fuente: Los Autores. ....	72
Figura 13. REA con Licencia. Fuente: Los Autores. ....	72
Figura 14. Estructura de Carpetas a compartir. Fuente: Los Autores.....	78
Figura 15. Documento de Paso Previo. Fuente: Los Autores. ....	78
Figura 16. Incorporación de la necesidad y justificación en documento. Fuente: Los Autores. ....	80
Figura 17. Incorporación de audiencia, intencionalidad y contenidos en documento. Fuente: Los Autores.....	82
Figura 18. Fase de Desarrollo - Estructura individual. Fuente: Los Autores.....	83
Figura 19. Fase de Desarrollo - Estructura - REA. Fuente: Los Autores.....	84
Figura 20. Fase de Desarrollo - Diagrama Interfaz individual. Fuente: Los Autores. ....	85
Figura 21. Fase de Desarrollo - Diagrama Interfaz - REA. Fuente: Los Autores. ....	85
Figura 22. Fase de Desarrollo - Reutilización - REA. Fuente: Los Autores. ....	86
Figura 23. Página de <i>Xerte Online Toolkits</i> . Fuente: Nottingham (2010). ....	87
Figura 24. Fase de Evaluación - REA. Fuente: Los Autores.....	89
Figura 25. Licencia <i>Creative Commons</i> Reconocimiento CC BY del REA generado. Fuente: Creative Commons (2011). ....	91
Figura 26. Licencia en REA. Fuente: Los Autores. ....	91

## Índice de tablas

Tabla 1 - Cuadro comparativo <i>EduCommos, Xerte, Qedoc</i> .....	24
Tabla 2 - Información del Grupo de Expertos.....	39
Tabla 3 - Instrumento de Evaluación .....	40
Tabla 4 - Resultados de Evaluación.....	41
Tabla 5 - Esquema de la información del documento de la Fase de Análisis y Diseño.....	51
Tabla 6 - Asociaciones mentales de los colores. Autores: Fernández A. y Fernández K. (2003)	55
Tabla 7 - Criterios del aspecto pedagógico. ....	62
Tabla 8 - Instrumento de Evaluación Aspecto Pedagógico. ....	63
Tabla 9 - Indicadores de Calidad Aspecto Pedagógico.....	64
Tabla 10 - Criterios del aspecto Tecnológico.....	65
Tabla 11 - Instrumento de Evaluación Aspecto Tecnológico.....	66
Tabla 12 - Indicadores de Calidad Aspecto Tecnológico. ....	67
Tabla 13 - Criterios del aspecto Interacción Humano Computador. ....	68
Tabla 14 - Instrumento de Evaluación Aspecto Interacción Humano Computador. ....	68
Tabla 15 - Indicadores de Calidad Aspecto IHC. ....	69
Tabla 16 - Puntuación de Evaluación del REA por participante.....	88
Tabla 17 - Valoración de Evaluación del REA por participante.....	88
Tabla 18 - Puntuación final del REA. ....	89
Tabla 19 - Valoración de Evaluación final del REA.....	90

## Introducción

A través de los años, una de las formas en la que la tecnología ha evolucionado, ha sido mediante la investigación y el desarrollo de herramientas. Procesos que se realizaban de forma rudimental, ahora se hacen de manera automatizada, facilitando así el trabajo y ahorrando tiempo. Dichos avances tecnológicos han arropado gran parte de la sociedad, llegando a tener un papel importante en distintos campos.

Una de las áreas en donde se puede apreciar estos cambios es la educación. Ya no sólo es el salón de clases el único espacio donde ocurre un proceso de enseñanza y aprendizaje. Con la ayuda de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se han creado distintos entornos virtuales de aprendizaje, dando paso a la creación de diversos materiales educativos didácticos y pasando a ser uno de los temas que cada día toma más importancia. Es por esto que en la educación se va adoptando progresivamente el concepto de Recursos Educativos Abiertos (REA).

REA es un término que fue expuesto por primera vez por la UNESCO, en el año 2002, en el foro sobre el Impacto de los Cursos Abiertos para la Educación Superior y lo definen como recursos de libre disposición, habilitado por las tecnologías de información y la comunicación, para su consulta, uso y adaptación de una comunidad de usuarios para fines no comerciales.

Desde sus inicios hasta la actualidad, distintas organizaciones y universidades han creado innumerables herramientas para la creación de REA, los cuales permiten no sólo la creación, sino también la compartición y modificación de los mismos, basándose en los ideales que tienen las organizaciones de Software de Código Abierto, haciendo que el material pueda ser accedido públicamente.

La mayoría de personas que se dedican a la construcción de REA poseen conocimientos tecnológicos, ya que cada una de las herramientas existentes tienen una variedad de funcionalidades que algunas veces se tornan engorrosas para los autores de los recursos educativos sin dichos conocimientos. Otras veces no saben siquiera cómo empezar a trabajar con ellas y en otros casos, al cambiar de una herramienta a otra, se desorientan hasta llegar al punto de abandonar la investigación. En algunas ocasiones los desarrolladores de REA diseñan dichos recursos de forma empírica debido a que no existe ninguna sistematización que especifique cuáles son los pasos necesarios para llevar a cabo la construcción de estos recursos. Otras veces, siguen algunas recomendaciones de autores que plantean, a su forma de ver, cuáles son los pasos a seguir para la construcción de REA.

Es por ello que la presente investigación se basó en el estudio de los REA, las herramientas que se utilizan y una serie de pasos necesarios para su construcción, tomando en cuenta el trabajo colaborativo y multidisciplinario, aplicando la metodología de trabajo propuesta por Peñalvo (2006), con el objetivo de proponer un proceso de producción que facilite la construcción de estos

recursos, en el cual trabaje colaborativamente un grupo de personas teniendo diversos roles. En este sentido, cada participante debe desarrollar sus actividades de acuerdo a su rol y siguiendo un orden, lo cual permite al grupo trabajar colaborativamente sin la necesidad de invertir tiempo tratando de entender las labores que desarrollaron los demás en determinado momento. Para finalizar, el proceso desarrollado en este trabajo de investigación recomienda la existencia de personas que cumplan con los roles en las áreas educativa, tecnológica y de Interacción Humano Computador.

A lo largo del documento se desarrollan con más detalles el planteamiento del problema, marco teórico, marco aplicativo y resultados con sus conclusiones y recomendaciones.

# Capítulo 1

## Problema de investigación

En este capítulo se expondrán los diversos criterios que nos motivaron a realizar la presente investigación, donde se plantea la problemática existente, los objetivos, justificación y alcances del trabajo realizado. Además de la metodología de trabajo utilizada.

### 1.1 Planteamiento del Problema

Cada día son más los docentes y estudiantes que han adoptado el uso de la tecnología como herramienta de trabajo en el ámbito educativo, esto es motivado a que la misma permite crear nuevos escenarios de generación de enseñanza y aprendizaje. Además de que facilita el uso, publicación y difusión de la información.

Son varios los recursos tecnológicos que con la ayuda de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se pueden encontrar y utilizar, algunos de estos son: imágenes, animaciones, videos, presentaciones, cursos completos, recursos multimedia, entre otros. Sin embargo, muchos de estos materiales no responden completamente a las exigencias instruccionales existentes. Es por ello que el usuario se ve en la tarea de mejorarlos o adaptarlos en función de sus necesidades. No obstante en algunas ocasiones, estos recursos encontrados no pueden ser reutilizados o redistribuidos, debido a limitaciones provistas por las licencias bajo las cuales fueron publicados. Motivado a esto y tratando de dar respuesta a la deficiencia planteada es que han nacido las iniciativas para fomentar y darle valor a los REA, los cuales permiten un uso libre, abierto y gratuito de los recursos de enseñanza, aprendizaje e investigación. Así como la redistribución y reutilización son las bases de su definición.

La Open Course Ware UTPL (OCW, 2011), establece que los REA se caracterizan por ser de distribución libre o de libre acceso, por contar con muy pocas restricciones o no tener restricciones, por ser interoperables y reutilizables. Dichas características fomentan a que los REA sean usados y difundidos a gran escala.

Los REA no solamente son construidos por medio de herramientas de software libre, también se pueden encontrar aplicaciones de software propietario con las cuales se pueden construir estos recursos. La diferencia entre uno y otro es que, el primero, puede ser adaptado para generar un producto que cumpla con las características deseadas; por el contrario, el segundo, sólo estará dedicado a producir recursos con los mismos lineamientos con los cuales fue concebido para su creación. Es decir estos últimos pueden ser modificados, con la posibilidad de que no cumplan exactamente con el diseño deseado.

Actualmente se pueden encontrar distintas herramientas liberadas bajo licencias de código abierto, lo cual permite que puedan ser modificadas o adaptadas por otros desarrolladores distintos a sus autores. Dichas herramientas son las que se utilizan, por lo general, para generar un producto más adecuado a su necesidad y adicionalmente ahorrar costo en tiempo, dinero y

esfuerzo. En resumen los REA son recursos digitalizados con licencia abierta que ofrecen grandes ventajas de innovación pedagógica, no obstante, surgen algunas inquietudes sobre la facilidad con la que estos recursos pueden ser creados. Y es que a la hora de comenzar procesos de generación o adaptación de dichos recursos se encuentran nuevos problemas, como por ejemplo: la poca o casi nula documentación que sirve de guía en el proceso de producción de un REA. También, el desconocimiento de las herramientas existentes que se pueden utilizar. Además, la escogencia y gestión de las licencias. Por último, la manera de mejorar y adaptar dichos recursos.

En la actualidad, el proceso de producción de REA se lleva a cabo siguiendo unos lineamientos generales o recomendaciones planteadas por diversos autores. Uno de estos es Wiley (2008) el cual divide la producción de REA en un ciclo que consta de seis pasos. Mientras que Albright (2005) plantea que tiene que ver con tres actividades. Por otro lado, Silicia (2007) expone que este proceso está relacionado con 5 aspectos (estas directrices serán descritas en el marco teórico). Una de las características observadas en estos lineamientos es que no está contemplado grupos de trabajo ni las cualidades que deben poseer los mismos. Tomando esto en consideración a la hora de desarrollar un REA, es probable que los tiempos de producción y calidad del recurso se vean afectados.

Otro aspecto tomado en cuenta en el proceso de producción de un REA son las herramientas utilizadas para su construcción. Existe una variedad de ellas como por ejemplo *Xerte Online Toolkits*, *eduCommons*, *Qedoc*, *Open Courseware Laboratory*, entre otras. Cada herramienta funciona de manera distinta, lo cual puede traer como consecuencia que una vez que el usuario aprenda su funcionamiento no quiera reemplazarla, debido que al buscar otras opciones se encontrará un nuevo escenario en el cual deba aprender a desenvolverse posiblemente desde cero.

Esta diversidad de maneras de producción que existen entre las distintas herramientas para la construcción de REA, sumado a las deficiencias de lineamientos mencionados anteriormente, es lo que lleva a la situación de que muchos de los docentes, estudiantes o autodidactas a la hora de disponerse a la tarea de crear o modificar uno de estos recursos se encuentren en un contexto que desconocen. Debido a que no existen patrones específicos de producción, que permitan alcanzar los objetivos en el menor tiempo posible y sin mayores complicaciones.

Todo esto lleva a pensar que no existe un proceso que por sí solo permita llevar a cabo la construcción de un REA, de manera colaborativa, tomando en cuenta diversas áreas como la educativa, tecnológica y de Interacción Humano Computador. Con todos estos planteamientos, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo se puede definir un mecanismo integral de construcción de REA, que permita generar eficientemente recursos de calidad?

## **1.2 Objetivos**

A continuación se describen el objetivo general y los objetivos específicos planteados para este trabajo especial de grado.

### **1.2.1 Objetivo General**

Desarrollar un proceso de producción colaborativo y multidisciplinario para la orientación en la construcción de Recursos Educativos Abiertos.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- a. Analizar las formas de producción de REA actuales para determinación de deficiencias.
- b. Diseñar el proceso de producción colaborativo y multidisciplinario de REA, basándose en metodologías de desarrollo de recursos educativos y software existentes.
- c. Definir un esquema de evaluación que permita la valoración de la calidad del REA.
- d. Valorar el proceso de producción de REA a partir del juicio de expertos.
- e. Establecer un caso de estudio para la validación del proceso de producción.

## **1.3 Justificación**

Seguir los lineamientos en un proceso de producción implica llevar un orden, cumplir con las normas establecidas y más aún en el área educativa, donde los docentes y estudiantes son quienes preparan sus materiales de estudio utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Es importante que ellos cuenten con una herramienta que los pueda guiar en la elaboración de sus trabajos y que se sientan seguros de lo que están haciendo.

Por otra parte, dado el avance tecnológico y la importancia que han tomado los REA en el área de la educación, se propuso desarrollar un proceso de Producción para la construcción de REA que permita generarlos de manera colaborativa y multidisciplinaria, indistintamente de las herramientas que se deseen utilizar. De esta forma los usuarios a la hora de crear estos recursos sólo deben preocuparse por la búsqueda del contenido y de cubrir sus necesidades instruccionales, dejando a un lado toda la problemática que conlleva la gestión del desarrollo.

Esta investigación aporta un proceso de producción colaborativo debido a la importancia que esto conlleva, es decir, permite la reducción de costos y mayor productividad para la realización de actividades. Además, tomando en cuenta el apoyo de las TIC estos grupos pueden formarse y trabajar de manera conjunta con pocas restricciones. Por otro lado, se propone el aspecto multidisciplinario debido a que esto promueve un enfoque y manejo del problema con base en una perspectiva de diferentes áreas profesionales haciendo soluciones integrales enriquecidas con distintos criterios.

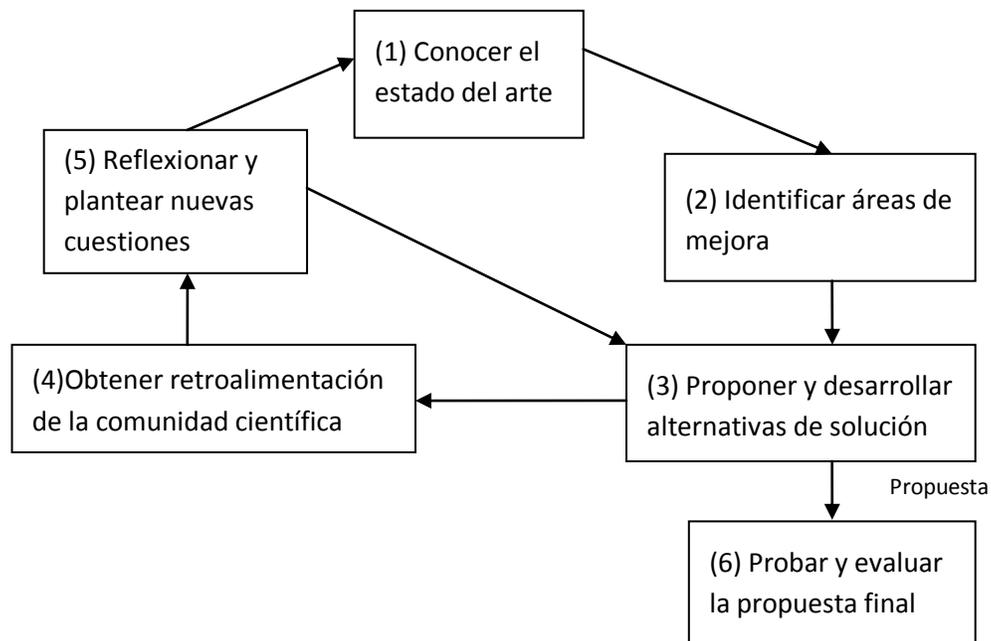
También se provee un instrumento de evaluación, que le permite a los desarrolladores analizar la calidad del REA en tres aspectos: el pedagógico, el tecnológico y en el de interacción humano computador. En conclusión, todos estos aspectos tomados en cuenta buscan la construcción de REA de forma ordenada en el menor tiempo posible y con un impacto positivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## 1.4 Alcance

En este Trabajo Especial de Grado se construirá un proceso de construcción de REA basado en lineamientos generales existentes y en la metodología de desarrollo de software. Este proceso contendrá un instrumento de evaluación que tomará en cuenta las áreas pedagógica, tecnológica y de IHC. Posteriormente, este proceso será evaluado por un grupo de expertos en estas áreas. Luego, se desarrollará un REA siguiendo cada una de las fases del proceso de producción. Finalmente, para culminar con la revisión del mismo utilizando el instrumento de evaluación mencionado.

## 1.5 Metodología

La metodología a utilizar en este Trabajo Especial de Grado está basada en la investigación realizada por Peñalvo (2006), el cual se puede apreciar en la Figura 1, el mismo se encuentra estructurado en seis fases como se describe:



**Figura 1.** Método de Diseños instructivos adaptativos. Fuente: Peñalvo (2006).

(1) Conocer el estado del arte: explorar los trabajos realizados en el campo o tema de la investigación, así como las tecnologías asociadas.

(2) Identificar áreas de mejora y problemas relevantes.

(3) Proponer y desarrollar alternativas de solución.

(4) Se expone el curso de la investigación y sus propuestas a la comunidad científica que trabaja en estos temas para obtener retroalimentación.

(5) Se reflexiona sobre la retroalimentación recibida para, tras evaluar las últimas incorporaciones al estado del arte, refinar la investigación y contrastarla nuevamente.

(6) Una vez que la propuesta es lo suficientemente consistente, se prueba y evalúa mediante la aplicación de un caso práctico en un contexto real.

## Capítulo 2

### Marco Teórico

En este capítulo se presentan los principales estudios y bases teóricas asociadas a esta investigación, lo cual permitirá al lector ubicarse en el contexto de estudio para un mayor entendimiento de los conocimientos y de la importancia de este Trabajo Especial de Grado. Básicamente se habla de los REA y de las herramientas que permiten crearlos. Adicionalmente, se habla sobre el trabajo colaborativo y las principales características del mismo.

#### 2.1 Recursos Educativos Abiertos (REA)

Los REA no poseen un concepto único que los definan universalmente. Sin embargo, a continuación, se describen los conceptos más importantes presentados por diversos autores.

La OECD (2007), por siglas en inglés (*Organization for Economic Cooperation and Development*), define los REA como “materiales digitalizados ofrecidos de forma gratuita y abierta para educadores, estudiantes y autodidactas, utilizados para su reutilización con el objetivo de fomentar la enseñanza, el aprendizaje y la investigación”. Estos recursos residen bajo licencia de propiedad intelectual que han sido puestos en libertad para su libre uso o con propósitos diferentes a los que su autor utilizó.

Los REA se refieren a la acumulación de activos digitales que se pueden ajustar y los cuales proporcionan beneficios sin restringir las posibilidades para que otros puedan disfrutar de ellos, es decir, sólo hay una diferencia clave entre estos y cualquier otro recurso educativo, su licencia. Por lo tanto, son simplemente un recurso educativo que incorpora una licencia que facilita la reutilización y la adaptación, sin solicitar primero permiso del titular de los derechos de autor. Las principales consideraciones de las definiciones más destacadas se muestran a continuación.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2002), plantea que los REA “consisten en la libre disposición de los recursos, habilitada por las tecnologías de información y comunicación, para su consulta, uso y adaptación de una comunidad de usuarios para fines no comerciales”.

La Fundación Willian and Flora Hewlett (2010), muestra que “son recursos de enseñanza, aprendizaje y de investigación, que residen en el dominio público o han sido liberados bajo una licencia de propiedad intelectual que permite su libre uso”. Los REA incluyen cursos completos, materiales del curso, módulos, libros de texto, videos, las pruebas, el software y otras herramientas, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento.

Butcher (2010), sostiene que “son Recursos Educativos que están libremente disponibles para su uso por los educadores y los estudiantes, sin necesidad de pagar regalías o derechos de licencia”. Por otro lado, la *Commonwealth of Learning* (2011), plantea que “son materiales digitalizados ofrecidos libre y abiertamente para educadores, estudiantes y autodidactas para

utilizar y reutilizar para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación”. Los REA se pueden colocar en una variedad de fuentes, o repositorios de REA, que son principalmente en línea.

Mientras que *Open eLearning Content Observatory Services* (OLCOS, 2007) menciona que el contenido está bajo licencias flexibles para su reutilización en actividades educativas. Está libre de restricciones para modificar, combinar y reutilizar, y en consecuencia, debería ser idealmente diseñado para su fácil reutilización en las normas y formatos que se emplean en el contenido de código abierto.

Basados en el análisis de los autores mencionados anteriormente, se definen los REA como recursos digitales ofrecidos de forma gratuita y libre para estudiantes, profesores y autodidactas, los cuales son publicados bajo una licencia flexible que permiten ser reutilizados, modificados y combinados con fines educativos para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## **2.2 Antecedentes**

Jbaker (2009), plantea que la idea de los REA no es reciente, la teoría detrás de estos recursos ha sido un movimiento que existe desde hace muchos años. La compartición de los materiales utilizados por los docentes, el software libre, entre otras de las características que lo identifican; han evolucionado hasta convertirse en lo que hoy conocemos como REA. Las etapas más importantes de su evolución se mostrarán a continuación.

El Proyecto Gutenberg fue la primera colección más grande de libros electrónicos gratuitos, fundada por Michael Hart en el año 1971. Los libros electrónicos en la actualidad siguen inspirando la creación de más libros electrónicos y otras tecnologías relacionadas.

Años más tarde, en 1982, Jim Knof dio origen al Shareware, donde se mostraba una modalidad de distribución de software, tanto videojuegos como otros programas, en la que el usuario puede evaluar de forma gratuita el producto, pero con limitaciones en el tiempo de uso o en algunas de las formas de uso o con restricciones en las capacidades finales.

Posteriormente, en 1991, Linus Torvalds desarrolló Linux versión 0.01, la cual fue liberada en Internet. Su desarrollo es uno de los ejemplos más prominentes de software libre; todo su código fuente puede ser utilizado, modificado y redistribuido libremente por cualquiera, bajo los términos de la GPL (Licencia Pública General de GNU).

Tres años más tarde, Hodginy Wayne dio a conocer el término Objeto de aprendizaje, y éste entró rápidamente a la lengua de los educadores y diseñadores instruccionales. Una de las funciones de los éstos en la historia de los REA, es la popularización de la idea de que los materiales digitales pueden ser diseñados y elaborados de tal manera que, se pueden reutilizar fácilmente en una variedad de situaciones pedagógicas.

En ese mismo año, en 1994, Richard Stallman inicia el Proyecto GNU, promoviendo el desarrollo de software libre. El objetivo fundacional del mismo fue, en palabras de su anuncio

inicial, desarrollar un cuerpo suficiente de software libre y vivir sin ningún software que no fuese libre.

Luego, en 1997, la Universidad Estatal de California desarrolló y proporcionó acceso libre a MERLOT ([www.merlot.org](http://www.merlot.org)). Sitio Web donde los educadores pueden acceder a materiales de enseñanza y aprendizaje, compartir consejos y experiencias sobre la educación con los colegas expertos, y ser reconocido por sus contribuciones a la educación de calidad.

Otro aporte lo realizó David Wiley en 1998, el cual dio a conocer el término Contenido Abierto, y aunque fue dirigido a la comunidad de educación, el término entró rápidamente en los usuarios de Internet. Una contribución de dicha expresión en la historia de los REA fue la popularización de la idea de que los principios del código abierto y software libre pueden ser fructuosamente aplicados a los contenidos, y a la liberación de las licencias de los mismos.

Seguidamente en el año 2001, Larry Lessig creó la Licencia *Creative Commons*, la cual ofrece herramientas gratuitas que permiten a los autores crear una licencia con la libertad que deseen colocar a su trabajo creativo. Una de las funciones de esta licencia en la historia de los REA es el aumento de la credibilidad y la confianza de su ley, ya que es mucho más fácil de usar un recurso que tiene licencias de la comunidad de Contenido Abierto.

En ese mismo año el Instituto de Tecnología de Massachusetts anunció su iniciativa de *OpenCourseWare*, en el cual se publicarían casi todos los cursos universitarios que en él se impartían, de manera que se pudiera acceder pública y gratuitamente y de uso no comercial. Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) *OpenCourseWare* ha desempeñado muchos papeles en la historia de los REA, permitiendo fomentar esta iniciativa en otras universidades.

Y finalmente La UNESCO (2002), organizó un foro con algunas de las personas que deseaban desarrollar en grupo para la producción de recursos educativos universales, disponibles para toda la humanidad. En él se eligió el término de REA. En la Figura 2 se presenta una secuencia que nombra brevemente los antecedentes de los REA.



**Figura 2.** Antecedentes de los Recursos Educativos Abiertos. Fuente: Los Autores.

### 2.3 Características

Algunos de los aspectos que permiten identificar un REA, dada la revisión de diversos criterios de distintos autores, como la OECD (2007) y Butcher (2011), son los siguientes:

- a. Es utilizado para la enseñanza, aprendizaje, desarrollo e investigación, tanto por los docentes como por los alumnos.
- b. Es libre y gratuito para su uso y reutilización.
- c. Es accedido gracias a la tecnología informática.
- d. Se puede usar legalmente sin costo, ya que los derechos de autor son libres, destinados sin fines comerciales.
- e. Se puede encontrar en los repositorios REA, como por ejemplo *OpenCourseWare*, *Development Gateway*, *Repository.ac.nz*, entre otros; en Internet en todo momento.

Estas características engloban gran parte de las especificaciones de los REA, también se podría agregar que los mismos pueden ser creados y utilizados por cualquier persona que así lo desee, sin necesidad de ser un profesional en el área pedagógica o tecnológica, siempre y cuando siga las licencias con las cuales son liberados los recursos.

## 2.4 ¿Por qué el término Recursos Educativos Abiertos?

A continuación se explica la razón del acrónimo REA.

### 2.4.1 Abierto

Según Materu (2004), citado en Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, 2007) para muchas personas el término “abierto” es sinónimo de libre, sin restricciones, los cuales aplican a dos aspectos importantes del término en cuestión, como son: la libre disponibilidad a través de Internet y las menores restricciones posibles en el uso de los recursos, tanto en lo técnico, en lo legal o en el precio.

Para los REA, varios autores le dan interpretaciones distintas al término “abierto”:

- a. Walker (2005) citado en (OECD, 2007), lo define como: conveniente, eficaz, económico, sostenible y disponible para cada alumno y docente en el mundo.
- b. D'Antoni (2006), habla de las cuatro A: accesible, apropiado, acreditado y asequible.
- c. Downes (2006), dice que el concepto de abierto no implica, como mínimo, ningún coste para el consumidor o usuario del recurso. No está claro que los recursos que requieren algún modo de pago por parte del usuario, se les pueda llamar abiertos. Incluso cuando el coste es bajo, el pago representa un coste de oportunidad por parte del usuario. Un intercambio más que una distribución compartida.
- d. Tuomi (2006), diferencia tres áreas independientes donde el término abierto puede marcar la diferencia:
  - i. Las características técnicas: se caracteriza por la interoperabilidad técnica y la funcionalidad. Los estándares abiertos son importantes porque hacen posible que distintas aplicaciones puedan interactuar u operar juntas. Definen las interfaces de comunicación entre los sistemas, pero dejan la implementación de los componentes en una caja negra. Las normas de interoperabilidad hace que se puedan crear componentes con la garantía de que se puedan usar como elementos de un sistema más amplio y que también puedan interactuar con componentes de sistemas propietarios. Es por esto que, muchos actores industriales, se han esforzado con la idea de la estandarización. Los sistemas de código abierto, como sistemas técnicos, van mucho más allá de la coexistencia de módulos interoperables. Tuomi habla sobre lo que él llama la interoperabilidad profunda y dice que es posible gracias a que los desarrolladores de código abierto, pueden ver a través del código y hacer las modificaciones entre los límites del sistema. Aquí, los componentes no son cajas negras. Por el contrario, los desarrolladores pueden estudiar los componentes a los que quieren aplicar algún cambio.
  - ii. Las características sociales: los beneficios sociales son la motivación fundamental para el término “abierto”, acompañado del factor ético en la libertad para utilizar, contribuir y compartir. Se resalta la libertad puesto que, a principios del movimiento REA, estaban

inspirados por el éxito que tenían los proyectos de software de código abierto, cuyos códigos fuentes son publicados bajo una licencia de copyright, la cual permite copiar, modificar y redistribuir el código y sus modificaciones, sin tener que pagar monto alguno. En general, si el software permite usarlo, modificarlo para contribuir en su desarrollo y compartir su código, entonces se considera abierto.

iii. La naturaleza del propio recurso.

### **2.4.2 Educativo**

¿Qué significa el término Educativo? ¿Sólo a los materiales producidos en las escuelas y universidades se les puede llamar educativos? Si fuera así, entonces, ¿qué hay de los materiales producidos fuera de las instituciones educativas y que también se utilizan para el campo educativo? Es por esto que el término educativo, también necesita ser bien definido en el ámbito de los REA.

Downes (2006), dice que no puede estipularse a priori si algo es, o no, un recurso educativo, ya que el aprendizaje que va más allá de los parámetros formales y los recursos utilizados bajo parámetros no formales, pueden ser casos de REA. Sin embargo, si la definición se deja abierta, significa que el concepto permanece ambiguo e impreciso. Una alternativa podría ser, que solo sean tomados en consideración aquellos materiales que sean de utilidad para enseñar y aprender. Esto trae como ventaja, que se evitaría estipular qué es y qué no es un recurso educativo. Pero tiene como desventaja, el que se haga más difícil saber si un recurso se utiliza para aprender bajo los parámetros formales o no formales de la educación.

El propósito de utilizar los REA es buscar el aprendizaje. Un tipo de aprendizaje especial que habilita el desarrollo de capacidades individuales y sociales, a fin de comprender y actuar.

### **2.4.3 Recursos**

¿Qué significa el término Recurso? Según el Diccionario de la Real Academia Española, uno de sus significados es: “medio de cualquier clase que, en caso de necesidad, sirve para conseguir lo que se pretende”. Tuomi (2006), sostiene que, desde el punto de vista del alumno, es correcta la definición del diccionario sobre el término recurso, ya que ellos se valen de distintos tipos para su aprendizaje. Al igual que aprenden utilizando creativamente aquellos que no fueron creados para el ámbito educativo. Algo similar se podría ver en los profesores, cuando utilizan distintos materiales para organizar y apoyar las experiencias de aprendizaje.

Al ubicarse en el contexto de la enseñanza y aprendizaje asistido por computador, los recursos son a menudo contenidos almacenados en repositorios digitales, ya sea en formato de texto, de sonido o video. Esto podría resultar problemático en algunos casos, como por ejemplo, cuando se utilizan diferentes tipos de software social para la discusión, cooperación, ayuda y asesoramiento, como parte del proceso de aprendizaje. En estos tipos de casos, es el flujo de información o el servicio generado automáticamente, en lugar del almacén, el que constituye la fuente de aprendizaje.

## 2.5 Ventajas

Basados en el análisis de las ventajas provistas por diversos autores, como la OLCOS (2007) y Montenegro (2009), las ventajas que los REA brindan son las siguientes:

- a. Permiten ampliar el acceso a los recursos digitales, fomentando el aprendizaje para todos y el compartir de los mismos, especialmente a los estudiantes.
- b. Promueven la mejora de la calidad de los recursos, ya que se puede perfeccionar los mismos mediante las alianzas con otras personas, al realizar cambios en sus trabajos.
- c. Ayuda a reducir el costo asociado al desarrollo de contenidos al ser compartidos y reutilizados.
- d. Es financiado por diversos fondos públicos.
- e. Ayuda a las instituciones al intercambio de buenos materiales para su uso interno y de las demás instituciones.
- f. Brinda la facilidad de compartición de estos recursos, experiencias, buenas prácticas, ayudas, entre otras a través de Internet.
- g. Avance del conocimiento al liberar recursos didácticos y extender los mecanismos de localización.

## 2.6 Limitaciones

Basados en el análisis de las limitaciones descrita por diversos autores, como la OLCOS (2007) y Montenegro (2009), las mismas se presentan a continuación:

- a. Pueden requerir de una alta disponibilidad de recursos tecnológicos para poder acceder a ellos (barrera tecnológica).
- b. Disposición de buenos recursos de hardware para compartir los REA (barrera económica).
- c. La falta de habilidades para utilizar las innovaciones técnicas y los obstáculos culturales contra el intercambio o el uso de recursos desarrollados por otros profesores o instituciones.
- d. Aún existen debates sobre la tecnología, plataformas y formatos de REA.
- e. Limitación del uso exclusivo o con fines comerciales del material docente.

## 2.7 Repositorios de Recursos Educativos Abiertos

Wyk (2010), plantea que son portales desarrollados en diversos países donde se pueden encontrar la mayoría de los REA, en los cuales se muestra información básica del contenido y características de éstos, los diversos recursos que poseen, entre otros.

Existen numerosos repositorios, entre los cuales los más destacados son los siguientes:

- a. Consorcio *OpenCourseWare* (OCW): es uno de los principales y mayores repositorios. En este se tienen colaboraciones de más de 200 instituciones de educación superior y organizaciones asociadas de todo el mundo. Se pueden encontrar en la siguiente dirección

<http://www.ocwconsortium.org>. Éste es un proyecto en el cual la atención se centra en el desarrollo y compartición libre, cursos en línea, y materiales de enseñanza.

- b. *JorumOpen*: este repositorio es originario del Reino Unido. Contiene contenidos abiertos utilizados por las instituciones de educación, y puede visitarse mediante la dirección <http://www.jorum.ac.uk/>.
- c. *OER Commons*: este sitio permite a los usuarios navegar y encontrar planes de estudio, además de una información breve del uso que han tenido del contenido por parte de otros usuarios. Su dirección es la siguiente <http://www.oercommons.org/>.
- d. Instituto OWL - Recursos Educativos Abiertos: este repositorio tiene como misión investigar, desarrollar y distribuir los recursos y oportunidades educativas a través de las barreras económicas, geográficas y culturales. La dirección del mismo es <http://www.owli.org/oer/>.
- e. *Repository.ac.nz*: este es una iniciativa con su origen en Nueva Zelanda. Este sitio permite a los usuarios acceder a una serie de cursos educativos abiertos mediante la siguiente URL <http://repository.ac.nz/>.
- f. El Intercambio de Activos Libres Intelectuales (SOFIA) *OpenCourseWare*: el objetivo de SOFIA es la publicación de recursos de la comunidad universitaria que sea de libre acceso en la web para apoyar la enseñanza y el aprendizaje, centrados en recursos basados en Internet. Su portal se halla bajo la siguiente dirección <http://sofia.fhda.edu/gallery/>.
- g. *Universia OCW*: este sitio contiene diversos recursos educativos en español y portugués de más de 30 instituciones universitarias participantes, las cuales están unidas en este proyecto. Su dirección de acceso es <http://ocw.universia.net/es>.

## 2.8 Producción de Recursos Educativos Abiertos

El proceso de producción de un REA no sigue un único lineamiento. Diversos autores tienen sus propios criterios de cómo debería ser éste proceso. Según Wiley (2008), se divide en un ciclo que consta de seis pasos. Mientras que Albright (2005), plantea que tiene que ver con tres actividades. Por otro lado, Silicia (2007), expone que tiene que ver con 5 aspectos. A continuación, se describen cada uno de éstos.

- a. Ciclo de Producción de REA, según Wiley (2008). Este ciclo está conformado por los siguientes pasos:
  - i. Obtener, buscar y encontrar REA: cómo incluir el uso de motores de búsqueda, repositorios y la búsqueda de sitios web individuales para REA. Algunos de los componentes potenciales pueden estar fuera de internet, incluyendo apuntes de en conferencias pasadas, proyectos de clase, notas de los estudiantes y otros recursos elaborados previamente.
  - ii. Componer: preferiblemente utilizando herramientas de código abierto. Con un conjunto de recursos a su disposición, se juntan para formar un recurso de aprendizaje adecuado a sus necesidades, colegas educadores y/o aprendices. Se trata

de un proceso de diseño creativo de la construcción de un recurso educativo de cero y/o el uso de componentes existentes.

- iii. Adaptar: mientras se compone el REA, poco a poco realizará modificaciones para adaptar los componentes a su contexto local. Esto puede implicar correcciones y mejoras menores, localización e incluso rescribir partes para su uso en diversos contextos. Por ejemplo, la traducción de instrucciones de un idioma a otro.
  - iv. Licenciar: consiste en trabajar utilizando una licencia de contenido abierto, como *Creative Commons*, o cualquiera de las mencionadas en este documento.
  - v. Usar: el uso real de los REA en el aula, en línea, durante las actividades informales de aprendizaje, etc.
  - vi. Redistribuir/Compartir: la publicación de un REA, una vez que esté terminado, y ponerlo a disposición de la comunidad educativa, abierto a comenzar el ciclo de vida de nuevo.
- b. Proceso de producción, según Albright (2005). Está conformado por tres áreas de actividad:
- i. Creación de software de recursos abiertos y el desarrollo de herramientas.
  - ii. Creación y provisión de contenido abierto.
  - iii. Desarrollo de estándares y herramientas de licenciamiento.
- c. Producción según Silicia (2007). Está compuesto por cinco aspectos:
- i. Tiene en cuenta, en primer lugar, los contenidos que éstos poseen.
  - ii. Aspectos como un tema.
  - iii. Una unidad de contenido.
  - iv. Un objetivo.
  - v. Así como distintos metadatos identificados como descriptores.

También la producción de REA se relaciona con el diseño instruccional que se sigue en cuanto a su creación final. Éste describe las formas o los modos en cómo se va hacer que los conocimientos, habilidades o destrezas, se aprendan, y no tanto lo que se debe aprender en términos de los contenidos. El proceso de diseño instruccional o diseño para el aprendizaje, que da lugar a los materiales finales que utilizan los estudiantes, es un proceso intelectual del que caben compartir más elementos que los resultados finales. Entre los elementos adicionales que cabe compartir, están las técnicas de diseño utilizadas, la estructura de actividades resultantes, suposiciones del diseño y muchos otros elementos que pueden exponer de manera abierta no sólo el resultado final, sino también, los detalles valiosos sobre el paso de la teoría y la experiencia a la práctica.

Como el movimiento de los REA tiene poco tiempo, los diferentes niveles en su producción y de la incorporación de elementos adecuados del diseño instruccional, son variantes. Desde aquellos que siguen un modelo específico, hasta aquellos que solo siguen un paradigma psicopedagógico intuitivo por parte del profesor, maestro, instructor o creador del recurso educativo abierto.

## 2.9 Herramientas para la Producción de Recursos Educativos Abiertos

Para la construcción de los REA, es necesario un conjunto de herramientas que permitan realizar dichas tareas. Basado, en Loone (2011) y Martínez (2009) a continuación se muestran algunas de ellas:

- a. Editores y procesadores de texto
  - i. Texto: *OpenOffice Writer*.
  - ii. Html: *Amaya, Mozilla Composer, Quanta+, eXe*.
  - iii. Presentación: *OpenOffice Impress*.
  - iv. Cálculo: *OpenOffice Calc*.
  - v. Documento: *OpenOffice Writer* (guardar como .pdf)
  - vi. Programación: *Eclipse, Xemacs*.
- b. Gráficos
  - i. *Gimp*.
  - ii. *Krita*.
  - iii. *Sodipodi*.
  - iv. *Inkscape*.
  - v. *OpenOffice Draw*.
- c. Video
  - i. Editores: *Blender, Cinelerra*.
  - ii. Reproductores: *Kaffeine, Xine*.
- d. Audio
  - i. Editores: *Audacity, Jokosher*.
  - ii. Reproductores: *Amarok, X MultiMedia System*.

Además de estas herramientas, también existen otras que proveen un mayor número de funcionalidades, las cuales permiten trabajar con muchas más operaciones. Éstas facilitan el trabajo para el desarrollo de REA, ya sea de manera colaborativa o no. Las mismas se encuentran disponibles en la web, entre las cuales tenemos las siguientes:

- a. *eduCommons*: es un sistema de gestión de contenido de código abierto, desarrollado por la Universidad de Utah para el aprendizaje abierto y sostenible. Está diseñado para soportar proyectos educativos abiertos del tipo desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Proporciona la funcionalidad para desarrollar y administrar una colección de libre acceso, incluyendo un proceso de flujo de trabajo que permite a los usuarios subir materiales en un repositorio, realizar el proceso de autorización de derechos de autor, el montaje de los materiales en los cursos, el proceso de garantía de calidad y la publicación final de los materiales, todo esto según *eduCommons* (2013). La interfaz de *eduCommons* está diseñada para alinearse visualmente con otros OCW, mientras que la arquitectura permite que todos los recursos sean almacenados como objetos de aprendizaje individuales con el fin de facilitar la reutilización más adelante.

También incluye el software social previamente distribuido bajo el nombre de Apoyo de Aprendizaje Abierto (OLS: *Open Learning Support*). El mismo tiene por objeto facilitar las oportunidades de apoyo a la educación libre y abierta, a una escala extremadamente grande de un número de alumnos.

- b. *Xerte Online Toolkits (XOT)*: fue creado en la Universidad de Nottingham en el 2004. Ofrece un completo conjunto de herramientas libres para que los productores, profesores y estudiantes, puedan crear contenidos digitales interactivos. Es una suite basada en el servidor de herramientas para autores de contenido. Se pueden crear materiales educativos usando los instrumentos basados en navegador, sin necesidad de programación. XOT puede ser ampliada por los desarrolladores que utilizan *Xerte*. Puede ser utilizado por cualquier persona que disponga de un explorador de páginas web y quiera desarrollar contenidos educativos multimedia en línea. XOT está enfocado para autores de materiales educativos que ensamblarán el contenido a través de un proceso guiado vía web. Los creadores tienen la opción de colaborar entre sí en sus proyectos, todo lo antes descrito es basado en Nottingham (2010).
- c. *Open Courseware Laboratory*: fue fundada en la Universidad de Carolina del Norte en 1998 por el profesor Michael Rappa. Su misión es crear nuevas formas de utilizar Internet para promover el intercambio abierto de conocimiento dentro de la comunidad académica. Esto incluye el suministro de materiales de investigación y por supuesto que están disponibles gratuitamente para uso no comercial. También presta asistencia a los profesores de la Universidad de Carolina del Norte y de personal para el desarrollo y operación de abrir sitios Web educativos y con la realización de investigaciones en línea según Rappa (2007).
- d. *OpenCourse.org*: Según Anderson (2006) es una plataforma de colaboración gratuita para los educadores. Alberga comunidades virtuales para desarrollo, evaluación y uso abierto, dentro de la disciplina de objetos de aprendizaje no propietarios. Cualquiera es libre de unirse a una comunidad existente, iniciar un trabajo común propio o utilizar los servicios de OpenCourse.org para su propia comunidad de desarrolladores. Pretende proporcionar las herramientas y los recursos necesarios para un grupo de desarrolladores para ir del término a la colaboración en una media hora o menos.
- e. *Qedoc*: ofrece recursos de aprendizaje interactivo que se centran en pruebas tipo cuestionarios y toma de decisiones. Los módulos de aprendizaje *Qedoc Quiz Maker* son piezas autónomas modificables de software para el aprendizaje, que se pueden descargar para jugar, aprender, modificar y cargar de nuevo. Según lo descrito por Qedoc Education by Technology (2005) cualquier persona puede utilizar los recursos de aprendizaje o contribuir de forma gratuita. También tiene una división de servicios comerciales en [www.qedoc.com](http://www.qedoc.com). En resumen, *Qedoc* provee: el software de aprendizaje interactivo (pruebas) y software para inspeccionar, modificar y contribuir al repositorio de recursos de aprendizaje.

- f. *WikiEducator*: un entorno de creación colaborativa utilizando la tecnología wiki en conjunto con *eXe* (eLearning XHTML editor), para la personalización abierta de contenido educativo, con la posibilidad de exportar los recursos con las especificaciones de interoperabilidad ya sea IMS o SCORM. Basado en WikiEducator (2012) La iniciativa también pretende ofrecer una solución práctica para los autores de contenido, trabajando sobre la Universidad Virtual para Pequeños Estados de la Mancomunidad (VUSSC: *Virtual University for Small States of the Commonwealth*), la iniciativa para facilitar la recontextualización de los materiales, y para crear un entorno que facilite el desarrollo futuro de la funcionalidad de importación, exportación entre *eXe* y el software *MediaWiki*. *WikiEducador* está abierto para que cualquiera pueda participar.
- g. *Wikiversity*: es una Fundación Wikimedia. según información expuesta por Wikiversidad (2011) es un proyecto dedicado a los recursos de aprendizaje, proyectos de aprendizaje y de investigación para su uso en todos los niveles, tipos y estilos de la educación, desde el preescolar hasta la universidad, incluida la formación profesional. Invitan a los profesores, estudiantes, y los investigadores a que se unan en la creación de REA y la colaboración de comunidades de aprendizaje.

Luego de explicar estas diferentes herramientas, destinadas a la realización específica de los REA, a continuación, se hablará de forma más detallada de *eduCommons*, *Xerte online toolkits* y *Qedoc*, debido a que éstas son las más utilizadas y referenciadas, además que cuentan con una gran gama de documentación, tutoriales, foros, wikis, video, entre otros. Adicionalmente, estas tres herramientas son, entre las descritas, las que poseen mayores funcionalidades a la hora de crear los recursos educativos.

Son herramientas que permiten crear REA por medio de una interfaz de usuario que provee de diversas funcionalidades, que tienen como objetivo, generar un recurso educativo que pueda ser usado y reutilizado por distintas personas dentro del ámbito de la educación. A continuación, se describirán detalladamente las mismas.

### **2.9.1 Herramientas *eduCommons*, *Xerte Online Toolkits* y *Qedoc***

Para realizar una comparación entre distintas herramientas, se decidió tomar como ejemplo estas tres aplicaciones, ya que son algunas de las más usadas dentro de éste ámbito de desarrollo de recursos educativos. Proveen portales donde se puede conseguir suficiente información de los mismos, donde se explica su funcionamiento. También contienen ejemplos por medio de videos o tutoriales. Además, cada una de estas herramientas fue diseñada para un área específica de uso y acceso.

Son muchas las características que traen consigo cada una de estas herramientas y a continuación, se explicaran de manera detallada, en qué consisten las mismas, analizando ventajas y desventajas que tienen para el desarrollo de REA.

a. **eduCommons**

Es un sistema de manejo de contenido de código abierto, el cual permite desarrollar y administrar una colección de materiales de curso de libre acceso. Según eduCommons (2013) permite realizar una serie de actividades mediante procesos de flujo de trabajo, que van desde la incorporación de materiales a un repositorio hasta la publicación final de dichos materiales.

La interfaz de eduCommons está diseñada para adaptarse visualmente con otros OCW. La arquitectura permite que todos los recursos sean almacenados como objetos de aprendizaje individuales, permitiendo así una mayor reutilización. Su objetivo fundamental es facilitar las oportunidades de apoyo a la educación libre y abierta a gran escala.

Para el uso de la herramienta, eduCommons se puede descargar desde su página web sin ningún costo. Provee distintos formatos para las distintas plataformas donde vaya a ser instalado. Incluso, se podría bajar su código fuente en caso que ningún formato sea compatible con alguna de ellas en específico, y poder construir un entorno especial que se adapte a la misma.

A continuación, se nombran un conjunto de actividades que se pueden hacer con la herramienta para la elaboración de contenido educativo basado en información descrita por eduCommons (2013) :

- i. **Editar:** ofrece la posibilidad de modificar cursos, categorías y documentos. La edición contempla, incluso, hasta cambiar el propio archivo. En el caso de las secciones, es aquí donde se editará su contenido para adaptarlo al curso, añadiendo enlaces a documentos y el texto propio del curso.
- ii. **Metadatos:** crear y modificar los metadatos para una correcta catalogación de un curso. Tiene la opción de agregarle palabras claves al contenido que se escogen de una lista por defecto, así como también, se pueden agregar nuevas palabras claves a la lista.
- iii. **Copyright:** permite que no se pierda el crédito o reconocimiento al autor o autores que han creado un curso. Para ello, se provee de un campo de Derechos de Autor, cuyo contenido siempre será visible al pie del contenido del curso. Si el curso posee un *copyright* del año 2003 y es propia del creador del curso, entonces se debería colocar en el campo *Copyright* 2003. Para el caso en que sea un material reutilizado, se le debe dar reconocimiento a los autores de dicho material, colocando: “Este material fue creado por o adaptado a partir de material creado por un miembro de <Incluir institución>, (Nombre), (Título), (Año). Copyright © (Año)”. Para finalizar los derechos de autor, se debe elegir una licencia. Por defecto se encuentra la licencia *Creative Commons*. También se puede colocar otras licencias, colocando el nombre y el enlace externo a dichas licencias.
- iv. **Importación/Exportación de IMS:** funcionalidad que permite importar o exportar los objetos bajo los estándares IMS, los cuales hacen que se puedan usar en otros sistemas o plataformas educativas.

En la Figura 3 se puede apreciar la interfaz de esta herramienta, la cual consta de una variedad de funcionalidades de la cual provee. Además, se observan los recursos disponibles para el usuario.

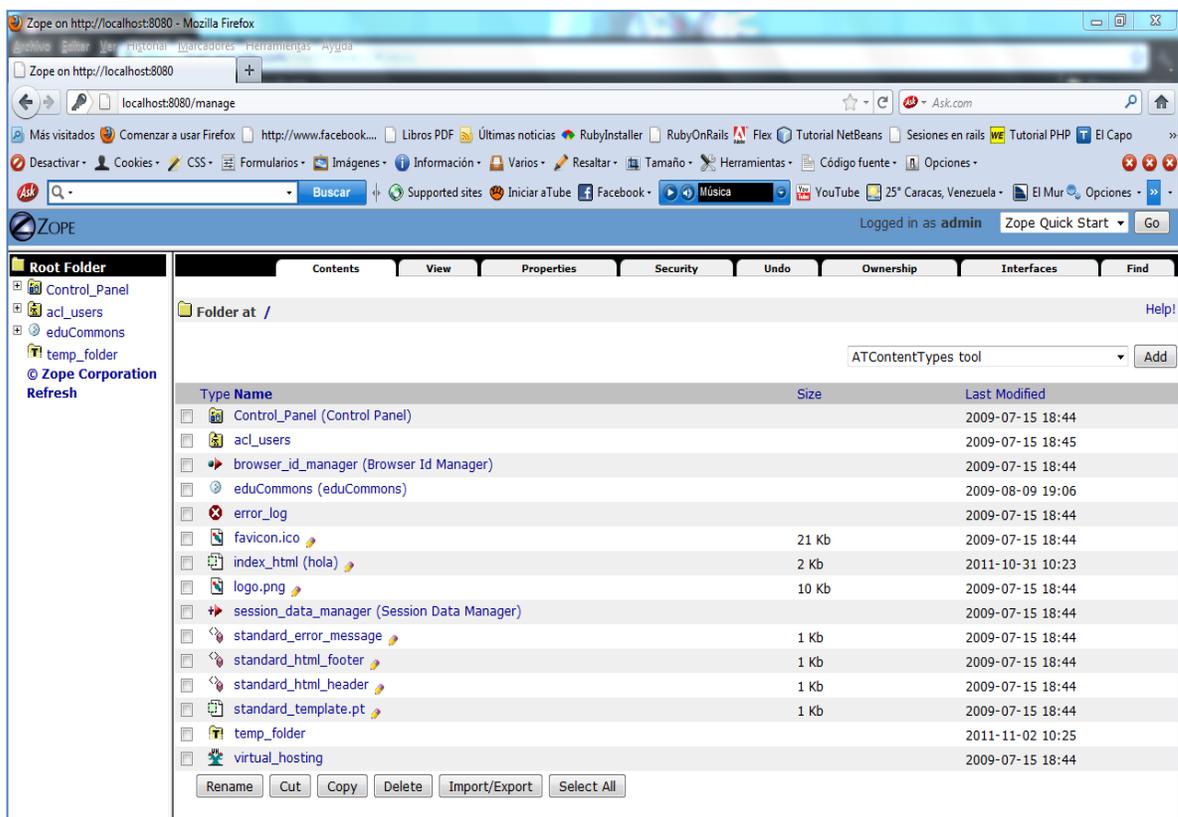


Figura 3. Herramienta *eduCommons*. Fuente: Los Autores.

## b. Qedoc

Según Qedoc Education by Technology (2005) es una herramienta que se centra en la creación de recursos de aprendizaje interactivo tipo quices (preguntas-respuestas). Para su instalación, no requiere de un servidor, facilitando su utilización en escuelas, en el hogar, trabajo, etc. Permite publicar el contenido educativo en un repositorio para que otras personas lo puedan usar y modificar. La interacción en general, se puede ver como un juego y en algunos casos con múltiples jugadores.

En la Figura 4 se puede apreciar la interfaz de la herramienta. Ésta suministra la opción de agregar componentes para una mejor presentación del contenido.

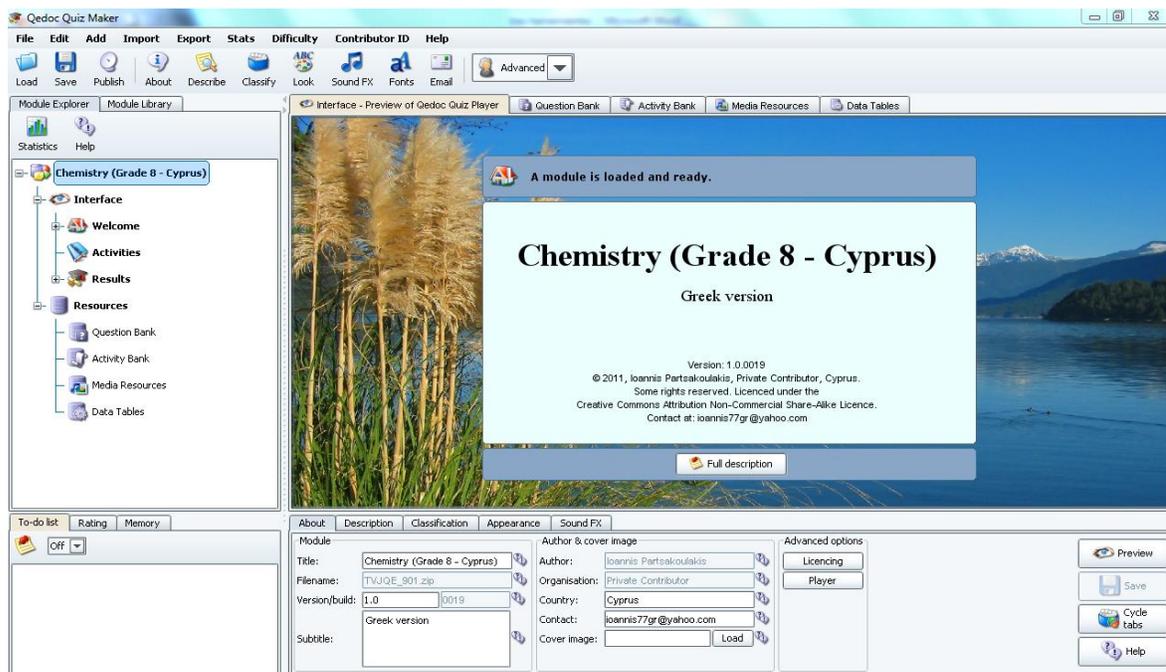


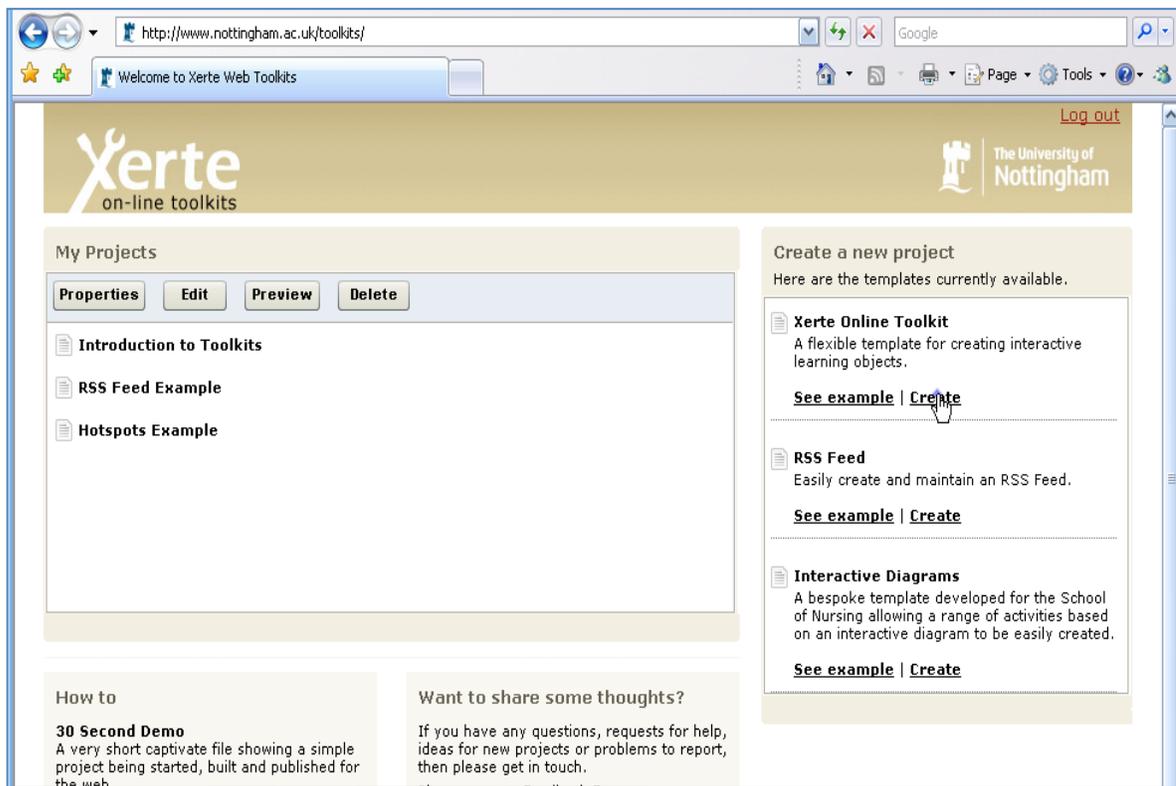
Figura 4. Herramienta Qedoc. Fuente: Los Autores.

### c. Xerte Online Toolkits

Es un conjunto de herramientas libres para la creación de contenidos digitales interactivos. Lo pueden usar tanto las personas con conocimiento en programación como las que no tienen, ya que ofrece una interfaz basada en iconos para la creación del material digital. A continuación, se nombran algunas de las funcionalidades más resaltantes de la herramienta según Nottingham (2010):

- i. Importar medios: permite importar gráficos, animaciones en flash, videos y sonidos. De esta manera, se puede crear un contenido personalizado y muy interactivo.
- ii. *Flas Developers*: si se tiene conocimiento en programación flash, es importante saber que la herramienta convierte todos los íconos del árbol del documento en un clip de película. Es por esto que, *Xerte* se vuelve más potente cuando se usa en conjunto con flash, para darle dinamismo al contenido educativo.
- iii. Modelos: es una plantilla que puede ser reutilizada. *Xerte* permite guardar las plantillas de los diseños que se esté creando, por ejemplo: una página, un tipo de interacción, un objeto de aprendizaje, inclusive cualquier ícono de la herramienta; y almacenarlos como un modelo para luego ser reutilizado en la creación de otro contenido educativo.
- iv. Exportar a SCORM: la herramienta permite importar el contenido educativo al estándar SCORM, permitiendo así que el contenido educativo pueda ser usado en otras plataformas que cumplan con dicho estándar.

La interfaz de *Xerte Online Toolkits* se puede apreciar en la Figura 5, en la cual se observa que la misma es accedida por medio de un navegador web. Provee de diversas funcionalidades como se observa: editar, eliminar y la vista del REA que se esté realizando, entre otras.



**Figura 5.** Herramienta *Xerte Online Toolkits*. Fuente: Los Autores.

Luego de conocer cada una de las características de las herramientas *eduCommons*, *Xerte Online Toolkit* y *Qedoc*, como por ejemplo que *eduCommons* se puede usar como una aplicación individual así como también, integrada en otras aplicaciones; *Xerte Online Toolkits*, solo se puede usar en línea, a través de un navegador; y *Qedoc*, es una herramienta pensada para ser usada sin preocuparse por los requerimientos que pueda demandar una aplicación de éste tipo en la web, por lo que puede ser llevada al lugar de trabajo, a la escuela o a la casa sin ningún problema, ya que la conexión a Internet no es necesaria; a continuación, se muestra la Tabla 1 que permite comparar estas tres herramientas tecnológicas:

**Tabla 1** - Cuadro comparativo *EduCommos*, *Xerte*, *Qedoc*.

<b>Característica</b>	<b><i>eduCommons</i></b>	<b><i>Xerte Online Toolkits</i></b>	<b><i>Qedoc</i></b>
<b>Modo de uso</b>	- En línea - <i>Localhost</i>	- En línea	- En línea - <i>Localhost</i>
<b>Editor</b>	- Modificar cursos, categorías, documentos.	- Modo de edición basado en íconos. - Permite la programación en código <i>ActionScript</i> , <i>JavaScript</i> y <i>Flash</i> .	- Plantilla que solo requiere de la edición de los campos a mostrar (preguntas y respuestas). - Personalización del recurso por medio de temas que trae predefinidos.
<b>Recursos multimedia</b>	- Importa imágenes, archivos de texto, sonidos, añadir cursos, páginas, enlaces externos.	- Importar gráficos, animaciones en flash, videos, sonidos.	- Agregar imágenes, sonidos, videos y documentos.
<b>Portabilidad</b>	- Usado en cualquier plataforma.	- Usado en cualquier plataforma que tenga un navegador.	- Usado en cualquier plataforma.
<b>Integración</b>	- Adaptado a cualquier sistema en la web.	- Independiente.	- Independiente.
<b>Licencias</b>	- <i>Creative Commons</i> por defecto. - permite agregar otros tipos de licencias.	-Licencia Pública GNU.	- Creative Commons.
<b>Colaboración</b>	-Trabajo colaborativo.	- Trabajo colaborativo.	- Colaboración a través de un sistema de autores.
<b>Metodología</b>	- No posee	- No posee	- No posee
<b>Metadatos</b>	-Sí lo permite.	-Sí lo permite.	-Sí lo permite.
<b>Herramientas</b>	-Validación html. - Importar/exportar IMS.	- <i>Preview</i> que permite reproducir el recurso. - <i>Templates</i> propios y externos. - Exportar a SCORM.	-Preview que permite reproducir el recurso. - Base de datos. -Importar/exportar datos desde Excel y Word. -Importar/exportar módulos en formato requeridos para <i>Moodle</i> . -Exportar módulos en formato MediaWiki.

**Tabla 1** - Cuadro comparativo *EduCommos*, *Xerte*, *Qedoc*.

<b>Característica</b>	<b><i>eduCommons</i></b>	<b><i>Xerte Online Toolkits</i></b>	<b><i>Qedoc</i></b>
<b>Producto final</b>	- Paquete .zip que puede ser de contenido IMS.	- Paquete listo para ser subido a un servidor web. - Paquete SCORM.	- Paquete llamado Módulo, el cual es reproducido con el Qedoc Quiz Player - Módulos formato XML Moodle. - Módulos en formato MediaWiki.
<b>Creadores</b>	- Universidad de Utah	-Universidad de Nottingham (2004)	- <i>Image Intelligence Software Ltd</i> (2005)
<b>Usuarios</b>	-Profesores y estudiantes sin conocimiento de programación.	- Profesores y estudiantes sin conocimiento de programación. - Usuarios con conocimiento en programación.	- Profesores y estudiantes sin conocimiento en programación. - Usuarios con conocimiento básico en base de datos.
<b>Documentación</b>	- En la página oficial <a href="http://educommons.com/">http://educommons.com/</a> en la sección documentación, se pueden encontrar tutoriales, manuales de referencia, instrucciones de instalación y demos.	- En <a href="http://www.nottingham.ac.uk/xerte/toolkits.htm">http://www.nottingham.ac.uk/xerte/toolkits.htm</a> se pueden encontrar tutoriales, presentaciones, instrucciones de instalación, ejemplos de diseños y demos. - Videos en youtube.	- En la página oficial <a href="http://www.qedoc.org">http://www.qedoc.org</a> en la sección documentación, se puede encontrar información relacionada al uso tanto del Qedoc Quiz Maker como del Qedoc Quiz Player.
<b>Última versión</b>	- 4.0.1	- <i>Xerte</i> v2.17 - <i>Toolkits</i> v1.7	- <i>Qedoc Quiz Maker</i> 2.7.1

A la hora de evaluar estas herramientas se tomaron en cuenta varios aspectos, como la universidad desarrolladora, documentación, funcionalidades, metodología, entre otros. Fueron estos criterios los utilizados en la distinción de los instrumentos. De los cuales se puede concluir que algunas herramientas son más completa que otras, con diversas funcionalidades y distintos enfoques hacia el producto resultante, por ejemplo *Qedoc* está dirigida a la formulación de preguntas y respuestas. Mientras que *Xerte Online Toolkits* tiene la posibilidad de mostrar

información hasta permitir programación para funcionalidades avanzadas. Un punto en común que tienen estas herramientas es la ausencia de una metodología que permita guiar al desarrollador en el proceso de creación del REA utilizando estas herramientas. Este estudio se realizó de forma más detallada en la investigación previa desarrollada por Soledad & Rodríguez (2012)

## **2.10 Trabajo colaborativo**

Según la teoría elaborada por Díaz (2008) citado en Salinas (2008), el trabajo colaborativo persigue el desarrollo de conocimiento compartido, la aceleración de los flujos de información, la coordinación de los flujos de recursos para producir economías de costos y tiempos.

Pero, realmente, ¿qué es el Trabajo Colaborativo? Existen muchos autores que han investigado el tema, los cuales han dado definiciones distintas sobre el mismo, y se describen a continuación:

Johnson y Johnson (1999), citado en Salinas (2008), considera al trabajo colaborativo como una estructura social en la cual dos o más personas interactúan entre sí, bajo determinadas circunstancias, donde aparece como rasgo extensivo de significación, el concepto de interacción en un contexto ya existente Bosch (2007). Y, según Terveen (1999), citado en Salinas (2008), exige a las personas, además de comunicarse, un grado de mayor participación para alcanzar un determinado fin. Dicho de otro modo, colaboración implica la participación intencionada y coordinada de los miembros de un grupo. Por otro lado Otálora, Pardo y Rojas (2001) afirman que:

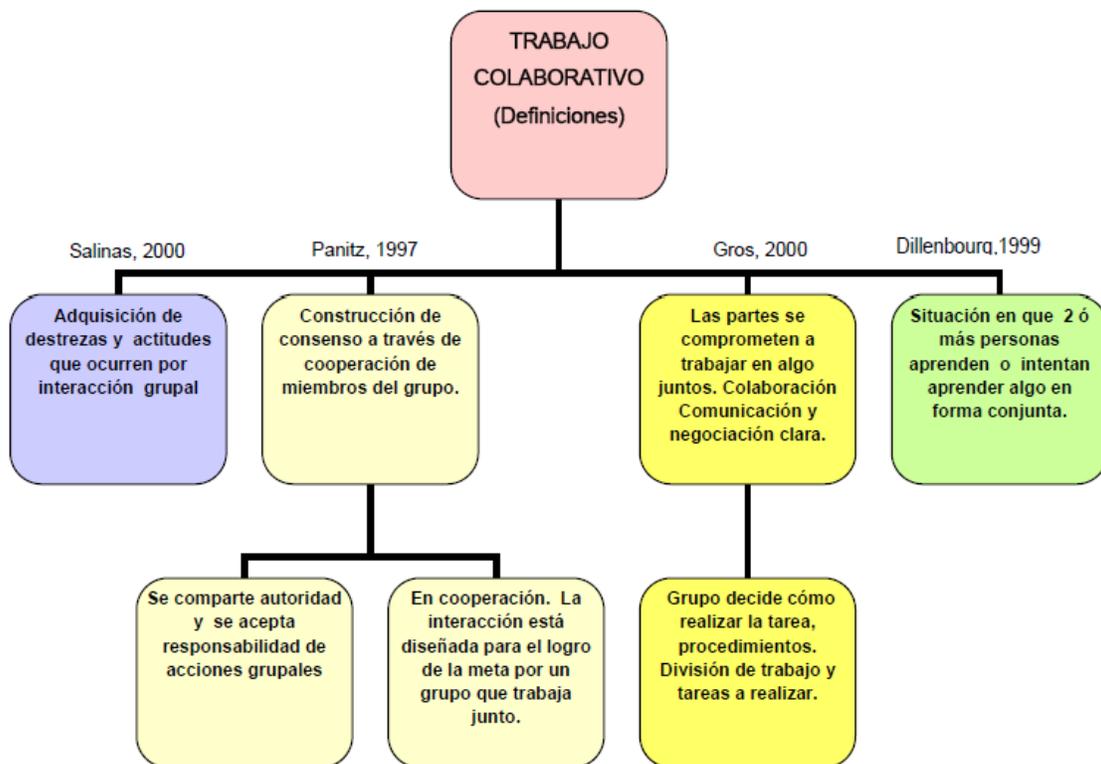
Se entiende éste como el proceso de búsqueda de información, de análisis crítico de dicha información y de la generación de informes, los que sintetizan el conocimiento adquirido en el proceso de búsqueda y análisis; para que el aprendizaje-producción de conocimiento sea completo, el saber adquirido mediante el proyecto de investigación, es combinado y contrastado con los saberes anteriores de cada participante del equipo de trabajo, y validado de acuerdo con los procesos de evaluación de los objetivos de la disciplina en la cual el proyecto de investigación se inscribe (p. 9).

Siguiendo esta misma línea de pensamiento, Polizzi (2006), citado en Salinas (2008), postula que la gestión del conocimiento y el trabajo colaborativo son el elemento diferenciador de las organizaciones actuales; y un ambiente de trabajo colaborativo en la organización está caracterizado por un esquema sinérgico de cooperación entre las personas, que actúan como un equipo capaz de aprender e innovar.

Al tratarse de trabajo en grupo, Hernández (2011), citado en Salinas (2008), observa los siguientes aspectos: una coordinación general, asignación de tareas en forma individual, niveles de jerarquía interna, definición de lineamientos de comportamiento y de beneficios por pertenecer al grupo, derechos y deberes, objetivos a lograr en forma colectiva.

Por otra parte, Paz (2006), citada en Salinas (2008), menciona la participación de grupos homogéneos con un mismo nivel de conocimiento sobre el tema, un liderazgo compartido por todos, así como también la responsabilidad del trabajo. El objetivo final es de aprendizaje y de relación, siendo el rol del tutor/coordinador de escasa intervención, observación y retroalimentación sobre el desarrollo de la tarea. Al mismo tiempo, considera que existen dos modelos de trabajo colaborativo: uno presencial y uno telemático. En el primero, los sujetos comparten un mismo entorno, una misma cultura determinada por una situación administrativa. En el segundo, los sujetos no dejan su realidad social, hay un intercambio de culturas, no están limitados por una situación administrativa y pueden acceder quienes por cuestiones motoras no puedan trasladarse.

Para finalizar, con el objetivo de complementar las diversas definiciones expuestas anteriormente sobre el trabajo colaborativo, se muestra la siguiente Figura 6, donde se pueden apreciar otras definiciones que permiten entender un poco más lo que involucra el trabajo colaborativo.



**Figura 6.** Definiciones de trabajo colaborativo. Fuente: Cardoso (2007)

## **2.11 Características**

Según Prendes (2001), citado Orozco (2012) para que un trabajo sea colaborativo, deben estar presentes las siguientes características:

- a. Los miembros trabajan para alcanzar un objetivo global en común, con tareas definidas, colaborando entre ellos.
- b. Se encuentra basado en una fuerte relación de interdependencia, siendo mutuamente responsables los diferentes miembros que lo conforman, de manera que el alcance final de las metas concierna a cada uno de ellos.
- c. Hay una clara responsabilidad individual de cada miembro del grupo para el alcance de la meta final.
- d. Todos los miembros tienen su parte de responsabilidad para la ejecución de las acciones en el grupo.
- e. La formación de los grupos en el trabajo colaborativo es heterogénea en habilidad, características de los miembros.
- f. El trabajo colaborativo exige a los participantes: habilidades comunicativas, relaciones simétricas y recíprocas y deseo de compartir la resolución de tareas.

Todas estas características reflejan la naturaleza del trabajo colaborativo, donde lo significativo no es la simple existencia de la interacción e intercambio de información entre los miembros del grupo, sino la interacción conjunta para alcanzar objetivos previamente determinados.

## **2.12 Ventajas**

Según Cardoso (2007), las ventajas que trae consigo la utilización de la modalidad del trabajo colaborativo, son las siguientes:

- a. Las estrategias están centradas en los miembros, adaptándose a sus características y necesidades.
- b. Se puede hacer evaluaciones individuales del trabajo de los miembros.
- c. Reducción de costos y mayor productividad para la realización de actividades.
- d. Permite la utilización de diferentes recursos multimedia.
- e. Puede desarrollarse con diferentes tipos de plataformas de comunicación.
- f. Se pueden utilizar diversas herramientas de comunicación virtual.
- g. Los miembros brindan ayuda y apoyo en cumplimiento de los objetivos.
- h. Cada miembro es individualmente responsable de parte equitativa de trabajo grupal.

## **2.13 Limitaciones**

Según Cabada, Valdovinos, De la Mora y Duarte (), la utilización del trabajo colaborativo puede traer consigo algunas limitaciones, como las siguientes:

- a. Pueden surgir conflictos por reconocimiento de trabajo en los miembros.

- b. Los miembros del trabajo deben tener una comunicación muy fluida y constante.
- c. Podría ser un inconveniente que los miembros se encuentren en distintas partes del mundo, por lo que el idioma, la hora y diferencias culturales podrían afectar la efectividad del equipo.

## **2.14 Trabajo Multidisciplinario**

El trabajo multidisciplinario puede extenderse como un grupo de trabajo constituido por representantes de diferentes disciplinas. Es necesario mencionar que un grupo es un conjunto de individuos envueltos en relaciones sociales, que por sí constituyen continuos de interacción social, en los que las personas participantes se afectan en forma relativa y directa en el transcurso de la consecución de los objetivos y/o metas. Un grupo es un conjunto de personas desarrollando procesos de mutua interinfluencia y condicionamiento.

En el equipo multidisciplinario, cada uno de los miembros constituye el grupo y, por lo tanto, son responsables del trabajo que se lleva a cabo en su área profesional o técnica, pero requieren del aporte del resto de los miembros del equipo para la planificación, ejecución y evaluación de tareas que conducen al logro de objetivos comunes. El trabajo en equipo multidisciplinario se da cuando una o varias disciplinas, concurren a la solución de un problema. Aquí la labor requiere del aporte de los otros profesionales para el logro de objetivos comunes; y puede concebirse como una sumatoria de disciplinas que no se chocan, sino que están asociadas.

## **2.15 Ventajas**

Algunas de los beneficios del equipo multidisciplinario según Ayala & Fandiño (2008) son:

- a. Permite que la labor se encamina, aunque sea por diferentes vías desarticuladas, a la consecución de objetivos comunes.
- b. Constituye un grupo de trabajo con participación de diferentes profesionales o técnicos.
- c. Se da un enfoque y manejo de la dificultad o problema con base en una perspectiva disciplinaria más amplia.
- d. Los beneficiarios reciben cualitativa y cuantitativamente más ayuda.

## **2.16 Limitaciones**

Algunas de las desventajas del equipo multidisciplinario según Ayala & Fandiño (2008) son:

- a. La misma concepción de equipo que se maneja, no posibilita una importante función retroalimentadora entre los miembros, obstaculizando esto mismo el mejoramiento de la labor desarrollada.
- b. No constituye por sí mismo una instancia de educación que posibilite el auto aprendizaje de los integrantes.

- c. Puede que en los equipos se presentan rivalidades a nivel de: ¿quién sabe más?, ¿quién tiene el don de la verdad?, ¿Cuál es la mejor acción a tomar? o ¿quién debe ejercer el liderazgo?
- d. La labor del equipo de trabajo, a veces, se circunscribe a las tareas inmediatas y al desarrollo único de un quehacer técnico profesional que impide la optimización de los recursos y la escogencia de las formas más adecuadas de intervención y prestación de los servicios. Esto puede generar pasividad en la intervención nominal y conducir a la ejecución de trabajos de manera rutinaria, con pocas posibilidades para un proceso de crítica constructiva y educadora en el interior del equipo.

## **2.17 Trabajo Colaborativo de Recursos Educativos Abiertos**

Son varias las instituciones, organizaciones, entidades, fundaciones y personas que trabajan de manera colaborativa con el fin de promover y fortalecer este movimiento de REA. Existen iniciativas de organizaciones nacionales e internacionales comprometidas con crear y compartir recursos digitales de forma libre y abierta. Entre las más importantes tenemos: el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, *Massachusetts Institute Technology*) con su proyecto *OpenCourseWare* OCW (MIT-OCW,2001), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con el proyecto *Center for Educational Research and Innovation* (CERI, 2005-2008) y la iniciativa UNESCO con *International Institute for Educational Planning* (IIEP, 2005-2008).

Así como las iniciativas mencionadas anteriormente son de suma importancia en el sustento y crecimiento de los REA, también se encuentran los diversos repositorios desarrollados por múltiples universidades e instituciones como el MIT, Merlot, OER *Commos*, entre otros, que permiten trabajar en un fin común, como lo es el ofrecimiento de una colección de REA para cualquiera que desee acceder a ellos. Varios de estos repositorios son apoyados por fundaciones tanto públicas como privadas, las cuales facilitan la colaboración con comunidades alrededor del mundo.

También se suman al trabajo colaborativo de la comunidad de REA, la gran cantidad de conferencias, congresos, simposios o seminarios realizadas a lo largo de todo el mundo, por organizaciones como la UNESCO, NOLNet, British Council, instituciones de aprendizaje abierto, para discutir sobre diversos aspectos de los mismos: la influencia de éstos en la educación, la forma de acceso, la sustentabilidad, las oportunidades de expansión, entre múltiples otros temas que los involucran.

Un ejemplo de estos trabajos colaborativos es la hoja de ruta OLCOS (2007), junto con la Universidad Oberta de Catalunya en España, participante en el consorcio del proyecto liderado por organismos internacionales como la UNESCO o la OCDE, que ponen en marcha estudios, investigaciones y comunidades de interés relacionados con la creación e intercambio de recursos de educación abierta, que "comprenden contenidos para enseñar y aprender herramientas y

servicios basados en software y licencias que permiten el desarrollo y la reutilización libre de contenidos, herramientas y servicios" Gerser (2007).

Otro de los trabajos a destacar es el Foro de Debate organizado en noviembre de 2006 por la UNESCO, centrado en los resultados y conclusiones del estudio de la OECD (2007) en OER, titulado: *Giving Knowledge for Free. The emergence of Open Educational Resources* (París). Este estudio de la OCDE señala que tanto los REA como el desarrollo de la sociedad de la información y la difusión de las tecnologías de la información, han creado nuevas oportunidades para el aprendizaje.

Todos estos trabajos colaborativos entre los diferentes integrantes de éste movimiento buscan la expansión y mejora de los REA, así como también el fomentar el desarrollo y reutilización de los mismo en todo el mundo.

## **2.18 Desarrollo Colaborativo de Recursos Educativos Abiertos**

El principio detrás de los REA no es algo sumamente nuevo en el contexto de la educación. Los profesores han compartido a menudo sus materiales con colegas, el método científico y las revisiones por pares se basan en fundamentos similares a la colaboración abierta. La novedad está en la facilidad con la que estos recursos pueden generarse gracias a la tecnología digital, la posibilidad de distribuirlos a audiencias masivas a través de la *World Wide Web*, la seguridad legal que las licencias gratuitas y de contenido abierto proporcionan a los autores y los usuarios.

Los creadores de REA tienen la posibilidad de compartir sus recursos por medio de blogs, wikis, repositorios, etc. donde se pueden agregar temas a discutir o problemas a solucionar por la comunidad, permitiendo participar a cualquiera que así lo desee. Pueden acceder a estos portales para usar o reutilizar los contenidos como deseen, así como también, tienen la opción de mejorarlos, trabajando de manera colaborativa en el incremento de la calidad de dicho recurso.

El movimiento REA brinda a los educadores, estudiantes y autodidactas, la oportunidad de desarrollar colaborativamente recursos educativos por medio de diversas herramientas tecnológicas como *eduCommons*, *Xerte*, entre otras, con el fin de mejorar la calidad en la educación y permitir el aprendizaje mediante la creación y participación de cada uno de las personas involucradas. La filosofía de la construcción colectiva apunta hacia el desmontaje del trabajo individualista, consiguiéndose al menos dos importantes resultados: una más efectiva participación de los demás y la elevación del componente ético en el trabajo.

Algunos ejemplos de estos desarrollos colaborativos de REA los podemos encontrar en los proyectos siguientes:

En España, el proyecto *OpenCourseWare* encuentra una vía de desarrollo en varias universidades españolas que, de la mano del portal web Universia, publican y difunden a través de medios digitales y en abierto, recursos docentes estructurados en asignaturas para cualquier

usuario de la Red, que de forma gratuita puede acceder a los contenidos por área de conocimiento o por la institución integrante del proyecto (*OpenCourseWare* Universia).

Por otro lado, también se pueden realizar trabajos en herramientas como *Xerte*, en la cual el contenido está montado usando una interfaz intuitiva y varios usuarios pueden colaborar en proyectos comunes. Esta herramienta también permite colaborar por medio de la publicación de los recursos en el repositorio de *Xpert*, para el acceso de instituciones de todo el mundo. El repositorio de *Xpert* tiene como objetivo hacer una masa crítica de contenidos disponibles para su reutilización y adaptación, permitiendo a la vez colaborar con el creciente desarrollo de los contenidos.

Estos proyectos de desarrollo de tecnologías asociadas a los REA, son solo algunos de los muchos que podemos encontrar al investigar sobre los mismos, y que serán más detallados, junto a otros proyectos.

## Capítulo 3

### Marco Aplicativo

Este capítulo explica los aspectos tomados en cuenta, la metodología usada y cómo se llevó a cabo la construcción del Proceso de Producción Colaborativo y Multidisciplinario de Recursos Educativos Abiertos desarrollado en esta investigación. A continuación, se explicará cada una de las fases que permitieron generar dicho proceso de producción, basados en el trabajo realizado por Peñalvo (2006), la ejecución de cada una de las fase arrojaron como producto los resultados que se muestran a continuación.

#### 3.1 Conocer el estado del arte

La manera de llevar a cabo actualmente el desarrollo de un REA difiere mucho de un autor a otro. Y más que un proceso de producción, éstos son vistos como lineamientos o recomendaciones generales, donde los autores dan conocer qué características se deben tomar en cuenta al momento de desarrollarlos. Para el desarrollo del Proceso de Producción se tomaron en cuenta varias investigaciones realizadas por distintos autores, las cuales fueron descritas en detalle en el marco teórico. A continuación se muestra un resumen sobre sus planteamientos:

- a. Albright (2005) comenta que la producción debe estar asociada a la creación de software de recursos abiertos y el desarrollo de herramientas. Además, de la creación y provisión de contenido abierto. Y por último, el desarrollo de estándares y herramientas de licenciamiento.
- b. Silicia (2007) establece que desde una perspectiva amplia un REA debe contener un tema, una unidad de contenido y un objetivo. Así como también, distintos metadatos identificados como descriptores del recurso educativo, el cual puede ser desarrollado con el soporte de las TIC de forma que se posibilite su reutilización, interoperabilidad, accesibilidad y continuidad de uso y aprovechamiento en el tiempo.
- c. Wiley (2008), explica que el proceso de desarrollo típico de un REA es: Buscar, Componer, Adaptar, Licenciar, Usar y Compartir, en el cual el ciclo de vida sigue una progresión lógica, no necesariamente secuencial.
- d. Ramírez (2008), investigación titulada Metodología para la Construcción Colaborativa de Hipertextos. En esta investigación se desarrollo *Hipernexus* como caso de estudio, la cual plantea la creación de hipertextos basada en estrategias de trabajo colaborativo para la enseñanza y aprendizaje teniendo una estrategia para cada fase de su metodología.
- e. Ministerio del Poder popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI, 2009) (2009) plantea una Orientación Metodológica para la Generación de Contenidos Educativos Digitales (CED). La cual presenta el proceso de elaboración de los mismos en dos momentos. Primer Momento: Conformación de la Unidad Generadora de CED y un

Segundo Momento: Elaboración de CED, todo esto basado en la incorporación de la comunidad en el desarrollo del recurso, teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de la comunidad.

- f. Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE, 2010), específicamente la Dirección General de Tecnología de la Información para el Desarrollo Educativo (DGTICDE) plantea la Metodología para el Diseño Instruccional DGTICDE, la cual brinda una estrategia a fin de que los participantes desarrollen un diseño de instrucción para actividades formativas con modalidades presencial, semipresencial o a distancia.

Los dos primeros autores, describen someramente como debe ser el proceso para la creación de REA, planteando las principales ideas de cómo debe estar compuesto el mismo y que debe tomarse en cuenta a la hora de su creación. Los siguientes autores si describen de forma detallada cómo ellos consideran que debe ser la metodología. El autor Wiley (2008) propone un esquema más elaborado donde explica una serie de pasos para la elaboración, sin embargo, el mismo autor señala que dichos pasos no deben ser necesariamente secuenciales (pudiéndose iterar o saltar algunos de los mismos); dejando bajo el criterio del constructor del REA la potestad de pasearse por los pasos que él considere pertinente, pudiendo en algunos casos causar confusión o retrabajo a la hora del desarrollo.

Por otra parte, el resto de los autores consultados en esta investigación describen metodologías enfocadas a la creación de otros recursos distintos a los REA como lo son: los contenidos educativos digitales, la creación de hipertextos y recursos educativos en general. El aporte que dieron estas investigaciones está enfocado en su proceso metodológico en sí, agregando técnicas relevantes en cuanto a lo colaborativo y multidisciplinario. Con respecto a la metodología para la construcción Colaborativa de Hipertextos propone en su trabajo una serie de estrategias colaborativas y un enfoque multidisciplinario enfocada la construcción de materiales de hipertextos. Los autores como el MCTI (2009) y el MPPE (2010) plantean metodologías más estructuradas ya que describen paso a paso el camino a seguir, con tiempos de ejecución fijos y definiendo una serie de roles. Dichos procedimientos se encuentran enfocados en todo tipo de recursos educativos digitales, que no necesariamente están publicados bajo una licencia libre. Para concluir este punto se puede decir que cada una de estas fuentes aportó puntos relevantes que permitieron la construcción del proceso de producción definido en este trabajo de investigación.

### **3.2 Identificar áreas de mejora**

En algunas ocasiones los desarrolladores de REA realizan dichos recursos de forma empírica debido a que no existe ningún consenso que especifique cuales son los pasos necesarios para llevar a cabo la creación. Otras veces, siguen algunas recomendaciones de autores que plantean a su forma de ver cuáles son los pasos a seguir para su creación. Otra situación se presenta cuando los desarrolladores utilizan las funcionalidades de las herramientas existentes para guiarse en el desarrollo. Todo esto trae como consecuencia que el usuario desarrollador se encuentre en una situación donde tenga que recurrir a diversas fuentes o investigar para poder decidir qué actividad

realizar o por dónde debe empezar, situaciones que conllevan a contratiempos dentro del proceso para su generación. Para mayor detalle, a continuación, se describen las áreas de mejoras:

- a. Deficiencia que existe a nivel de documentación para la construcción de un REA. Con esto se hace referencia a la falta de información en los siguientes puntos:
  - i. Qué pasos se deben seguir para la construcción de un REA que le indiquen a los creadores qué se debe hacer durante todo el proceso, sin esta información el desarrollador no sabe el estado de su producción.
  - ii. Qué herramientas se pueden emplear y que características poseen de acuerdo a sus objetivos.
  - iii. Qué contenidos se pueden utilizar para los REA, tomando en cuenta, las características que definen a un REA.
  - iv. Con qué licencia se puede publicar y cuáles son los lineamientos a seguir para el uso de una licencia u otra.
  - v. Dónde y cómo se pueden publicar el recurso.
- b. Gestión de tiempo, para mejorar esta área es necesario reducir tiempos de desarrollo de los REA.
- c. Promover la planificación y análisis de requerimientos para crear recursos de calidad.
- d. Contexto educativo, útil para identificar la población a la cual va dirigida, contenido del recurso, necesidad educativa a cubrir y que objetivo se desea alcanzar. Todo esto orientado a la eficacia del REA.
- e. Usabilidad, de esta forma se pretende darle un aspecto agradable e intuitivo al recurso.
- f. Calidad del REA, se desea mejorar la calidad educativa, tecnológica y de interacción humano computador, con el objetivo de afianzar el trabajo desarrollado en la audiencia.

Todos estos puntos que se desean mejorar son los mismos que actualmente agregan un cierta dificultad a los desarrolladores en la producción del REA, es por ello se tomaron en cuenta a la hora de proponer una solución en este trabajo de investigación, la cual se explicará en el siguiente punto.

### **3.3 Proponer y desarrollar alternativas de solución**

Para solventar las deficiencias mencionadas, se decidió realizar un proceso detallado con diversas fases, explicadas paso a paso especificando un conjunto de herramientas que se podrían utilizar para la creación del REA. Todo esto con el objetivo de facilitar al público en general el trabajo de crear un REA y obtener un proceso íntegro e idóneo, a su vez promover la educación libre y el trabajo colaborativo, con el fin de obtener recursos de calidad. Permitiendo al usuario concentrarse en su objetivo el cual es la construcción del REA.

A continuación, se describe cómo se logró crear el proceso de producción propuesto en esta investigación, detallando cómo se construyó cada fase del proceso.

### **3.3.1 Aspectos considerados para el desarrollo del Proceso de Producción Colaborativo y Multidisciplinario de Recursos Educativos Abiertos (PPCMREA)**

Para el desarrollo del proceso de producción se tomó en cuenta las técnicas propuestas por los distintos autores mencionados con anterioridad, tomando aspectos que se consideraron importantes en cuanto al tema de los recursos educativos así como las mejores prácticas de los diversos planteamientos. Otro punto importante a consideración fueron las deficiencias que se plantearon en el apartado 3.2 de esta investigación. Esto dio como resultado un proceso de producción que consta de unos pasos previos y cinco fases, las cuales son: Análisis y Diseño, Desarrollo, Evaluación, Licenciamiento y Publicación. A continuación, se explica qué aspectos se tomaron en consideración para la construcción de cada uno de los puntos.

#### **a. Pasos previos**

Antes de comenzar con el proceso de producción del REA, se considera importante armar el ambiente de trabajo, es decir, tomar en cuenta los participantes del desarrollo y cuáles son sus perfiles para poder crear y organizar un buen equipo de trabajo. También se considera importante que los miembros sepan los pasos necesarios para la creación del REA. De aquí la necesidad de establecer este conjunto de pasos previos como un requisito dentro del proceso, de tal manera que la organización del grupo participante sea la más adecuada para el producto a generar.

#### **b. Fase I: Análisis y Diseño**

Como se mencionó anteriormente, un REA nace de una necesidad educativa, la cual no necesariamente implica que haya un problema, sino que puede ser una mejora que se quiera aplicar dentro de las distintas maneras que se usan para impartir el conocimiento. Motivado a esto en esta fase se desea dar solución a las deficiencias que se pueden encontrar dentro del contexto educativo, para esto se plantea definir un análisis de la situación actual relacionada con el ámbito instruccional, con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se desea que en esta fase se pueda recopilar la mayor información posible que ayude a desarrollar un producto con alto nivel de calidad, aportando gran valor al proceso educativo.

En vista de que esta fase está enmarcada dentro de los límites educativos, uno de los trabajos que ayudó a definirla fue el de Hernández (2011), en el que se habla acerca del Diseño Instruccional (DI) para Objetos de Aprendizaje, los cuales son otros tipos de recursos educativos.

Según Dorrego y García (1993), citado en Hernández (2011), el DI es un proceso sistémico mediante el cual se detectan y analizan las necesidades y metas de la enseñanza; a partir de ese análisis, se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos para alcanzar esas metas, así como los procedimientos para evaluar el aprendizaje en los alumnos y revisar toda la instrucción.

Tomando en cuenta que el DI es un proceso con el que se pueden recabar los datos relacionados a la necesidad educativa, y apoyados en el trabajo de Hernández, se plantean los siguientes criterios de información que se deben tener en cuenta para producir el REA.

Al concluir este punto se quiere lograr que todos los participantes tengan claro el objetivo instruccional del REA y el impacto que se quiere causar en la audiencia a la que está dirigido.

c. **Fase II: Desarrollo**

Esta fase nace de la necesidad de apoyar a los desarrolladores en varios puntos como: la estructuración del REA a nivel de interfaz y contenidos, dar a conocer las herramientas existentes y sus características, como encontrar y reutilizar contenidos existentes que puedan servir de base en la construcción del recurso y la usabilidad, dando de esta forma un aspecto agradable e intuitivo al recurso.

Es importante tener claro todas estas características antes de comenzar a crear el REA, ya que de esta manera se puede reducir tiempo de trabajo basándose en unos de los principios más importantes de los REA el cual es la reutilización. Así como también, se enfoca a la usabilidad del recurso debido a que se aconseja ciertos diseños, combinaciones de colores, uso correcto del texto, entre otros.

d. **Fase III: Evaluación**

Esta fase nace de la necesidad de promover la calidad en los REA, fomentando la aceptación del recurso en la audiencia. Una de las formas existentes para validar que un recurso tenga buenas condiciones para ser publicado, es haciéndole un conjunto de evaluaciones que permitan analizar la calidad del producto generado. Todo esto con el objetivo de obtener un resultado que refleje tanto sus fortalezas como sus debilidades. Para que de esta forma se puedan aplicar los correctivos necesarios en el recurso generado cumpliendo así las exigencias deseadas de calidad. Razón por la cual se definió esta fase, ya que dependiendo de los resultados obtenidos, es posible que el producto itere en fases anteriores para corregir las deficiencias encontradas hasta obtener el resultado deseado.

Tomando en cuenta que los procesos de producción de REA actuales no promueven la evaluación del recurso antes de ser liberado, y que en consecuencia no existe un instrumento de evaluación de REA en esta fase se plantea llevar a cabo dicha actividad evaluativa. Para lograrlo se aplica un instrumento de evaluación, el cual estará enfocado en las características pedagógicas, tecnológicas e interacción humano computador que debe tener el recurso.

Este instrumento a definir se llevará a cabo analizando los instrumentos ya existentes para otros tipos de recursos educativos, entre ellos los Objetos de Aprendizaje. Esto con el fin de obtener un instrumento de evaluación íntegro, que permita validar tanto las características de un REA como el nivel de calidad en las tres áreas mencionadas anteriormente.

e. **Fase IV: Licenciamiento**

Una de las características importantes que diferencia a los REA de los demás recursos educativos, es la licencia bajo la cual son liberados. Vale destacar que estos recursos deben estar disponibles bajo una licencia pública.

Esta fase se crea con la finalidad de proveer información acerca de las licencias con las cuales se pueden publicar los REA y cuáles son los lineamientos a seguir para su correcto uso. Con el objetivo de reducir los tiempos de búsqueda de licencias a utilizar para la publicación de los recursos.

f. **Fase V: Publicación**

Otra de las características importantes de un REA es que éste pueda ser accedido por todo tipo de usuario sin inconveniente alguno. Actualmente, existen un conjunto de repositorios de REA, los cuales permiten alojar estos recursos y tenerlos disponibles al público en general.

La necesidad de definir esta fase está en que, se deben analizar un conjunto de características relacionadas a la visibilidad que tendrá el recurso, de tal manera que éste pueda ser localizado fácilmente y esté al alcance de todos los usuarios, con el fin de maximizar el acceso, uso y reutilización del REA.

Para concluir, cada una de las fases que se definieron para este proceso de producción se crearon con el objetivo de aportar algunas mejoras en el ámbito de los REA. Una vez desarrollado el proceso, este fue entregado a un grupo de expertos con el objetivo de obtener su evaluación y comentarios de mejora. A continuación, se muestran las observaciones dadas por dicho grupo. Es importante destacar que el proceso de producción final, es decir, luego de corregido ciertos aspectos destacados por la comunidad de expertos será expuesto en el capítulo de Resultados.

### **3.4 Obtener retroalimentación de la comunidad científica**

Para obtener la crítica y aprobación de la comunidad científica relacionada con el área de los recursos educativos y los métodos para la creación de los mismos, se les hace llegar a tres especialistas el proceso de producción propuesto por esta investigación en conjunto con un instrumento de evaluación del mismo, vía correo electrónico. Con este instrumento, dichos especialistas, darán su opinión desde sus puntos de vista y enviarán sus respuestas por la misma vía.

Entre los especialistas se encuentran uno nacional y dos internacionales. A continuación, en la Tabla 2, se muestra la información académica de cada uno de ellos.

**Tabla 2** - Información del Grupo de Expertos

	<b>Especialista 1</b>	<b>Especialista 2</b>	<b>Especialista 3</b>
<b>Grado de Instrucción</b>	Universitaria	Postdoctorado	MSc. ( <i>Master of Science</i> )
<b>Área (s) de Especialidad</b>	Ing. de Software, OA, <i>e-Learning</i>	HCI, Sistemas Colaborativos	IHC, <i>e-Learning</i>
<b>Institución</b>	Universidad Central de Venezuela	Universidad del Cauca	KU Leuven
<b>País</b>	Venezuela	Colombia	Bélgica

En cuanto al instrumento de evaluación utilizado por los especialistas, es una herramienta que tiene la finalidad de evaluar el Proceso de Producción Colaborativa y Multidisciplinaria para la Creación de REA, a través de la valoración de un conjunto de criterios y aspectos cualitativos. El mismo se encuentra basado en el desarrollado por González, Arteaga y Rodríguez (2006), el cual consiste en un formato para la determinación de la Calidad en los Objetos de Aprendizaje. A continuación, en la Tabla 3 se muestra el instrumento de evaluación, el cual fue utilizado por los especialistas.

**Tabla 3** - Instrumento de Evaluación

		Totalmente en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Indeciso 3	De acuerdo 4	Totalmente de acuerdo 5
1	Se realiza una redacción adecuada y coherente a lo largo del Proceso de Producción					
2	El contenido de cada fase se plantea de manera detallada					
3	Se entiende lo que se debe realizar al seguir el Proceso de Producción					
4	Se observa cómo se debe realizar el trabajo colaborativo					
5	Se aprecian los roles multidisciplinarios en el Proceso de Producción					
6	Se explican cuáles son las herramientas a utilizar en el Proceso de Producción					
7	Se ejemplifican los pasos para crear el Recurso Educativo Abierto					
8	Se incorpora el sustento referencial a lo largo del contenido					
9	Es un proceso que puede ser utilizado por personas sin alto conocimiento tecnológico					
<b>Puntuación Total:</b>						
<b>Observaciones:</b>						

**Tabla 3** - Instrumento de Evaluación

<b>Valoración de Rango General</b>
Excelente: 45 – 35
Muy Buena: 36 – 26
Buena: 27 – 19
Regular: 18 – 11
Mala: Menor que 10

Como se puede observar, el instrumento de evaluación permite dar una puntuación por criterio y al final, al sumar todos los puntajes obtenidos, el valor resultante es el que permite ubicar el Proceso de Producción en un nivel de aceptación, según el rango general de valoración. Los resultados obtenidos por cada especialista para la Valoración de Rango General, según sus criterios de evaluación, se pueden observar en la Tabla 4.

**Tabla 4** - Resultados de Evaluación

<b>Especialista</b>	<b>Puntaje Total Obtenido</b>	<b>Valoración</b>
<b>Especialista 1</b>	32	Muy Buena
<b>Especialista 2</b>	30	Muy Buena
<b>Especialista 3</b>	32	Muy Buena

Como se puede observar, según la valoración dada por los especialistas, el PPCMREA se ubica en un rango de valoración general “Muy Buena”. Sin embargo, plantean las siguientes observaciones, las cuales deben considerarse para correcciones:

- a. Para no caer en confusiones con roles de la Ing. de software, cambiar el nombre del Rol de Analista por Analista Instruccional.
- b. Tomar en cuenta la evaluación tecnológica.
- c. ¿Por qué no usar un gestor de procesos de software? Hay herramientas online para ello. No solo es compartir archivos sino crear roles sobre los productos que se van generando a lo largo del proyecto. Investigar sobre Concurrent Versions System (CVS).
- d. Es importante clarificar en qué forma se trabajará de manera colaborativa. Se hace necesario describir una actividad que conlleve a una verdadera colaboración, quizá usando técnicas como JIGSAW, *Cooperative Controversy*, STAD, etc. De igual forma definir de qué forma se da la interdependencia positiva en la actividad.

- e. No es clara la forma de selección de los grupos (azar, género, edad), ni el tamaño de los mismos.
- f. Se recomienda que los roles puedan ser intercambiados durante la actividad.
- g. Para la parte de evaluación, se hace necesario identificar qué métricas o indicadores van a usar para medir la colaboración.
- h. Hace falta incluir referencias realmente representativas del tema de *Computer Supported Cooperative Learning (CSCL)*.
- i. Se Sugiere que en la fase de diseño sea considerado aspectos de IHC, ya que serán evaluados luego.
- j. Las Herramientas listadas en 'pasos previos' no están referenciadas.
- k. Partes de texto son difíciles de comprender. (Por ejemplo, segundo párrafo de 'Diagrama de interfaz'.
- l. Debería revisarse la calidad de algunos gráficos para que puedan ser leídos sin problemas.
- m. En la figura Roles del proceso de producción, debería estar limitado a 3 estados: Baja, Media o Alta participación en una fase específica.

### **3.5 Reflexionar y plantear nuevas cuestiones**

Luego de leídas y analizadas las recomendaciones planteadas por la comunidad de científicos, se observó que a pesar de que la valoración final de los tres especialistas es “Muy Buena”, dentro de los criterios de evaluación hubo algunos en los cuales estuvieron “En desacuerdo”, lo cual amerita una revisión y su correspondiente corrección. Esta revisión es realizada basada en las observaciones dadas por cada especialista sobre el criterio cuyo puntaje fue bajo.

Las correcciones recomendadas por los especialistas, serán analizadas una por una y se determinará la solución adecuada del proceso de producción. En algunos casos, los puntos a mejorar son de nivel explicativo debido a que no se describió de forma clara algunos aspectos. Es por ello que se harán las modificaciones correspondientes de tal manera que la explicación sea lo más sencilla y concisa posible, para que el usuario no tenga ningún inconveniente al momento de ejecutar alguna actividad.

Aquellas observaciones que propicien un cambio en el proceso de producción, serán aplicadas dentro de los parámetros establecidos en cada uno de los pasos o actividades llevadas a cabo dentro del proceso. Como por ejemplo la sugerencia donde se pide limitar a tres estados ya que anteriormente se encontraba como se puede observar en la figura aquella Manteniendo la claridad y el detalle que necesita el usuario para realizar su tarea.

El producto final que incluye las modificaciones realizadas según las observaciones planteadas por los especialistas al proceso de producción, se mostrará en el apartado 4.1.

### **3.6 Probar y evaluar la propuesta final**

Luego de tomar en cuenta las recomendaciones realizadas por la comunidad de expertos, se realizó una prueba práctica del PPCMREA. Los resultados de dicha práctica se visualizarán más adelante en el Capítulo 4 de Resultados, específicamente en el apartado 4.2 de este trabajo de investigación.

## Capítulo 4

### Resultados

En este capítulo se presentará el PPCMREA, resultante de la investigación. También se mostrará el caso de estudio realizado utilizando el proceso de producción planteado.

#### 4.1 Proceso de Producción Colaborativo y Multidisciplinario de Recursos Educativos Abiertos (PPCMREA)

El proceso de producción es definido como una serie de pasos sistemáticos para el desarrollo de REA por medio de un trabajo colaborativo y multidisciplinario. Se planteó un proceso que consta de cinco fases. En la Figura 7 se puede observar el diagrama con la estructura general del proceso de producción. Para ello se consideraron las siguientes fases:

- a. **Pasos previos:** se realiza la selección de los miembros que integraran el grupo colaborativo y multidisciplinario. Luego, se organizan a los participantes según sus perfiles bajo los roles definidos.
- b. **Fase I Análisis y Diseño:** esta fase consiste en determinar la necesidad educativa que se presenta, la justificación de la creación del REA, la audiencia a la que va dirigida, la intencionalidad y los contenidos que lo conforman.
- c. **Fase II Desarrollo:** esta fase consiste en la elaboración del REA.
- d. **Fase III Evaluación:** en esta fase se realiza la evaluación de calidad del REA, siguiendo los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de Interacción Humano Computador.
- e. **Fase IV Licenciamiento:** aquí se determina la licencia a implementar en el REA.
- f. **Fase V Publicación:** esta fase consiste en la liberación del producto final del REA en un repositorio para el futuro acceso al mismo.

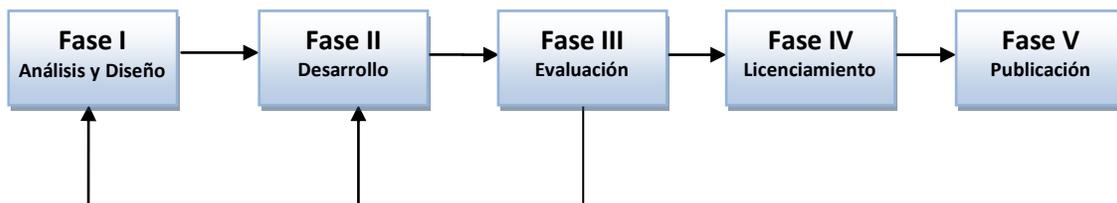


Figura 7. Diagrama de Proceso de Producción. Fuente: Los Autores.

##### a. Pasos previos

Principalmente se debe hacer la selección del equipo multidisciplinario de desarrollo con los miembros necesarios para la creación del REA. Seguidamente, se deben clasificar en los roles a cada uno de los miembros del proceso de producción, siguiendo las habilidades de cada uno de ellos. Para el desempeño de los roles, se debe tener en cuenta que en el desarrollo del REA, las condiciones idóneas serían la intervención de especialistas en el área pedagógica, tecnológica e Interacción Humano Computador. Sin embargo, lo importante es que los miembros se

desempeñen a lo largo de la creación del REA como especialistas en las áreas mencionadas. Durante las distintas etapas de la creación del recurso los miembros del grupo puede desenvolverse en los distintos roles existentes. Los roles consisten en la especificación de las funcionalidades, categorizándolas por las disciplinas que intervienen en la creación del mismo, donde se definen los lineamientos durante el proceso de desarrollo, para que se pueda construir, desarrollar y mantener una estructura y proceso de trabajo que permitan cumplir con las metas planteadas. Entre los roles que intervienen en este proceso tenemos los siguientes:

- **Analista:** es parte de la disciplina pedagógica donde se define la ficha educativa, es decir, la manera cómo se debe estructurar el REA para propiciar el aprendizaje en la audiencia. Este rol también tiene que ver con el análisis de las estrategias pedagógicas para el desarrollo del REA. Perfil deseado: Profesional en educación con conocimientos en diseño de instrucción.
- **Desarrollador:** es el involucrado en la disciplina tecnológica donde se tienen en cuenta los elementos técnicos que permiten crear el REA, como los sistemas, aplicaciones e instrumentos que ayudan al desarrollo del recurso. Perfil deseado: Profesional en el área de la Computación.
- **Diseñador:** es el relacionado con el área de Interacción Humano Computador (IHC) donde se definen las prácticas de interfaces apropiadas para el REA, según el contexto donde será utilizado. Perfil deseado: Diseñador grafico, o carreras a fines.
- **Evaluador:** está relacionado con el área pedagógica, de IHC y tecnológica, ya que este rol se encarga de valorar si la forma y los contenidos impartidos en el REA propician un ambiente adecuado para la enseñanza. Así como también mide si sus interfaces y materiales son los apropiados para ser utilizados en dicho contexto. Además, evalúa si las decisiones tecnológicas que fueron utilizadas en la construcción del recurso cumple con estándares de código abierto y uso de herramientas de software libre. Para finalizar, este rol es el encargado del control de calidad del REA enfocado a su usabilidad. Perfil deseado: Profesional con conocimientos en el área educativa, profesional en el área de diseño grafico y en el área informática.

En caso de que no exista alguna de estas disciplinas en el proceso de producción del REA, de igual manera se puede llevar a cabo la creación, ya que el proceso se basa en un trabajo colaborativo, sin embargo, lo recomendado es que se cuente con la existencia de cada una de ellas, en caso de que no sea así, los roles existentes tomaran en cada fase las funcionalidades de los roles carentes con el objetivo de cubrir todos los roles en cada una de las fases.

En cuanto al número de participantes, tomando en cuenta que las áreas de conocimiento son tres, es recomendable (no obligatorio) que la cantidad de personas participantes sea al menos tres. Esto es debido a que se recomienda que haya al menos un especialista por cada área. Este número no es obligatorio puesto que puede haber personas que sean especialistas de varias áreas. No se establece un número máximo de participantes, ya que esto queda de parte de los miembros

que inicien el proceso de producción, de involucrar a más personas con habilidades de conocimientos en otras disciplinas y dependiendo también del tema a desarrollar en el REA. Cabe destacar que todos los integrantes deben participar en todas las fases y decisiones que se deban tomar. Se debe tomar en cuenta que en un grupo grande de personas es más complejo tomar a una decisión, lo cual podría ocasionar retrasos durante el desarrollo del REA.

Otro punto importante que se recomienda es la organización de la estructura de trabajo por medio de carpetas a utilizar para la distribución de los materiales a lo largo del trabajo siguiendo el esquema del PPCMREA, es decir, una carpeta por cada fase, adicionalmente de una carpeta por cada punto de la fase.

Al comienzo del proceso de producción del REA cada miembro debe tener clara las siguientes interrogantes: ¿Cuáles roles existen en la creación del REA?, ¿De qué se encarga cada rol?, ¿En qué momento interviene cada miembro del grupo?, entre otras, es por esto que el grupo de trabajo debe plantearse las mismas antes de comenzar a desarrollar alguna actividad.

A continuación, en la Figura 8, donde se señala la participación de cada uno de los roles en el proceso de producción y las respectivas fases en las cuales se encuentran, dicha participación, las mismas se divide en alta, media y baja.

Roles	Fases				
	Fase I Análisis y Diseño	Fase II Desarrollo	Fase III Evaluación	Fase IV Licenciamiento	Fase V Publicación
	<b>Participación</b>				
Analista Instruccional	Alta	Baja	Media	Media	Media
Diseñador	Alta	Alta	Media	Media	Media
Evaluador	Baja	Media	Alta	Media	Media
Desarrollador	Media	Alta	Alta	Media	Media

**Figura 8.** Roles del proceso de producción. Fuente: Los Autores.

El desarrollo de este paso previo se debe realizar de manera colaborativa por todos los miembros del grupo, tomando en cuenta la siguiente estrategia basada en la Metodología planteada por Ramirez (2008):

- Establecer los especialistas requeridos por disciplina según el REA a desarrollar.
- Establecer los especialistas según las áreas de conocimiento para el proceso de producción: pedagógica, tecnológica e interacción humano computador.
- Establecer los roles que tendrá cada uno de los participantes según su especialidad.
- Enfatización del proceso colaborativo que se llevará a cabo a lo largo del trabajo a cada uno de los participantes, ya que los mismos intervendrán en todo el proceso de producción.
- Creación de una cuenta en una herramienta que permita el trabajo colaborativo, compartición y almacenamiento de archivos que se desarrollaran a lo largo del proceso de producción de REA, ya que estas herramientas permiten el manejo de versiones en archivos compartidos y permiten verificar quien y cuando realizo un cambio. Algunas de estas aplicaciones son según Polo (2010), Segura (2012) y Vialfa (2013), las siguientes: Com8s, Gobby, Dropbox, Google Doc, Prezi.
- Creación de las carpetas organizativas para los materiales y productos en la herramienta colaborativa siguiendo el esquema del PPCMREA, es decir, siguiendo la estructura:
  - REA
    - Paso Previo.
    - Fase de Análisis y Diseño.
    - Fase de Desarrollo.
      - Fase de Desarrollo – Estructura.
      - Fase de Desarrollo – Diagrama de Interfaz.
      - Fase de Desarrollo – Reutilización.
      - Fase de Desarrollo – Contenido.
    - Fase de Evaluación.
    - Fase de Licenciamiento.
    - Fase de Publicación.
- Discusión y consenso de los siguientes pasos a realizar para dar comienzo a la producción del REA.

## b. **Fase I: Análisis y Diseño**

La fase de Análisis y Diseño se enfoca en identificar las necesidades y el estudio de la situación en la cual se encuentra la audiencia a la cual va dirigida el REA. Es por esto que, en este paso, se estudia la situación en la que se encuentra el proceso de enseñanza y aprendizaje en el que se va trabajar, analizando y diseñando todos los aspectos relevantes que permiten desarrollar el REA. En esta fase, se definen los temas importantes que determinan la creación del mismo. A continuación, se explica de qué se trata cada uno de los puntos que conforman esta fase:

### i. **Necesidad Educativa**

Consiste en identificar la razón para crear el REA, el por qué y para qué de la elaboración del mismo. Son aquellos motivos que impulsan el desarrollo del recurso, teniendo en cuenta el estado actual de la audiencia a la que va dirigida y el estado al cual se desea llegar, con el objetivo de determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas, logros, avances y disminuir la brecha existente.

Según Bradshaw, citado por MPPE (2010), existen cinco tipos de necesidades, entre las cuales están: Normativa, Sentida, Por demanda o expresada, Comparativa y Prospectiva. Cada una de ellas consiste en:

- **Normativa:** se refiere a la falta de conocimiento que tiene un sujeto con relación al estándar de conocimientos, no necesariamente está consciente de ello. Ejemplo: docentes que no tienen conocimiento de cómo evaluar según un Diseño Curricular del Sistema Educativo.
- **Sentida:** es la carencia de la que es consciente una persona o un grupo de personas. Por ejemplo: la directora de un plantel le gustaría que los docentes aprendieran a desarrollar páginas web.
- **Por demanda o expresada:** son las que se hacen evidentes cuando la solicitud es muy recurrente. Esta es una necesidad advertida por los sujetos que están directa o indirectamente implicados en la misma. Por ejemplo: la mayoría de los docentes solicitan un curso del uso educativo de las herramientas ofimáticas de Linux.
- **Comparativa:** es aquella que se refiere a un conjunto de beneficios que no posee un grupo en concreto, mientras que otros grupos de características similares dentro de esa sociedad, sí lo poseen. Ejemplo: los docentes de una comunidad no poseen conocimientos básicos para desarrollar determinada actividad, mientras que los de otras comunidades sí.
- **Prospectiva:** también llamadas anticipadas, son aquellas necesidades que se presentarán en un futuro inmediato. Quien detecte una necesidad prospectiva ha de tener en cuenta la norma estándar con la que hay que comparar la situación presente. Por ejemplo: motivado a la necesidad de desarrollar habilidades en el uso de determinadas herramientas en los docentes, se emprenden entrenamientos de formación en las mismas.

Es importante tener en cuenta al momento de identificar la necesidad contestar a las siguientes interrogantes: ¿Para qué crear el REA?, ¿Por qué crear el REA?, ¿Qué se desea mejorar con el REA?, ¿Cuál es la necesidad o limitación a atender?, ¿Qué se podría evitar?, ¿Qué se podría minimizar con la utilización del REA?, ¿Cuál es la diferencia entre el perfil de entrada de la audiencia y el perfil de salida que se requiere?, entre otras. Finalmente, para detectar las necesidades a ser atendidas se elaborarán listas detalladas con esta información.

#### **ii. Justificación**

Consiste en argumentar la importancia que tendrá el REA en el contexto donde será utilizado, es decir, los motivos por los cuales se lleva a cabo la construcción del recurso. Para describir la justificación, primero deben formularse las siguientes preguntas: ¿Cuál es la importancia de construir el REA?, ¿Qué cambios implicaría en la audiencia al utilizar el REA?, ¿En que ayudará el REA?, ¿Qué se mejorará en el uso del REA?, entre otras. El resultado final de este punto es la argumentación de la importancia de la creación del REA.

#### **iii. Audiencia**

Se refiere al público al cual va dirigido el REA, teniendo en cuenta las características del mismo, como la edad, nivel educativo, género, conocimientos previos sobre el tema, etc. Así como también al lugar o ambiente y la cantidad de personas en el cual va ser utilizado dicho recurso, con el objetivo de reforzar los conocimientos que ya poseen cada uno de los miembros de dicha audiencia y ayudar a desarrollar conocimientos nuevos. Para describir la audiencia, se tendrán en cuenta las siguientes preguntas: ¿Quién utilizará el REA?, ¿A quién va dirigido el REA?, ¿Qué características tiene el usuario final del REA?, ¿Qué edad tiene el usuario?, ¿Qué género tiene el usuario?, ¿Qué año escolar está cursando el usuario?, ¿Cuántas personas utilizarán el REA?, ¿En qué lugar se utilizará el REA?, ¿Qué conocimiento se debe tener para poder utilizar el REA?, ¿Cumplen con los conocimientos básicos para utilizar el REA?, entre otras. El resultado serán las características de la audiencia que utilizará el recurso.

#### **iv. Intencionalidad**

Se refiere a los objetivos, competencias o aquello que se desea lograr o alcanzar en el usuario final al utilizar el REA. En este punto se señala lo que se aspira o se pretende conseguir al llevar a cabo el proceso de producción del REA, y el mismo pueda ser utilizado por la audiencia. La intencionalidad también sirve de guía en la creación del recurso, ya que permite determinar si se están incorporando los materiales necesarios para propiciar o no el aprendizaje en los estudiantes. Adicionalmente, son formulaciones en términos de logro que expresan cualitativamente los resultados, los cuales pueden ser conocimientos, habilidades, destrezas o valores, que debe desarrollar la audiencia en un determinado tiempo. El desarrollo de este punto requiere de las respuestas a las siguientes interrogantes: ¿Qué se aspira con el REA?, ¿Para qué se crea el REA?, ¿Qué cambios se desean alcanzar en la audiencia al utilizar el REA?, ¿Cuál es el objetivo del REA?,

¿Qué aprendió la audiencia?, ¿Para qué aprendió la audiencia?, entre otras. Al concluir este paso, se tendrá lo que se desea alcanzar con el REA.

#### v. **Contenidos**

Se trata de la escogencia del tema que conforma el REA, tomando en cuenta la necesidad y la audiencia estudiada. Para ello, se debe especificar cada uno de los materiales educativos que tratará el recurso, así como también los diversos subtemas del mismo. Adicionalmente, se describirán puntos como título principal, el logo que identifique el REA y una breve descripción. El contenido también engloba recursos multimedia como imágenes, textos, actividades para el reforzamiento del aprendizaje, entre otros. Para la definición de este ítem se recomienda preguntarse: ¿Qué temas se pueden apoyar con REA?, ¿Qué puntos específicos se van a desarrollar en el REA?, ¿Cuál será el título del REA?, ¿Cómo será el logo del REA?, ¿Qué necesidad se tiene?, entre otros. Al concluir este paso, se tendrá todo el contenido educativo que contendrá el REA.

El desarrollo de los puntos de esta fase se debe realizar por todos los miembros del grupo, mediante la siguiente estrategia colaborativa, basada en la Metodología planteada por Ramírez (2008):

- Discusión y análisis entre todos los participantes de los puntos que abarcan esta fase. Todos deben tener claro las acciones a realizar para desarrollar la misma.
- Diseño y redacción de una primera propuesta por parte de cada colaborador, con los puntos que conforman la fase.
- Discusión y análisis entre todos los participantes de cada uno de los puntos desarrollados por cada colaborador, donde cada uno exponga su punto de vista.
- Formalizar entre todos los participantes, un único planteamiento por cada punto presentado en esta fase.
- Construcción de un primer documento con todos los planteamientos bien definidos.
- Validación del documento por parte de todos los participantes y publicarlo en alguna herramienta donde esté disponible a todos, y que, además, permita la continuidad del trabajo colaborativo, como por ejemplo: Com8s, Gobby, Dropbox, Google Doc, Prezi, entre otros.

Finalmente, el producto generado de esta fase será un documento con todos los puntos que describen el REA, los cuales son: la necesidad educativa que se presenta, la justificación de la creación del mismo, la audiencia a la que va dirigida, la intencionalidad y el contenido que lo conforma. La información que debe poseer dicho documento tiene la estructura mostrada en la Tabla 5:

**Tabla 5** - Esquema de la información del documento de la Fase de Análisis y Diseño.

Datos de la Organización - fecha de creación			
Equipo de Desarrollo			
Analista(s):	Diseñador(es):	Evaluador(es):	Desarrollador(es):
Fase de Análisis y Diseño			
Necesidad:			
Justificación:			
Audiencia:			
Intencionalidad:			
Contenido:			

**c. Fase II: Desarrollo**

En esta fase, se explica cómo debe desarrollarse cada uno de los ítems que permiten crear el REA, tomando en cuenta el aspecto pedagógico, tecnológico y de Interacción Humano Computador. Estos puntos se dividen en la realización del modelado de las funcionalidades, en un diagrama de interfaz, la búsqueda de recursos que puedan reutilizarse y el desarrollo del contenido del REA. A continuación, se explican cada uno de ellos.

**i. Modelado de las Funcionalidades**

Las funcionalidades, según Escobar (2008), son aquellas características que permiten realizar determinadas acciones con el objetivo de cumplir una gama de necesidades. Los REA generados, siguiendo este proceso de producción, deben proveer en principio por lo menos las siguientes funcionalidades: en primer lugar, una sección de contenidos; en segundo lugar, una sección de actividades educativas; y, en tercer lugar, una sección de evaluación del contenido. Se pueden incluir nuevas secciones si así lo desea el grupo de trabajo, sin embargo, estas son las básicas para generar un REA basado en este proceso de producción. En este punto solo se definen las secciones a incluir en el REA, el desarrollo de cada una de ellas serán realizadas más adelante en el apartado *iv. Contenido* de esta fase.

✓ **Sección de Contenidos**

En esta sección, la audiencia podrá visualizar todos los contenidos del REA. Para ello, se expondrán los temas que cubrirá el recurso, los cuales fueron definidos por los miembros del grupo en el punto 4.1, en la sección Fase I: Análisis y Diseño, específicamente en el apartado *v. Contenidos*. Posteriormente, estos contenidos deben ser expuestos de forma didáctica a lo largo de esta sección, al momento de ser desarrollados.

#### ✓ Sección de Actividades Educativas

Esta sección permitirá a la audiencia realizar actividades que les permitan reforzar los temas expuestos en el REA. Para ello, se dispondrá de actividades relacionadas con los ítems expuestos en el punto 4.1, en la sección Fase I: Análisis y Diseño, específicamente en el apartado *v. Contenidos*. Además se deben definir las actividades que el REA va a contener. Según García (2010), las Actividades Educativas vienen a ser la acción, la tarea, el trabajo que realiza el alumno para aprender, por medio de la práctica de los contenidos impartidos por el profesor, basándose en la idea de que el alumno aprende haciendo. Por cada tema del REA debe existir una actividad que permita al aprendiz practicar y reforzar el contenido.

#### ✓ Sección de Evaluación de Contenido

En esta sección, se deben establecer los mecanismos de evaluación que permitan medir el grado de aprendizaje de la audiencia, tomando en cuenta los contenidos estudiados por los mismos en el REA. Según Teleña (2005), consiste en “una operación que se realiza dentro del área educativa, la cual tiene como objetivo alcanzar el mejoramiento continuo de un grupo de alumnos”. A través de ella, se consigue la información exacta sobre los resultados alcanzados por ese alumno durante un período determinado, estableciendo comparaciones entre los objetivos planeados al inicio y los conseguidos al final.

La realización del modelado de funcionalidades se debe hacer por cada uno de los participantes en el proceso de desarrollo, por medio de la siguiente estrategia colaborativa basada en la Metodología creada por Ramírez (2008):

- Discusión y análisis entre todos los participantes de las acciones a realizar para desarrollar este punto.
- Cada colaborador debe revisar la definición de los contenidos en la fase de análisis y diseño.
- Formulación de la sección de contenido, actividades y evaluación por parte de cada colaborador (propuesta individual).
- Discusión y análisis entre todos los participantes de las posibles actividades y evaluaciones a desarrollar en el REA, basados en el contenido estudiado, donde cada participante expondrá su propuesta.
- Formalizar entre todos los participantes, un planteamiento único del contenido con sus actividades y evaluaciones que más se ajusten al REA.
- Validación entre todos los participantes, de las actividades y evaluaciones seleccionadas, y publicación de las mismas en la herramienta que permite la continuidad del trabajo colaborativo, como: Com8s, Gobby, Dropbox, google Doc, Prezi, entre otros.
- Discusión de nuevas posibles secciones a incorporar en el REA y desarrollo de las mismas.

Al finalizar, se tendrán definidos tanto los contenidos, como las actividades y las evaluaciones, así como también cualquier otra sección que el grupo de trabajo haya decidido. Una representación de estas secciones en el REA se puede apreciar en la Figura 9, con las tres secciones que conformarán el recurso.



**Figura 9.** Modelado de las Funcionalidades del REA. Fuente: Los Autores.

## ii. Diagrama de Interfaz

Se recomienda la definición de la estructura de REA. Para ello, se debe realizar un diagrama de las interfaces y la distribución del contenido del recurso. La interfaz es la apariencia gráfica del guión instruccional, la cual debe contener todo lo referente a la presentación visual del recurso, como lo son: las imágenes, colores, animaciones, entre otros. Así como la distribución de estos elementos en la pantalla, la tipografía, el color, el uso de gráficos e ilustraciones, las animaciones y el sistema de acceso entre pantallas. Este esquema debe ser discutido por los miembros del grupo para la escogencia final de la estructura. Este punto tiene que ver con el área de IHC, el cual se encarga del estudio de la interacción entre el ser humano, las computadoras y las tareas que se desarrollan; principalmente se enfoca en conocer cómo la gente y las computadoras pueden interactuar para llevar a cabo tareas por medio de sistemas y software.

Tomando en cuenta la disciplina de IHC, se recomiendan diversos criterios para el desarrollo del REA. Según Castillo (2001), Norman (1988) Centro Ingeniería de Software y Sistemas (ISYS, 2012), se deberían seguir criterios que tengan en cuenta el color, el texto del recurso y medidas de usabilidad, sabiendo que esta última es una medida de utilidad, la cual nos permite poner en práctica un conjunto de herramientas para que el recurso generado sea de agrado para el usuario

y llame su atención al momento de utilizarlo. Además de permitir y facilitar el correcto uso del recurso. Por otro lado, también recomiendan algunos juicios generales, los cuales se mencionan a continuación:

✓ Usabilidad

Basados en el análisis de las recomendaciones de usabilidad descritas por ISYS (2012), se plantean las siguientes:

- Tener un diseño minimalista, no sobrecargar el diseño de la interfaz.
- Utilización de íconos y metáforas.
- Permitir a la audiencia reconocer la interfaz en lugar de recordar.
- Permitir una interpretación fácil y rápida.
- Retroalimentación apropiada por parte del sistema a la audiencia.
- Permitir que sea fácil evaluar el estado actual del recurso, sabiendo qué acciones son posibles en cada momento.
- Desarrollar Interfaces conectadas lógicamente que permitan la navegación lógica.
- Proporcionar a la audiencia diferentes tipos de ayuda.

✓ Color

Basados en las recomendaciones en el uso del color planteadas por A. Fernández y K. Fernández (2003), se mencionan las siguientes sugerencias:

- El color debe usarse funcionalmente, como por ejemplo, para resaltar, agrupar e informar.
- Utilizar el contraste de figura y fondo, el cual permite legibilidad y evita cansancio visual.
- En general se recomienda tener un color de figura oscuro sobre fondo claro.
- Los colores claros quedan integrados si se unen con colores oscuros.
- Tonos oscuros como el rojo y el azul presentados en una misma pantalla obligan al usuario a un esfuerzo de acomodación óptica innecesario.
- Se debe tener en cuenta que el color tiene connotaciones culturales, poseen propiedades psicológicas que actúan sobre nuestro subconsciente.
- Tener en cuenta que un porcentaje de las personas no son capaces de diferenciar todos los colores.
- Debe existir coherencia entre los colores de cada pantalla individual, así como también entre el conjunto de pantallas, con el objetivo de expresar homogeneidad en todo el recurso.

En la Tabla 6 se puede observar recomendaciones sobre colores que se aconsejan utilizar. En el mismo, se muestra con una equis (x) aquellos que en lo absoluto se recomienda combinar, con un

guion (–) se muestran las combinaciones neutras, mientras que con un *check* (✓) se resaltan aquellas combinaciones recomendadas a utilizar:

**Tabla 6** - Asociaciones mentales de los colores. Autores: Fernández A. y Fernández K. (2003)

	Rojo	Amarillo	Naranja	Azul	Verde	Violeta	Negro	Gris	Blanco
Rojo	–	–	✘	✘	✘	✓	✓	✓	✓
Amarillo	–	–	–	–	–	–	✓	–	✘
Naranja	✘	–	–	–	✘	–	–	–	✓
Azul	✘	✓	–	–	–	–	–	✓	✓
Verde	✘	–	✘	✘	–	–	✓	–	✓
Violeta	✓	–	–	–	–	–	–	–	✘
Negro	✓	✓	–	✘	✓	✘	–	✓	✓
Gris	✘	–	–	✓	–	–	✓	–	✓
Blanco	✓	✘	✓	✓	✓	✘	✓	✓	–

✓ Texto

Analizando las características del texto señaladas por Castillo (2001), se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se debe enfatizar los aspectos relevantes de la información.
- Debe utilizarse la correcta ortografía a lo largo del recurso.
- Correcta utilización de la jerarquización de los textos, por medio del uso de los diferentes tamaños de los mismos, así como también por medio del uso de negritas y cursivas.
- Se recomienda que los textos sean cortos y fáciles de leer, con el objetivo de que sean de fácil entendimiento para la audiencia. Para ello se debe hacer buen uso de los signos de puntuación.

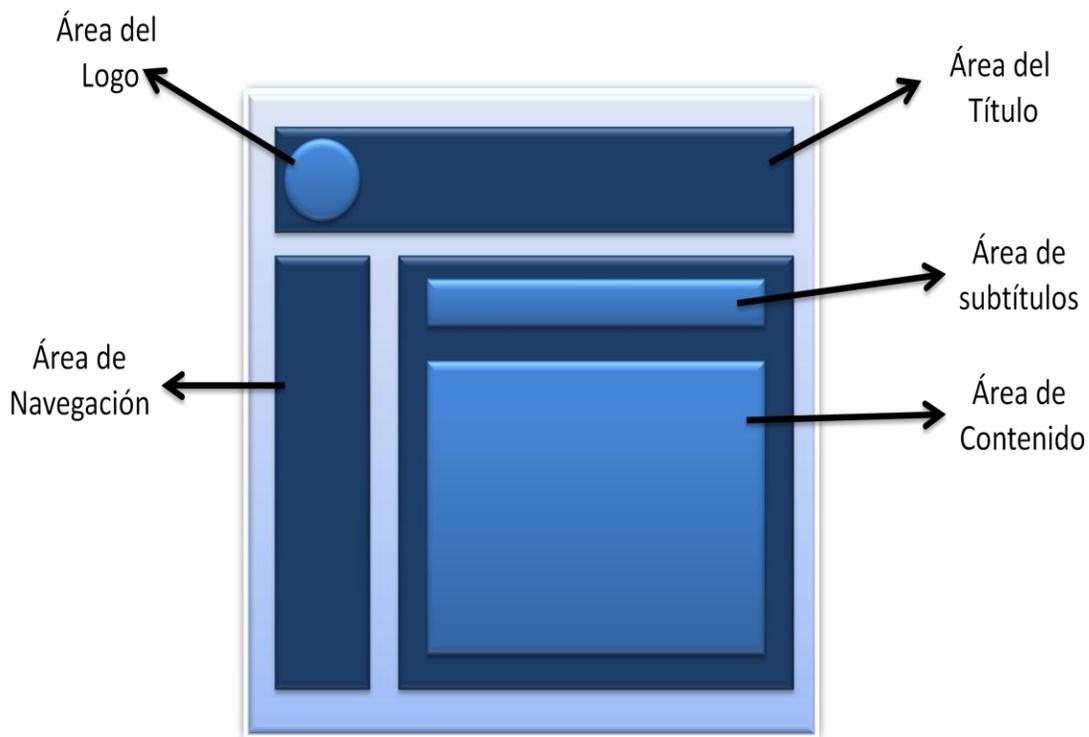
✓ Generales.

- Desarrollar un diseño que cubra las necesidades.
- Tener en cuenta el contexto en el cual va a ser aplicado el REA.
- Especificación en la interfaz de los elementos multimedia que la conforman.
- Desarrollar recursos interactivos fáciles de usar, efectivos, útiles y seguros, desde la perspectiva de la audiencia.

La elaboración del esquema de interfaz se debe hacer por todos los participantes en el proceso de desarrollo, por medio de la siguiente estrategia colaborativa basada en la Metodología expuesta por Ramírez (2008):

- Discusión y análisis entre todos los participantes de las recomendaciones planteadas en este punto diagrama de interfaz.
- Cada colaborador debe realizar una definición del diseño de la estructura del REA (propuesta individual).
- Discusión y análisis entre todos los participantes sobre las definiciones realizadas por cada colaborador, exponiendo el por qué de cada definición del diseño de la estructura del REA.
- Escogencia y ajustes entre todos los participantes, de la definición de interfaz más conveniente para el REA.
- Validar entre todos los participantes, la definición de interfaz seleccionada, y publicarla en la herramienta que permita continuar con el trabajo colaborativo, como Com8s, Dropbox, Prezi, entre otros.

Finalmente, un ejemplo del resultado final de una de las pantallas, del conjunto de pantallas que conforma el diagrama de interfaces se ilustra en la Figura 10. En esta figura se detallan las distintas áreas que conforman dicho diseño. Este ejemplo en particular está compuesto por: el área donde se colocará el logo que identifique el REA, el espacio donde se colocará el título, la sección donde se explicará el contenido, así como también el área de navegación (por ejemplo, un menú) que permitirá acceder a las distintas paginas del REA.



**Figura 10.** Diagrama de Interfaz. Fuente: Los Autores.

### iii. Reutilización

Posteriormente, se recomienda realizar una búsqueda de REA o recurso que contenga información referente y oportuna al tema principal del que se desea tratar, con el objetivo de que la producción del REA sea más sencilla, así como también actualizar, corregir, modificar y reordenarse más fácilmente con una aproximación colaborativa aplicando la reutilización. También se pueden buscar plantillas que permitan guiar el proceso de desarrollo, siguiendo las especificaciones del diagrama realizado en el punto anterior.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que no siempre se puede usar y combinar todos los textos, imágenes, videos, recursos, etc. que sean encontrados. Se deben buscar contenidos educativos abiertos que tengan por lo menos las siguientes licencias, según OLCOS (2007):

- Recursos de portales que publiquen contenido dentro del dominio público.
- Recursos con *GNU Free Documentation License*, pero con la restricción de que el producto final tiene que publicarse bajo la misma licencia, incluso si el nuevo producto se usa con fines comerciales.
- Todas las licencias de *Creative Commons* con la opción de reutilización. Se debe tener cuidado, ya que todos los recursos con licencia no derivados no pueden ser modificados para fines particulares.

En caso de que el recurso no posea alguna de estas licencias, se puede, alternativamente, pedir permiso al propietario de los derechos, usar una breve cita (permitidas para usos científicos) o crear un enlace a ese recurso externo.

Las recomendaciones, según OLCOS (2007), para realizar una búsqueda efectiva de REA, ya sea en buscadores generales o en sitios dedicados a REA, son:

- Introducir una o varias palabras clave o una frase en el campo de búsqueda, para obtener la presentación de los resultados.
- Utilizar operadores booleanos en el buscador, los cuales son, Y para que contenga todos los elementos de la búsqueda, O para recuperar alguno de los elementos de la búsqueda, NO para excluir términos de la búsqueda.
- Si se está buscando una frase, debes colocarla entre comillas.
- Realizar búsquedas en repositorios con materiales audiovisuales, como: *Flickr Creative Commons Search* (<http://www.flickr.com/creativecommons/>), *Wikimedia Commons* ([http://commons.wikimedia.org/wiki/Main\\_Page](http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page)), *Freesoundproject* (<http://freesound.iaa.upf.edu/>) y *CCmixter* (<http://ccmixter.org/>), donde se pueden encontrar una gran gama de materiales libres.
- Realizar búsquedas en libros abiertos como *wikibooks* ([http://en.wikibooks.org/wiki/Main\\_Page](http://en.wikibooks.org/wiki/Main_Page)).
- Otro criterio que se sugiere tener en cuenta es, buscar recursos con formatos abiertos como:
  - Imágenes: PNG, SVG, OpenEXR.
  - Audio: FLAC, Ogg Vorbis.
  - Vídeos: Ogg Theora, XVID.
  - Textos y documentos: PDF, *OpenDocument Format* para Aplicaciones Office, txt, HTML/XHTML, XML.

La realización de la búsqueda de contenidos que se puedan reutilizar para la creación del REA se debe llevar a cabo por todos los participantes en el proceso de desarrollo, por medio de la siguiente estrategia colaborativa basada en la Metodología creada por Ramírez (2008):

- Discusión y análisis entre todos los participantes, de las recomendaciones planteadas en este punto reutilización.
- Búsqueda y recolección por parte de cada colaborador, de REA con contenido similar al contenido a desarrollar (propuesta individual).
- Discusión y análisis entre todos los participantes, de los contenidos que se puedan reutilizar, donde cada colaborador exponga su punto de vista.
- Formalizar entre todos los participantes, un contenido común reutilizable, que abarque las exigencias del tema central del REA.

- Finalmente, debe almacenarse en un único documento los mismos para su posterior acceso y utilización.

#### iv. **Contenido**

Luego, se debe desarrollar el contenido que se decidió explicar en el REA, los cuales fueron definidos en la fase de Análisis y Diseño. Los mismos también fueron distribuidos a lo largo de la estructura del REA en el Modelado de las Funcionalidades, Sección de Contenido. Estos deben ser pertinentes y relacionados con el tema central. En este punto, al igual que el contenido, también deben desarrollarse las actividades y evaluaciones definidas en el modelado de las funcionalidades de la fase de Desarrollo.

En este punto, es de vital importancia la calidad. Para ello, la redacción del contenido debe realizarse de forma coherente y secuencial para favorecer la comprensión de la temática. El objetivo es explicar todos los puntos que abarcan el contenido del REA, los conceptos, características, elementos, entre otros tópicos que se expondrán en el recurso. Los mismos deben ser discutidos por el grupo de desarrollo, con el objetivo de decidir cuáles serán utilizados y cómo serán explicados en el REA. El desarrollo de estos contenidos está relacionado con el área pedagógica. Tomando en cuenta esta disciplina, según CETIC (2009) y Szczurek (2006), citado por MPPE (2010), se recomienda:

- El contenido debe organizarse con una secuencia lógica jerárquica, donde se ordena de acuerdo con los requisitos previos que requiere un aprendizaje nuevo.
- En caso de no haber requisitos previos, el contenido se podrá impartir paralelamente.
- El contenido debe mostrarse con coherencia didáctica y organizativa, es decir, deben poseer estrategias necesarias que contribuyan a facilitar el aprendizaje.
- Debe ser empleada la correcta ortografía.
- Empleo de la coherente redacción.
- Escogencia de la teoría de aprendizaje a utilizar.
- Se recomienda desarrollar unidades de aprendizajes breves, donde se expliquen puntos independientes entre sí, de manera clara.
- El título del REA debe ser corto, claro y preciso. El mismo se debe ordenar, expresar y presentar claramente. Se recomienda que el título no exceda de dos líneas, y en caso de que ocurra se puede recurrir al uso de subtítulos.
- Utilización de los medios de instrucción a lo largo del contenido, como lo son Visual, Auditivo, Audiovisual, Multisensorial.
- Las Actividades y Evaluaciones deben ser pertinentes al contenido explicado en el REA.

La elaboración del contenido se debe realizar por todos los participantes en el proceso de desarrollo, por medio de la siguiente estrategia colaborativa basada en la Metodología expuesta por Ramírez (2008):

- Discusión y análisis entre todos los participantes de las recomendaciones planteadas en este punto.
- Decidir entre todos los participantes, cuál será la distribución de los contenidos encontrados en el punto de Reutilización y los posibles nuevos contenidos a agregar.
- Distribuirse entre todos los participantes los puntos que abarcará el contenido del REA, para que cada colaborador desarrolle dichos puntos buscando definiciones, conceptos, ejemplos y cualquier otro material de ayuda que pueda ser incorporado al recurso educativo, siguiendo las recomendaciones impartidas en el PPCMREA.
- Analizar y decidir entre todos los participantes, qué herramienta se utilizará para la creación del REA, que facilite la generación del mismo y la incorporación del contenido por medio del trabajo colaborativo. Entre algunas de estas herramientas se encuentran: *Xerte*, *Xerte Online Toolkits*, *Qedoc*, *eduCommons*, *WikiEducator*.
- En la herramienta seleccionada, cada participante debe incorporar las actividades y evaluaciones que le corresponda según su contenido desarrollado, respetando el diseño de interfaz y estructura establecido para el mismo. Es posible que no todos sepan el manejo de la herramienta, por lo que es recomendable una explicación por parte del especialista del área tecnológica que conozca su uso, antes de comenzar a utilizar dicha herramienta.
- Una vez finalizado el desarrollo del producto, cada colaborador deberá realizar pruebas básicas sobre el mismo, para descartar posibles fallas o anomalías que pudieran afectar el proceso o flujo normal del uso del recurso, como por ejemplo, la navegación durante el recorrido del contenido del REA.
- En caso de encontrar alguna falla o algún punto que requiera de alguna mejora, discutir entre todos los participantes para decidir la solución más conveniente y aplicar el cambio.

Luego de realizado los pasos que conforman la fase de Desarrollo, se obtendrá como fruto final, toda la estructura del REA junto con todos sus contenidos. Un ejemplo de la vista del resultado de la fase de Desarrollo se muestra en la Figura 11.



Figura 11. Desarrollo de REA. Fuente: Los Autores.

#### d. Fase III: Evaluación

En esta fase, se describe cómo se debe evaluar la calidad del REA, en el aspecto Pedagógico, Tecnológico e Interacción Humano-Computador. La evaluación debe ser realizada por todos los colaboradores participantes en el proceso de producción, tomando en cuenta cada uno de los aspectos mencionados.

Cabe destacar que para la evaluación de calidad de los REA no existe un instrumento en particular, por lo que, se analizarán un conjunto de criterios e indicadores, según el aspecto a evaluar, para proponer un instrumento de evaluación que permita determinar la calidad del recurso que se esté produciendo.

En este sentido, se hizo un análisis sobre instrumentos de evaluación de calidad, que si bien no son sobre los REA, están relacionados con recursos educativos digitales, incluyendo los Objetos de Aprendizaje; recursos con un gran aporte al proceso de enseñanza y aprendizaje y que han sido objeto de estudios más profundos que los REA, tanto así que cuentan con un proceso de desarrollo bien definido e instrumentos de evaluación de calidad.

##### i. Calidad del recurso en lo Pedagógico

Este aspecto de la evaluación debe ir enfocado en el contenido del recurso. Cada colaborador debe validar que el mismo cumpla con los objetivos dentro del proceso educativo. Es importante caracterizar el recurso desde el punto de vista pedagógico, puesto que la intención con que se realiza es únicamente para el área educativa.

Según Hernández (2009), en los ambientes educativos virtuales o presenciales, una de las principales inquietudes es la disposición y utilización de elementos reutilizables que puedan ser adecuados en diversos entornos. Downes (2000) menciona que tanto los profesores como las instituciones, reutilizan apuntes, esquemas didácticos, libros y otros recursos docentes que se emplean conjuntamente en múltiples contextos con diversos estudiantes. De aquí la importancia de realizar una evaluación que valide el contexto pedagógico de los REA, ya que es el material final que los usuarios van a adquirir para su desarrollo personal en lo educativo.

Como ya se mencionó, esta evaluación debe ir enfocada en el contenido del recurso. Para ello, se realizó un análisis de distintas fuentes relacionadas a la calidad de evaluación de recursos digitales, como Morales, García, Moreira, Rego, & Berlanga (2010), y de los Objetos de Aprendizaje, como Hernández (2009), específicamente en el área pedagógica.

Los criterios para desarrollar la evaluación se muestran en la Tabla 7.

**Tabla 7** - Criterios del aspecto pedagógico.

<b>Criterios</b>	<b>Definición</b>
<b>Contenido</b>	El contenido debe ser claro y conciso. Tener una secuencia lógica. Aportar ejemplos para el buen entendimiento de lo que se quiera explicar.
<b>Adaptación curricular</b>	Es importante resaltar que el marco pedagógico esté dentro de los parámetros curriculares según el contexto y país donde se aplique.
<b>Interactividad</b>	Una mejor manera de que el aprendiz obtenga el conocimiento impartido es haciendo que interactúe con el recurso. Para ello, se debe contar con una serie de ejercicios u algún otro método de interacción, que haga que el usuario ponga en práctica los conocimientos que vaya adquiriendo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.
<b>Evaluaciones</b>	En todo proceso educativo, para saber si el aprendiz entendió el contenido impartido, realiza una serie de actividades, asociadas a un sistema de puntuación, con el fin de poder evaluar su conocimiento adquirido en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto demostrará si el objetivo educativo planteado fue alcanzado.

Una vez analizados los distintos criterios para evaluar el aspecto pedagógico en la Tabla 8, se detallan los indicadores que permitirán asignar un valor numérico en la escala evaluativa.

**Tabla 8** - Instrumento de Evaluación Aspecto Pedagógico.

<b>N°</b>	<b>Indicador</b>	<b>Muy desacuerdo 1</b>	<b>En desacuerdo 2</b>	<b>Indeciso 3</b>	<b>De acuerdo 4</b>	<b>Muy de acuerdo 5</b>
<b>1</b>	El REA parte de identificar unas necesidades o un problema relevante para el contexto educativo y se desarrolla coherentemente en dicho contexto para atender esas necesidades.					
<b>2</b>	Los resultados y las conclusiones responden a los objetivos.					
<b>3</b>	Los resultados evidenciados en el REA proponen y permiten generar preguntas de investigación o formular hipótesis.					
<b>4</b>	El REA evidencia cambios de uso, diseño o desarrollo que benefician los procesos educativos, recreativos o de esparcimiento.					
<b>5</b>	El REA se basa en una teoría, estrategia o modelo pedagógico.					
<b>6</b>	La integración del REA agrega valor al proyecto educativo.					
<b>7</b>	El REA favorece al estudio colaborativo o procesos de autoevaluación.					
<b>8</b>	El REA potencia o favorece la actividad investigativa.					
<b>9</b>	El REA responde a necesidades o problemas identificados en el entorno.					
<b>10</b>	El REA presenta la incorporación de estrategias, tácticas o prácticas para alcanzar la cooperación y el trabajo colaborativo entre grupos.					
<b>11</b>	El REA promueve las habilidades metacognitivas.					
<b>12</b>	El REA promueve el trabajo colaborativo y cooperativo.					

**Tabla 8** - Instrumento de Evaluación Aspecto Pedagógico.

N°	Indicador	Muy desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Indeciso 3	De acuerdo 4	Muy de acuerdo 5
13	El REA contiene ejemplos prácticos y de aplicación.					
14	El REA presenta ejercicios de diagnóstico y evaluación.					
15	El REA permite la participación activa durante el aprendizaje mediante actividades interactivas.					
16	Los contenidos del REA se encuentran actualizados.					
17	Las fuentes de información del REA son verificables.					
18	El diseño de contenidos del REA cubre de manera concreta el tema tratado en el nivel educativo propuesto.					
19	El REA permite que el estudiante desarrolle sus propias conclusiones, bajo sus criterios y razonamientos.					
20	El desarrollo de los temas dentro del REA y las actividades de práctica y evaluación son acordes al nivel educativo propuesto.					
<b>Puntajes Parciales</b>						
<b>Puntaje General</b>						

De acuerdo con la cantidad de criterios planteados, el puntaje mínimo que puede obtener el recurso para este aspecto pedagógico es de 20 puntos y el máximo es de 100 puntos. Para saber si el recurso está en un nivel de calidad aceptable o no, se deben utilizar otros indicadores que manejen un rango de valores dentro de los cuales se pueda ubicar el recurso, según la puntuación obtenida. En la Tabla 9 , se plantea el conjunto de indicadores entre los cuales puede quedar ubicado el recurso, una vez hecho el cálculo total de los puntajes obtenidos.

**Tabla 9** - Indicadores de Calidad Aspecto Pedagógico.

Indicador	Rango de Valores	Definición
Excelente	100-90	El REA cumple con todos los requisitos de calidad planteados.
Muy Buena	90-70	El REA cumple con todos los requisitos de calidad planteados, pero puede ser mejorado.

Buena	70-50	El REA cumple con los requisitos mínimos de calidad.
Regular	50-30	Hay deficiencias que deben ser corregidas obligatoriamente. El REA se devuelve a una fase anterior, dependiendo de los criterios en donde tuvo fallas, para su corrección.
Mala	30-20	El REA necesita ser revisado desde la fase inicial en todos sus aspectos.

ii. **Calidad del recurso en lo Tecnológico**

Esta evaluación debe ir enfocada en los distintos recursos tecnológicos donde se hará uso del REA, ya que, por ser recursos digitales, pueden tratarse desde el área de la Ingeniería del Software debido a que pueden verse como un producto software. Tomando en cuenta esta característica, se plantea analizar el recurso desde una perspectiva técnica y determinar aquellos elementos que lo caracterizan como un producto informático.

Para ello, se realizó un análisis de distintas fuentes relacionadas a la calidad de evaluación de recursos digitales, como Morales, García, Moreira, Rego, & Berlanga (2010), y de los Objetos de Aprendizaje, como Hernández (2009). Como ya se ha mencionado, actualmente los REA no cuentan con un instrumento de evaluación como tal. Es por esto que se realiza el análisis de los recursos mencionados, los cuales no se distancian mucho de los REA, por ser recursos igualmente informáticos.

Para realizar esta evaluación técnica, se debe tomar en cuenta una serie de criterios que permitan evaluar el recurso, partiendo desde sus características como producto informático. A En la Tabla 10, se detallan estos criterios.

**Tabla 10** - Criterios del aspecto Tecnológico.

<b>Indicadores</b>	<b>Definición</b>
<b>Accesibilidad</b>	Basado en los metadatos.
<b>Reusabilidad</b>	Uso del producto en distintos contextos y que pueda ser adaptado y ajustado a las necesidades que se requieran satisfacer.
<b>Portabilidad</b>	Uso del producto en distintas plataformas y dispositivos.

Una vez analizados los distintos criterios para evaluar el aspecto tecnológico, se mencionan en la Tabla 11, los indicadores que nos permitirán dar una valoración al recurso.

**Tabla 11** - Instrumento de Evaluación Aspecto Tecnológico.

N°	Criterio	Muy desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Indeciso 3	De acuerdo 4	Muy desacuerdo 5
1	El REA contribuye al cuerpo de conocimiento desarrollado en el escenario de las TIC en educación.					
2	El REA se diseñó con base en normas o técnicas globales.					
3	El REA es compatible con los dispositivos tecnológicos de los usuarios.					
4	El REA presenta una usabilidad flexible para satisfacer las necesidades educativas o recreativas de los usuarios.					
5	El REA favorece y potencia la experiencia educativa y constituye una ayuda para las poblaciones involucradas.					
6	El REA muestra evidencias de trabajo en red o estrategias que facilitaron y posibilitaron la participación de grupos multidisciplinarios o interinstitucionales.					
7	Es posible indexar el REA dentro de un repositorio, o en su defecto, un motor de búsqueda.					
8	El REA presenta un metadato con formato estándar.					
<b>Puntajes Parciales</b>						
<b>Puntaje General</b>						

De acuerdo con la cantidad de criterios planteados, el puntaje mínimo que puede obtener el recurso para este aspecto tecnológico es de 8 puntos y el máximo es de 40 puntos. Para saber si el recurso está en un nivel de calidad aceptable o no, se deben utilizar otros indicadores que manejen un rango de valores dentro de los cuales se pueda ubicar el recurso, según la puntuación obtenida.

En la Tabla 12 se plantea el conjunto de indicadores entre los cuales puede quedar ubicado el recurso, una vez hecho el cálculo total de los puntajes obtenidos.

**Tabla 12** - Indicadores de Calidad Aspecto Tecnológico.

<b>Indicador</b>	<b>Rango de Valores</b>	<b>Definición</b>
Excelente	40-36	El REA cumple con todos los requisitos de calidad planteados.
Muy Buena	36-28	El REA cumple con todos los requisitos de calidad planteados, pero puede ser mejorado.
Buena	28-20	El REA cumple con los requisitos mínimos de calidad.
Regular	20-12	Hay deficiencias que deben ser corregidas obligatoriamente. El REA se devuelve a una fase anterior, dependiendo de los criterios en donde tuvo fallas, para su corrección.
Mala	12-8	El REA necesita ser revisado desde la fase inicial en todos sus aspectos.

### iii. **Calidad del recurso en el aspecto de Interacción Humano-Computador**

Esta evaluación debe ir enfocada en el uso y disposición de los distintos elementos dentro del REA. Como recurso digital, se debe garantizar la atención de la audiencia y no su rechazo. Una de las características importantes para garantizar la calidad del recurso en el aspecto de interacción humano computador es la “usabilidad”.

La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso (ISO/IEC 9126). Tiene como objetivo crear sistemas eficientes, efectivos, seguros, útiles, fáciles de aprender y fáciles de recordar, por lo que es un aspecto importante a tomar en cuenta al momento de evaluar la interactividad de un recurso.

Debido a esta característica que debe tener un REA, se plantea la evaluación de la interacción humano-computador en el producto, para validar la calidad del mismo en cuanto a navegación, diseño de interfaz y funcionalidad.

Para ello, se realizó un análisis de distintas fuentes relacionadas a la usabilidad de los productos software, destacando entre ellas Hernández (2009), Nielsen (1993), y Morales, García, Moreira, Rego, & Berlanga (2010).

En la Tabla 13, se mencionan los criterios a tomar en cuenta para evaluar la usabilidad del producto.

**Tabla 13** - Criterios del aspecto Interacción Humano Computador.

Indicadores	Definición
<b>Navegación</b>	Formas de realizar el recorrido del contenido dentro del recurso: uso de links, botones, menú de navegación, etc.
<b>Diseño de interfaz</b>	Disposición de los elementos dentro del recurso. Uso de los colores. Tamaño de fuentes, entre otros.
<b>Funcionalidad</b>	Facilidad de uso. Eficacia. Eficiencia. Manejo de errores.

Una vez analizados los distintos criterios para evaluar el aspecto interacción humano computador, En la Tabla 14, mencionaremos los indicadores que permitirán asignar un valor al recurso en este aspecto.

**Tabla 14** - Instrumento de Evaluación Aspecto Interacción Humano Computador.

N°	Criterio	Muy desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Indeciso 3	De acuerdo 4	Muy desacuerdo 5
1	El Diseño de interfaz es agradable.					
2	La navegabilidad entre las distintas funcionalidades es la adecuada.					
3	La visibilidad del texto del REA es acorde al escenario.					
4	La disposición de colores dentro del REA es la adecuada					
5	El REA presenta un formato uniforme del contenido.					
6	La distribución de contenidos y recursos dentro del REA es simétrica.					
7	Los recursos visuales del REA aportan un valor agregado al texto.					
<b>Puntajes Parciales</b>						
<b>Puntaje General</b>						

De acuerdo con la cantidad de criterios planteados, el puntaje mínimo que puede obtener el recurso para este aspecto interacción humano computador es de 7 puntos y el máximo es de 35 puntos. Para saber si el recurso está en un nivel de calidad aceptable o no, se deben utilizar otros indicadores que manejen un rango de valores dentro de los cuales se pueda ubicar el recurso, según la puntuación obtenida.

En la Tabla 15 se plantea el conjunto de indicadores entre los cuales puede quedar ubicado el recurso, una vez hecho el cálculo total de los puntajes obtenidos.

**Tabla 15** - Indicadores de Calidad Aspecto IHC.

<b>Indicador</b>	<b>Rango de Valores</b>	<b>Definición</b>
Excelente	35-32	El REA cumple con todos los requisitos de calidad planteados.
Muy Buena	32-25	El REA cumple con todos los requisitos de calidad planteados, pero puede ser mejorado.
Buena	25-18	El REA cumple con los requisitos mínimos de calidad.
Regular	18-11	Hay deficiencias que deben ser corregidas obligatoriamente. El REA se devuelve a una fase anterior, dependiendo de los criterios en donde tuvo fallas, para su corrección.
Mala	11-7	El REA necesita ser revisado desde la fase inicial en todos sus aspectos.

Debido a que una óptima valoración del recurso contempla criterios de diversos aspectos, es conveniente que para la evaluación, participen expertos de distintos ámbitos, como por ejemplo: diseñadores instruccionales, directivos, docentes, etc. Si para el desarrollo del REA se cumplen con los roles definidos en la Fase Previa, y se tienen los expertos para cada área de desarrollo, esto propiciará un recurso de muy buena calidad. La participación de al menos un experto en cada área, permitirá tener no sólo diversos puntos de vista sobre la evaluación del recurso sino también una evaluación crítica, objetiva y fiable.

Los instrumentos de evaluación descritos anteriormente, permiten medir la calidad del REA, validando los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de IHC. Para ello, se establece una escala dentro de la cual deben estar los resultados de la evaluación del recurso. Un REA de Buena Calidad, debe poseer una valoración igual o mayor a 50, en el aspecto pedagógico; y una valoración igual o mayor a 20, en el aspecto tecnológico y de 18 en el de IHC.

Para utilizar el instrumento de evaluación, se sugieren dos modalidades: de forma asincrónica y sincrónica. La evaluación individual, de manera asincrónica, permite una primera apreciación sobre la calidad del REA, según el juicio de cada participante. La posibilidad de hacerlo posteriormente de forma sincrónica (discusión entre todos los participantes), permite contrastar la evaluación individual con la de los demás expertos y compartir diferentes puntos de vista que permitan mejorar la valoración. En caso de que no se llegue a un consenso, deberán quedar registrados los puntos discordantes sobre el recurso, para ser considerados en su reutilización.

A continuación, se mencionan los pasos específicos a seguir por cada uno de los participantes para realizar el proceso de evaluación de manera colaborativa basándose en la Metodología planteada por Ramírez (2008), combinando las formas sincrónicas y asincrónicas mencionadas anteriormente:

- Discusión y análisis entre todos los participantes, de las recomendaciones planteadas en cada punto de esta fase.
- Cada colaborador, de manera individual, debe analizar por cada aspecto de evaluación, los criterios a tomar en cuenta sobre el recurso para que el mismo sea de calidad y dar una puntuación, desde su perspectiva, dentro del rango de valoración especificado.
- Todos los participantes deben reunirse para discutir los distintos aspectos de evaluación y la valoración que cada participante le asignó a cada criterio, con el fin de establecer una valoración única por criterio. Cada participante debe dar su opinión sobre el recurso, según el criterio actual de discusión, y cualquier duda deberá ser aclarada por el experto en el área en la cual esté ubicada dicho criterio.
- Calcular los puntajes finales por cada área o aspecto de evaluación, sumando las puntuaciones dadas a cada criterio en dicha área. Con este puntaje, ya se le está dando al recurso una ubicación dentro los rangos de calidad establecidos, para un área determinada.
- Por último, analizar entre todos los participantes, el nivel de calidad que obtuvo el recurso por cada una de las áreas o aspectos de evaluación y decidir si el recurso necesita ser mejorado o no, es decir, si el recurso necesita ser devuelto a una fase anterior o seguir con la siguiente fase. En caso de que los participantes decidan devolver el recurso para su mejora, deben discutir entre todos, los distintos puntos a mejorar y generar una lista de dichos puntos. Y, dependiendo de esta lista, deben analizar a qué fase del proceso de producción deberá ser regresado el recurso para su mejora.

e. **Fase IV: Licenciamiento**

En esta fase, se decide qué tipo de restricciones se le aplicarán al REA, teniendo en cuenta que, entre sus características está, que la liberación debe ser realizada bajo una licencia pública. Se debe tener presente que el REA es un recurso que debe estar disponible para todo tipo de usuario y que puede ser modificado para adaptarlo a las necesidades que éste requiera. Es por esto que se recomienda la siguiente licencia:

- Licencia *Creative Commons*: son licencias inspiradas en la licencia GPL (*General Public License*) que permiten copiar y distribuir las obras intelectuales siempre y cuando se respeten las condiciones escogidas por los autores.

Aunque existen diversas licencias públicas que se pueden adaptar al REA, la licencia recomendada en este proceso de producción a utilizar es la Licencia *Creative Commons*, la cual consta en la actualidad con seis licencias básicas, según Creative Commons (2011), las cuales son:

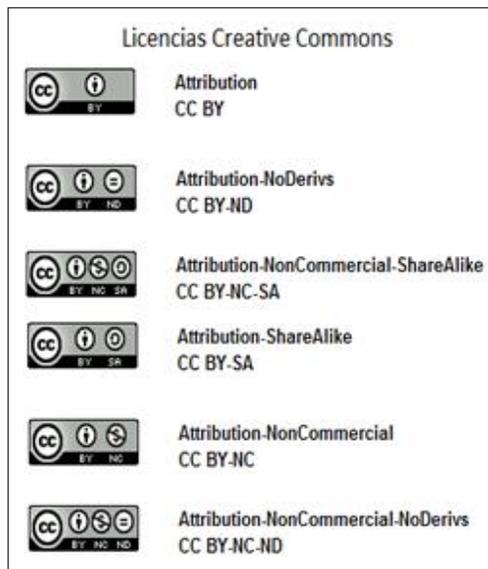
- Atribución CC BY: esta licencia permite a otros distribuir, mezclar, ajustar y construir sobre su trabajo, incluso comercialmente siempre y cuando se de crédito a la creación original. Este es el más servicial de las licencias ofrecidas. Recomendado para la máxima difusión y el uso de materiales sujetos a licencia.

- Atribución – Compartir Igual CC BY-SA: esta licencia permite a otros mezclar, modificar, y construir sobre su trabajo, incluso para fines comerciales, siempre y cuando se de crédito y la licencia de sus nuevas creaciones en los términos idénticos. Esta licencia es a menudo comparada con *copyleft* licencias de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en el original llevan la misma licencia, por lo que cualquier derivado también permite el uso comercial. Esta es la licencia usada por Wikipedia.
- Atribución – Sin Obras Derivadas CC BY-ND: esta licencia permite la redistribución, comercial y no comercial, siempre y cuando se pase sin cambios y en su totalidad, con el crédito.
- Atribución – No Comercial CC BY-NC: esta licencia permite a otros, modificar, y aprovechar su trabajo para fines no comerciales, y aunque sus nuevas obras también se debe reconocer y no comercial, no tienen la licencia de sus productos derivados en los mismos términos.
- Atribución – No Comercial – Compartir Igual CC BY-NC-SA: esta licencia permite a otros mezclar, modificar, y aprovechar su trabajo para fines no comerciales, siempre y cuando se de crédito y la licencia de sus nuevas creaciones en los términos idénticos.
- Atribución – No Comercial – Sin Obras Derivadas CC BY-NC-N: esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales, que sólo permite que otros puedan descargar sus obras y compartirlas con los demás, siempre y cuando se de crédito, pero no se pueden cambiar en cualquier forma o utilizarlos con fines comerciales.

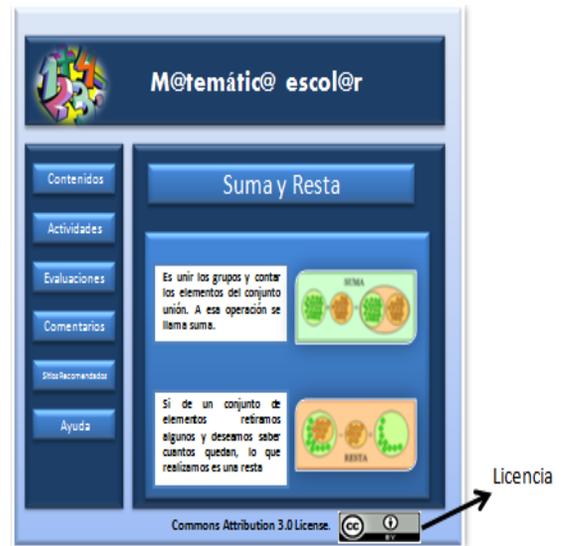
Para la escogencia de la licencia, se debe seguir la estrategia colaborativa basada en la Metodología planteada por Ramírez (2008) expuesta a continuación por cada uno de los participantes en el proceso de desarrollo:

- Discusión y análisis entre todos los participantes de las recomendaciones planteadas en esta fase.
- Cada colaborador debe revisar y analizar cada una de las licencias Creative Commons existentes.
- Se realizará un consenso donde cada uno de los participantes exponga cuál de las licencias se debe utilizar, según las restricciones que considere convenientes para el uso del recurso.
- Decidir entre todos cuáles son las restricciones más favorables sobre las cuales se liberará el producto final.
- Posteriormente se agregará la licencia al REA.

Al finalizar, lo que se obtendrá será el REA con la licencia aplicada. El logo que el recurso debe tener para mostrar la licencia se obtendrá por medio de la pagina web <http://creativecommons.org/choose/> y será como alguno de los que se muestra en la Figura 12, mientras que en la Figura 13 se ilustra un ejemplo del REA con la licencia incluida.



**Figura 12.** Licencias Creative Commons.  
Fuente: Los Autores.



**Figura 13.** REA con Licencia. Fuente: Los Autores.

#### f. **Fase V: Publicación**

Una vez culminado el recurso, éste debe ser exportado a un repositorio para que esté disponible libremente a todo usuario y pueda ser reutilizado. La decisión sobre qué repositorio usar queda sujeta a los colaboradores, quienes deben plantear los distintos argumentos sobre qué repositorio les es más conveniente, tomando en cuenta la rapidez con la cual quieran que se propague el recurso. Para ello, deben tener en cuenta, por ejemplo, las siguientes preguntas: ¿Qué nombre debe tener el REA para que sea encontrado más rápidamente?, ¿Qué palabras claves se deben usar para que el recurso esté entre las primeras opciones de los buscadores?, ¿A qué tipo de usuarios está dirigido?, ¿Nivel de educación donde se ubica el recurso dependiendo del país donde se vaya a usar?, ¿En qué área de la educación se ubica?, entre muchas otras preguntas que ayuden a que el recurso sea de interés al público en general.

En la siguiente lista se pueden apreciar algunos repositorios usados para los REA:

- **OER Commons:** este sitio permite a los usuarios navegar y encontrar planes de estudio, y la etiqueta, la tasa y las opiniones de que otros usuarios han tenido del contenido. Su dirección es la siguiente <http://www.oercommons.org/>.
- **Consortio OpenCourseWare (OCW):** es uno de los principales y mayores repositorios. Es una iniciativa editorial electrónica a gran escala, basada en Internet cuya publicación digital es gratuita y abierta de materiales educativos de alta calidad, organizados a manera de cursos. El Consortio OCW representa la colaboración de más de 200 instituciones de educación superior y organizaciones asociadas alrededor del mundo; las cuales crean un

amplio sistema de contenidos educativos que comparten el mismo modelo. Se pueden encontrar en la siguiente dirección <http://www.ocwconsortium.org>.

Cada repositorio conlleva una serie de pasos antes de publicar un recurso. Entre estos pasos se incluyen un conjunto de preguntas asociadas al REA para facilitar la ubicación al momento de realizar una búsqueda. Por lo tanto, se debe pensar muy bien las respuestas, porque de ello depende qué tan disponible esté el recurso. Una breve descripción de los puntos más importantes a tener en cuenta para la publicación son los siguientes:

#### i. **Formas para publicar**

En general existen las siguientes opciones, los REA se pueden publicar y distribuir de las siguientes maneras:

- Vía email.
- Descargándolos a tu propio sitio Web o a la de tu lugar de trabajo.
- En un sitio Web que ofrezca contenido educativo.
- En un repositorio institucional.
- En un repositorio temático.

Una vez que estos recursos hayan sido validados y descritos según el perfil de aplicación determinado, dependiendo de las políticas de la institución, estarían listos para su publicación y puesta a disposición de toda la comunidad, de modo que se promueva su reutilización. Por lo tanto, debe establecerse el concepto de reusabilidad para poder determinar cómo se compartirán los recursos, quién tendrá acceso a los mismos, etc., así como los metadatos usados para su descripción.

Para determinar el significado de reutilización o reusabilidad, hay que responder algunas preguntas en dicho contexto:

- ¿Quién usará los recursos de aprendizaje?, ¿Los alumnos y profesores de la institución, o cualquiera?, Según la respuesta, los recursos se pueden colocar en un repositorio interno con diferentes licencias de publicación o en repositorios de libre acceso.
- ¿Quién se encargará de modificar recursos y descargar nuevos?, ¿Solo profesores?, ¿Profesores y alumnos?, ¿Cualquiera de ellos?

#### ii. **Usar repositorios existentes**

Aunque la respuesta a estas preguntas pueda estar parcialmente limitada por políticas educativas institucionales, para promover el acceso abierto es mucho mejor publicar en repositorios existentes en lugar de crear nuevos repositorios, a menos que se cumplan una serie de requisitos. Según McNaught (2006) es más probable que un repositorio funcione bien si trata con, y satisface, tres aspectos esenciales: materiales, actividades e individuos. Básicamente, esto

significa que un repositorio de contenido educativo eficaz debe ser diseñado teniendo en cuenta lo siguiente:

- Que se cree como respuesta a una verdadera necesidad de una comunidad.
- Que lo promueva un conjunto de personas comprometidas y entusiastas.
- Que tenga una dirección y objetivos claros.
- Que permita la consulta con los usuarios de la comunidad(es).
- Que establezca un buen proceso de gestión.
- Que sea de acceso abierto.
- Que facilite la agregación de recursos.
- Que proporcione una cantidad razonable de recursos.
- Que tenga la adecuada granularidad en la búsqueda.

En este caso, el profesor tiene que determinar si hay un repositorio apropiado para estos recursos o no, antes de crear un nuevo repositorio para ellos.

Además, existe la posibilidad de buscar recursos adicionales en Internet e incorporarlos al repositorio, según el perfil de aplicación y licencia.

Si el número de recursos es pequeño (por ejemplo, menos de cien), hay que intentar encontrar un repositorio existente centrado en el tema de los recursos educativos y publicarlos conforme a las políticas de tal repositorio (formato, metadatos, licencias, etc.). Si no existe dicho repositorio, podemos intentar encontrar un repositorio de carácter general.

Esto es mucho mejor que publicar los recursos de aprendizaje en un espacio público (página web, wiki u otro formato) y después esperar que los posibles usuarios lo encuentren a través de un motor de búsqueda (Google, por ejemplo). La visibilidad a través de Google no es un tema simple, y, aunque los metadatos apropiados se usen para asegurar que los motores de búsqueda lleguen a la página usando las palabras clave adecuadas, la gran cantidad de páginas similares disponible en Internet hace que sea muy difícil encontrar un documento específico.

Incluso cuando el número de recursos es grande (por ejemplo, centenares), puede resultar único intentar publicarlos en un repositorio temático. Esto asegura un mayor grado de visibilidad y contribuye a mantener los repositorios, mejorándolos en términos cuantitativos y cualitativos. Sin embargo, si no hay un repositorio adecuado y la institución tiene la infraestructura disponible (por ejemplo una biblioteca digital), es posible instalar un nuevo repositorio que pueda ser la semilla de un repositorio mayor y potencialmente exitoso.

### iii. **Uso de formatos adecuados**

Se recomienda utilizar un formato abierto, como se especifica en la **Fase IV Licenciamiento**.

Además de consideraciones sobre herramientas existentes para instalar otras herramientas (de código abierto), también se debe permitir modificaciones del trabajo realizado. Eso significa que se

deberían crear ficheros .odt o .html y no .pdf, por ejemplo. Si se decide publicar los recursos en abierto, se debería decidir qué permitir y a quién.

Otro punto importante es el de la granularidad, el tamaño de los recursos liberados, que podría ir de elementos separados (imágenes, textos, etc.) a cursos completos. Normalmente cuanto mayor es el volumen del contenido de aprendizaje, hay más formatos implicados en su descripción y es más complejo su mantenimiento por terceras partes.

Por otro lado, también es importante almacenar el contenido educativo en formatos comprimidos, para reducir la sobrecarga de la red cuando el contenido se recupera del repositorio. Obviamente, solo deberían usarse formatos abiertos de compresión.

#### iv. **Uso de licencias adecuadas**

Si algo debe ser contenido abierto, debe declararse así con una licencia especial. Nótese que si no se dice nada de la licencia de un contenido esto significa que se aplican las reglas clásicas de la propiedad intelectual, y por tanto debe tomarse una decisión al respecto.

El modelo de licencias *Creative Commons* es un buen punto de partida para compartir recursos. Básicamente, solo hay una regla: cuantas más restricciones se impongan sobre un recurso, menor será su reutilización. Estimular la reutilización significa que deberías permitir modificaciones del contenido. Este punto se encuentra explicado con mayor detalle en la fase anterior **Fase IV Licenciamiento**.

#### v. **Uso de metadatos educativos**

En algún momento se tiene que considerar cómo describir el contenido educativo. Una de las razones importantes para hacerlo es facilitar la búsqueda y recuperación, y aumentar la capacidad de intercambio del contenido entre diferentes Sistemas de Gestión de Contenidos de Aprendizaje (LCMS).

Además de Estándares Abiertos para software, también hay especificaciones y estándares abiertos para la descripción de contenido educativo. Los siguientes perfiles de aplicación de metadatos pueden usarse para describir Objetos de Aprendizaje u otros recursos educativos: SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) es una colección de especificaciones y estándares para el contenido de *e-Learning* basado en la web; LOM (*Learning Object Metadata*), del IEEE LTSC, tiene como objetivo describir recursos de aprendizaje (digitales o no) que pueden usarse en aprendizaje asistido por ordenador. Hay tentativas de investigar el uso de una gama de estándares abiertos para el contenido para *e-Learning*.

Estos estándares se incluyen en muchos de los sistemas y aplicaciones de gestión de contenidos o de aprendizaje y en algunos repositorios de contenido, pero no en la mayoría de aplicaciones wiki.

## vi. Estrategias de visibilidad

Como ya se ha dicho, es importante asegurar que el contenido educativo abierto esté etiquetado con los metadatos adecuados para dar crédito a todos los participantes en el ciclo de vida de cada recurso educativo. Los motores de búsqueda también usan los metadatos para localizar contenido al navegar por internet, por lo que es una manera simple pero eficiente de asegurar un mínimo grado de visibilidad.

Hay tres factores que determinan el grado de visibilidad: la capacidad de ser descubierto, la accesibilidad y la capacidad de ser compartido. De nuevo, cuanto más abierto sea un repositorio, mayor es su posibilidad de éxito.

La capacidad de ser descubierto comienza por hacer difusión del repositorio de contenidos abiertos a través de los canales apropiados: listas de distribución, otros repositorios, etc.

La accesibilidad significa que todo el repositorio esté adecuadamente indexado y, por tanto, pueda recuperarse usando un motor de búsqueda amigable, que debería ofrecer varias capacidades de búsqueda y navegación: por palabras clave, taxonomías, etc.

Finalmente, la capacidad de ser compartido significa que debería ser fácil que los usuarios compartan los resultados obtenidos para propagar sus búsquedas a otros usuarios con intereses similares o, por otro lado, a otros repositorios que podrían tener contenido adicional relacionado con el tema de interés.

A continuación, se mencionan los pasos a seguir por cada uno de los participantes basados en la Metodología expuesta por Ramírez (2008), para la escogencia del repositorio de manera colaborativa:

- Discusión y análisis de las recomendaciones planteadas en cada punto de esta fase.
- Generar una lista de repositorios candidatos a utilizar. Para ello, cada participante nombrará un repositorio de su preferencia o en su defecto, que conozca. En caso de que no conozcan algún repositorio, deberán investigar sobre alguno, por ejemplo, los nombrados anteriormente.
- Cada participante debe analizar cada uno de los repositorios, detectando ventajas y desventajas de cada uno. Para ello, deben tomar en cuenta cada uno de los puntos nombrados anteriormente sobre la escogencia de un repositorio.
- Escoger el repositorio que más convenga. Para ello, todos los participantes se deben reunir y discutir cada una de las ventajas y desventajas que tienen cada uno de los repositorios candidatos, y en consenso, escoger el que mejor se adapte al recurso.
- Por último, realizar la publicación del recurso en el repositorio seleccionado.

## 4.2 Caso de Estudio: Ejemplo del Proceso de Producción de Recursos Educativos Abiertos de Manera Colaborativa y Multidisciplinaria

A continuación, se explicará las actividades que se llevaron a cabo al realizar un ejemplo de creación de REA, siguiendo cada uno de las fases planteadas en el PPCMREA, explicado en el punto anterior.

### a. Pasos previos

En este paso previo se realizó la creación del grupo de desarrollo. Para ello se tuvo en cuenta aquellas personas que desearan realizar un proyecto colaborativo, que cumplieran con los perfiles necesarios, y que desearan trabajar con recursos tecnológicos. Se formó un grupo de cuatro personas: un analista, un diseñador, un evaluador y un desarrollador.

Seguidamente, se llegó al consenso de realizar por parte de cada uno de los miembros la lectura y análisis del PPCMREA, para así tener claro cada uno de los pasos que se deben seguir para obtener el REA. Posterior a esta actividad, se realizó una reunión donde se hizo la discusión y escogencia de los perfiles por cada uno de los participantes.

Esta selección se realizó basándose en las cualidades y experiencias de cada miembro, así como también de las sugerencias planteadas en el proceso de producción. El analista es especialista en el área pedagógica, el diseñador posee experiencia en diseño gráfico, el evaluador tiene conocimientos sobre la IHC y ha trabajado como *testing*, y finalmente el desarrollador posee conocimientos en el manejo, instalación y adecuación de herramientas de desarrollo.

Posteriormente, se realizó la discusión de las herramientas colaborativas existentes con las cuales se trabajaría, por consenso se decidió utilizar Dropbox, para el almacenamiento de recursos multimedia, ya que la misma tiene una capacidad de almacenamiento de 2 Gygabyte y permite el alojamiento de estos recursos. También se decidió trabajar con Gmail para crear un grupo de trabajo destinado a la comunicación y reuniones online.

Seguidamente, se ejecutó la adecuación de las herramientas para el ambiente de trabajo. En este sentido, se realizó la apertura de las cuentas tanto en Dropbox y Gmail.

Dropbox, se utilizó para que cada uno de los miembros pudiera acceder a los recursos alojados en la herramienta. La creación de dicha cuenta se puede realizar ingresando a la página <https://www.dropbox.com/>. Luego, se crearon las carpetas con la estructura de trabajo que se utilizará a lo largo del Proceso de Producción como se puede visualizar en la Figura 14. Todos estos pasos se pueden obtener de manera detallada consultando el tutorial **Adecuación Ambiente de Trabajo – Dropbox**, el cual se encuentra en el siguiente enlace <https://docs.google.com/document/d/1Tq0mUY4p3-vtptyV3gY1lkY2vt4vT8rzCrIvP81RIB4/edit>.



Nombre ▲	Tipo
Fase de Analisis y Diseño	carpeta
Fase de Desarrollo	carpeta
Fase de Evaluacion	carpeta
Fase de Licenciamiento	carpeta
Fase de Publicacion	carpeta
Paso Previo	carpeta

**Figura 14.** Estructura de Carpetas a compartir. Fuente: Los Autores.

Finalmente, se creó un documento donde se plasmarían los nombres de los participantes del grupo como se muestra en la Figura 15, el mismo se compartió en la herramienta para su acceso por todos.

Proyecto REA			
<b>Datos de la Organización - fecha de creación</b>			
Grupo Libre de trabajo colaborativo.		Caracas, Agosto de 2012	
<b>Equipo de Desarrollo</b>			
<b>Analista Instruccional (s):</b> Luismar Punceres	<b>Diseñador(es):</b> Dumar De León	<b>Evaluador(es):</b> Katherinee Soledad	<b>Desarrollador(es):</b> Alexander Rodríguez
<b>Especialidades</b>			
Docente de la UPEL	Lic. En Computación, con cursos en diseño.	Estudiante Computación.	Estudiante Computación.

**Figura 15.** Documento de Paso Previo. Fuente: Los Autores.

Para el ambiente de trabajo en Gmail se accedió a la página oficial de Gmail. Estos pasos se pueden observar en el tutorial **Adecuación Ambiente de Trabajo – Gmail** encontrado en el siguiente enlace <https://docs.google.com/document/d/1tAjYN8VyhMQS55m7QWFO8h6pHemXiar-wMj9ElmOv4/edit>

Al finalizar los pasos previos se realizó la discusión de las próximas actividades a realizar, planteando los posibles temas para la creación del REA, así como también la fecha de la próxima reunión, con el objetivo de continuar con el proceso de creación del REA.

## b. Fase de Análisis y Diseño

Para la realización de esta primera fase, se estudiaron los posibles escenarios en los cuales se podría tratar de solventar alguna necesidad educativa presentada con el objetivo de mejorar dicha situación. Se discutieron los puntos que se querían mejorar, los conocimientos que se querían difundir e impartir, el motivo para desarrollar el REA, el porqué, para qué, quién lo utilizará y en conclusión cuál tema se trabajaría. Todo esto, basándose en las interrogantes planteadas en el PPCMREA. Luego de discutir cada uno y llegando a un consenso, se comenzó a desarrollar las actividades que conforman esta fase según el PPCMREA. Para ello se abordó la necesidad que se presenta, la justificación de la creación del REA, especificación de la audiencia a la que va dirigida, la intencionalidad de su creación, y la enumeración de los contenidos a tratar en el REA. Los resultados obtenidos describen a continuación:

**Necesidad**, luego de responder a las interrogantes planteadas, se concluyó crear el REA orientado para que los estudiantes universitarios de la UCV conozcan sobre la existencia de los REA y los beneficios que los mismos proveen, ya que es de suma importancia fomentar la creación de estos recursos, los cuales pueden ser utilizados por otros usuarios, apoyando así la participación y mejora de la calidad de los mismos. El perfil de entrada son estudiantes con pocos o sin conocimiento sobre los REA mientras que el perfil de salida son estudiantes con conocimientos sobre los REA y conocimientos de cómo generarlos paso a paso para su futura masificación.

Es por esto que se concluyó que la necesidad que se presenta es una necesidad comparativa, ya que se observó que la mayoría de estudiantes universitarios de la UCV no conocen sobre los REA y los pocos que lo conocen no saben con claridad de que se tratan o como construirlos. Mientras que los estudiantes universitarios que se encuentran en otros países del mundo ya se encuentran desarrollando, compartiendo y aprovechando las bondades de los REA. Como por ejemplo, universidades como el MIT con su *OpenCourseWare*, *Carnegie Mellon University* con su proyecto *Open Learning Initiative*, La Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador, con su proyecto *OpenUTPL*, entre muchas otras universidades.

**Justificación**, luego de un amplio debate entre los participantes del proceso de producción, se llegó a la conclusión que el motivo para construir el REA sobre los Recursos Educativos Abiertos y sus bondades, es que la difusión de esta información fomenta el conocimiento y el uso de los recursos; promueve la educación libre: que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento; al mismo tiempo que, se apoya al sistema educativo pues al conocer sobre los REA, el cómo encontrarlos, accederlos y desarrollarlos, podría formar y motivar a estudiantes, profesores y demás personal para la producción e intercambio de materiales educativos accesibles y de alta calidad, que permitan mejorar los recursos existentes y desarrollar otros con temas innovadores.

En la Figura 16 se puede observar el resultado parcial de esta fase.

Proyecto REA			
<b>Datos de la Organización - fecha de creación</b>			
Grupo Libre de trabajo colaborativo.		Caracas, Agosto de 2012	
<b>Equipo de Desarrollo</b>			
<b>Analista Instruccional (s):</b> Luismar Punceres	<b>Diseñador(es):</b> Dumar De León	<b>Evaluador(es):</b> Katherinee Soledad	<b>Desarrollador(es):</b> Alexander Rodríguez
<b>Especialidades</b>			
Docente de la UPEL	Lic. En Computación, con cursos en diseño.	Estudiante Computación.	Estudiante Computación.
<b>Fase de Análisis y Diseño</b>			
<b>Necesidad:</b>	<p>En las universidades, los estudiantes que allí conviven carecen de conocimientos sobre la existencia de los Recursos Educativos Abiertos y los beneficios que los mismos proveen, es de suma importancia fomentar la creación de estos recursos, los cuales pueden ser utilizados por otros usuarios, apoyando así compartición y mejora de la calidad de los mismos.</p> <p>El perfil de entrada que se tiene son estudiantes con pocos o sin conocimiento sobre los REA mientras que el perfil de salida que se quiere son estudiantes con preparación sobre los REA y la generación paso a paso de los mismos para su futura masificación.</p> <p>Es por esto que se concluyo que la necesidad que se presenta es una necesidad comparativa, ya que se observo que la mayoría de estudiantes universitarios de la UCV no conocen sobre los REA y los pocos que lo conocen no saben con claridad de que se tratan o como desarrollarlos, mientras que estudiantes universitarios que se encuentran en otros países del mundo, ya se encuentran desarrollando, compartiendo y aprovechando las bondades de los REA. Ejemplo de esto se puede observar en universidades como el MIT con su <a href="#">OpenCourseWare</a>, <a href="#">Carnegie Mellon University</a> con su proyecto <a href="#">Open Learning Initiative</a>, La Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador con su proyecto <a href="#">OpenUTPL</a>, entre muchas otras universidades.</p>		
<b>Justificación:</b>	<p>La difusión de información sobre los REA fomenta el conocimiento y el uso de los mismos, promueve la educación libre, que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, que toda persona tiene derecho a la educación, al mismo tiempo se apoya al sistema educativo, ya que al conocer sobre los REA, el cómo encontrarlos, acceder a ellos y desarrollarlos, podría formar y motivar a estudiantes, profesores y demás personal para la producción e intercambio de materiales educativos accesibles y de alta de los, para mejorar los existentes o el desarrollo de los nuevos con temas innovadores.</p>		

**Figura 16.** Incorporación de la necesidad y justificación en documento. Fuente: Los Autores.

**Audiencia,** se decidió que la audiencia que va a utilizar este recurso está constituida por estudiantes universitarios con edades comprendidas aproximadamente entre 17 y 25 años de edad, tanto hombre como mujeres, con o sin conocimientos sobre educación, o sobre los REA, o sobre tecnología. Básicamente los conocimientos previos que deben de poseer son la utilización de materiales educativos en formato de presentación y un poco sobre cómo realizarlos, como por

ejemplo, diapositivas, documentos, entre algunos otros. El escenario de utilización del recurso está comprendido por las aulas de clases universitarias con una capacidad de alumnos aproximadamente de 20 a 25.

**Intencionalidad**, se desea lograr que la audiencia obtenga el conocimiento de los REA y promover su utilización, incentivar la investigación de estos recursos, apoyar el aumento de capacidades para el desarrollo sostenible de materiales de aprendizaje de calidad, así como también el incremento, la producción y utilización de los recursos libres en la educación.

**Contenidos**, se decidió que los puntos que debe abarcar el REA, tomando en cuenta la audiencia y necesidad planteada, serían los siguientes:

- Recursos Educativos Abiertos.
  - Definición.
  - Características.
  - Elementos que lo componen.
  - Ventajas.
  - Repositorios donde encontrarlos.
- Principales Instituciones que promueven los REA.
- Proceso para producir un REA.
- Tecnologías para producir los REA.

En este sentido, se comenzaron a discutir los posibles títulos que identificarían el REA, desdiciéndose como definitivo, “los REA en la universidad”. Y una breve descripción del REA que consistió en lo siguiente: “Este recurso, tiene como principio, informar sobre los REA y las ventajas que los mismos proporcionan a la sociedad. En él, se podrá encontrar diversos contenidos relevantes sobre los REA y los pasos para poder realizar su construcción”.

Todos estos puntos se anexaron en el documento como se puede observa en la Figura 17. Para culminar la reunión, se discutieron los conceptos a tomar en cuenta para diseñar el logo y que cada participante pueda elaborar un prototipo que finalmente se colocará en la cuenta compartida de Dropbox, para más tarde decidir la escogencia del logo del REA.

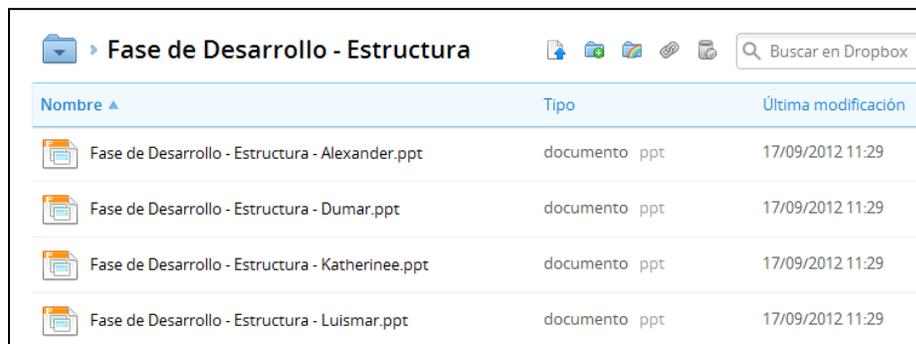
<b>Audiencia:</b>	Está compuesta por estudiantes universitarios con edades comprendidas aproximadamente entre 17 y 25 años de edad, tanto hombre como mujeres, con o sin conocimientos sobre educación, o sobre los REA, o sobre tecnología. Básicamente los conocimientos previos que deben de poseer son la utilización de materiales educativos en formato de presentación y un poco sobre cómo realizarlos, como por ejemplo, diapositivas, documentos, entre algunos otros. El escenario de utilización del recurso está comprendido por las aulas de clases universitarias con una capacidad de alumnos aproximadamente de 20 a 25.
<b>Intencionalidad:</b>	se desea lograr en la audiencia luego de utilizado el REA e interiorizado su contenido, el conocimiento y utilización de los REA, incentivar la investigación sobre los REA, apoyar el aumento de capacidades para el desarrollo sostenible de materiales de aprendizaje de calidad, así como también el incremento la producción y utilización de recurso libres en la educación.
<b>Intencionalidad:</b>	desarrollo sostenible de materiales de aprendizaje de calidad, así como también el incremento la producción y utilización de recurso libres en la educación.
<b>Contenido:</b>	<p>tomando en cuenta la audiencia y necesidad planteada, se decidió que los temas a tratar serian los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Título: "Los Recursos Educativos Abiertos en la universidad"</li> <li>• Contenidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos Educativos Abiertos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición.</li> <li>▪ Características.</li> <li>▪ Elementos que lo componen.</li> <li>▪ Ventajas.</li> <li>▪ Repositorios donde encontrarlos.</li> </ul> </li> <li>○ Principales Universidades que utilizan y producen los REA.</li> <li>○ Proceso para producir un REA.</li> <li>○ Tecnologías para producir los REA.</li> </ul> </li> <li>• Descripción: este recurso, tiene como principio, informar sobre los recursos educativos abiertos y las ventajas que los mismos proporcionan a la sociedad. En él, se podrá encontrar diversos contenidos relevantes sobre los REA y los pasos para poder realizar su creación.</li> </ul>

**Figura 17.** Incorporación de audiencia, intencionalidad y contenidos en documento. Fuente: Los Autores.

### c. Fase de Desarrollo

Para la ejecución de la fase de desarrollo se realizaron varias reuniones. La primera de ellas, fue de manera online por medio del grupo de Gmail, donde se planteó definir en primera instancia por cada participante cuáles serían las secciones o funcionalidades básicas del REA. Los resultados obtenidos en cada aspecto de esta fase se detallan a continuación.

**Modelado de Funcionalidades**, para el desarrollo de esta actividad se decidió que cada participante planteara una propuesta de estructura de contenidos que debería llevar el recurso y anexarla en la cuenta compartida en la estructura de directorio correspondiente, bajo el nombre *Fase de Desarrollo – Estructura – Nombre del desarrollador*, como se puede observar en la Figura 18.



Nombre ▲	Tipo	Última modificación
Fase de Desarrollo - Estructura - Alexander.ppt	documento ppt	17/09/2012 11:29
Fase de Desarrollo - Estructura - Dumar.ppt	documento ppt	17/09/2012 11:29
Fase de Desarrollo - Estructura - Katherinee.ppt	documento ppt	17/09/2012 11:29
Fase de Desarrollo - Estructura - Luismar.ppt	documento ppt	17/09/2012 11:29

**Figura 18.** Fase de Desarrollo - Estructura individual. Fuente: Los Autores.

Seguidamente de la publicación, se llevó a cabo la reunión presencial donde se discutieron las secciones, actividades y evaluaciones definidos por cada participante, basados en los puntos planteados, donde se decidió que el REA a producir tendría el siguiente esquema:

- Contenidos: en esta sección, se explican las características, componentes, repositorios, universidades que los utilizan y el proceso para producir un REA.
- Actividades: este segmento tiene las actividades de memoria y sopa de letras que permiten practicar los temas del REA.
- Evaluaciones: sección donde se evalúan los temas expuestos en el REA por medio de un Test simple y un test a completar.
- Comunidad: en esta sección se encuentran todos los enlaces para mantener contacto con los desarrolladores del recurso y otras comunidades que promueven los REA.
- Ayuda: esta sección del recurso cuenta con instrucciones para manejar el REA.

Posteriormente se desarrolla un solo documento con la información que conjuntamente se decidió era la más acorde con el REA y la audiencia. Dicho documento lleva por nombre *Fase de Desarrollo – Estructura – REA*. En él está el contenido incluido, producto de la discusión y el consenso del grupo que se pueden visualizar en la Figura 19.

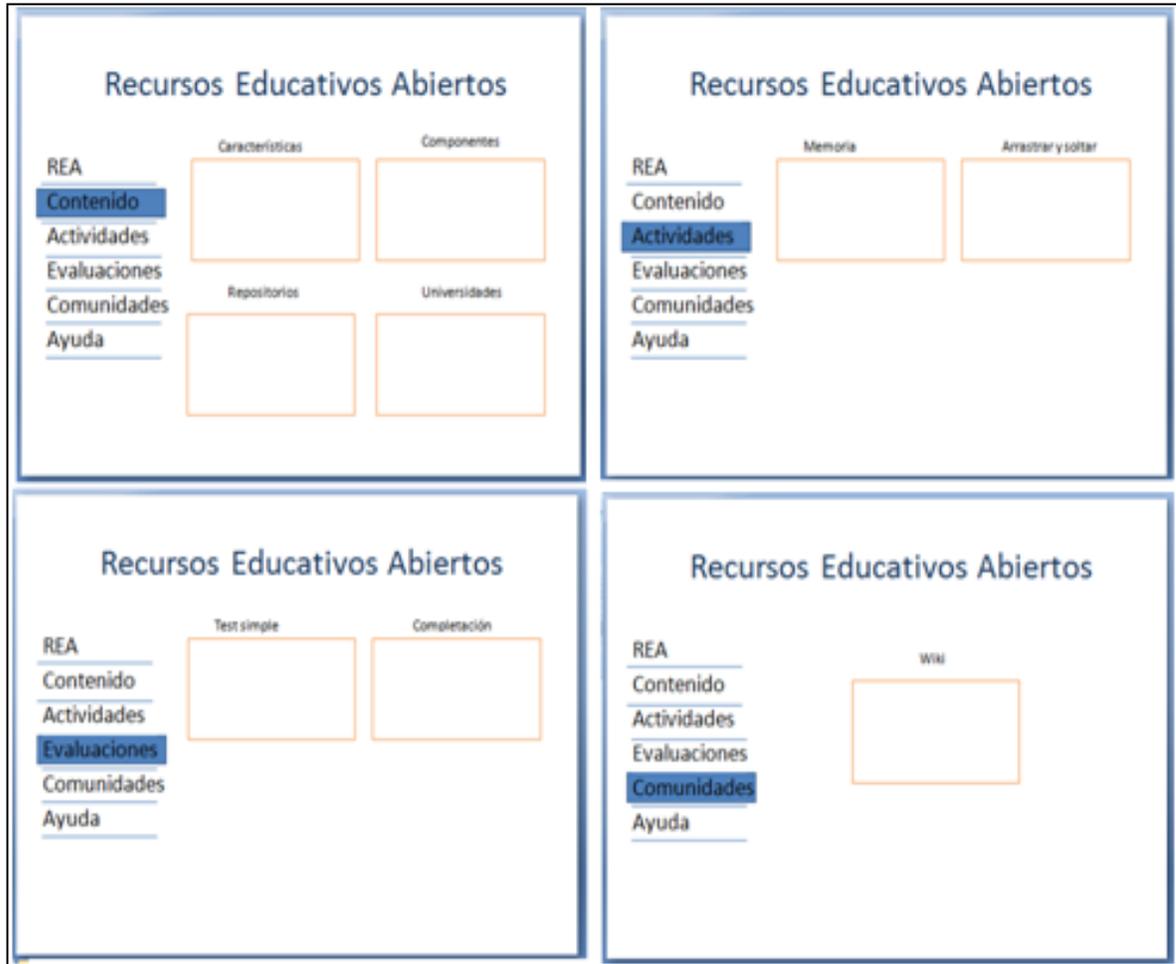


Figura 19. Fase de Desarrollo - Estructura - REA. Fuente: Los Autores.

**Diagrama de interfaz,** se decidió que cada participante planteara una propuesta de diseño de diagrama de interfaz siguiendo la estructura de contenidos planteada. Esta interfaz se publicó en Dropbox una semana después bajo el nombre de *Fase de Desarrollo – Diagrama Interfaz – Nombre del desarrollador* en la carpeta correspondiente como se puede visualizar en la Figura 20.

Nombre ▲	Tipo
Fase de Desarrollo - Maqueta Interfa...xander.ppt	documento ppt
Fase de Desarrollo - Maqueta Interfa... Dumar.ppt	documento ppt
Fase de Desarrollo - Maqueta Interfa...herinee.ppt	documento ppt
Fase de Desarrollo - Maqueta Interfa...Luismar.ppt	documento ppt

**Figura 20.** Fase de Desarrollo - Diagrama Interfaz individual. Fuente: Los Autores.

Luego de publicados todos los modelos de interfaz se procedió a decidir cuáles características de todas las empleadas en las diferentes interfaces se implementarían en el modelo de interfaz del REA. Para ello se realizó la comparación de cada interfaz y se desarrolló una única, con las mejores prácticas de las anteriores. El producto de dicha comparación se publicó en Dropbox bajo el nombre *Fase de Desarrollo – Diagrama Interfaz – REA* el cual se puede visualizar en la Figura 21.



**Figura 21.** Fase de Desarrollo - Diagrama Interfaz - REA. Fuente: Los Autores.

**Reutilización**, cada participante realizó la búsqueda de recursos ya existentes con contenidos relacionados al tema principal, por medio de palabras claves y repositorios recomendados en el PPREACM siguiendo las reglas establecidas por el grupo, que se acordaron como sigue:

- Realizar búsquedas en los repositorios planteados en el proceso de producción.
- Colocar en los buscadores las siguientes palabras claves: Recursos Educativos Abiertos, Definición: Recursos Educativos Abiertos, Características de los Recursos Educativos Abiertos, beneficios + Recursos Educativos Abiertos, Tecnologías + Recursos Educativos Abiertos, Ejemplo de Recursos Educativos Abiertos.
- Realizar consultas en diversos motores de búsqueda.
- Realizar búsquedas de imágenes, videos y contenidos multimedia para la incorporación en el REA, por medio de las palabras claves indicadas anteriormente.

Luego de recopilado y publicado en la cuenta de Dropbox por cada participante el contenido encontrado bajo el nombre *Fase de Desarrollo – Reutilización – Nombre del desarrollador* se discutieron los distintos contenidos y se recopiló en un solo documento lo que se utilizaría para reutilizar bajo el nombre *Fase de Desarrollo – Reutilización – REA*, estos documentos se pueden visualizar en la Figura 22.

Nombre ▲	Tipo
Fase de Desarrollo - Reutilizacion - Alexander	archivo
Fase de Desarrollo - Reutilizacion - Dumar	archivo
Fase de Desarrollo - Reutilizacion - Katherinee	archivo
Fase de Desarrollo - Reutilizacion - Luismar	archivo
Fase de Desarrollo - Reutilizacion - REA	archivo

**Figura 22.** Fase de Desarrollo - Reutilización - REA. Fuente: Los Autores.

Posteriormente, para el desarrollo del REA se analizaron las herramientas planteadas en PPCMREA, llegando al consenso de que la herramienta más sencilla que provee funcionalidades específicas para la generación del recurso es *Xerte Online Toolkits*. Para su instalación, se realizó la descarga desde su página oficial como se observa en la Figura 23, siguiendo el tutorial provisto en la misma. Para mayor información ver tutorial **Adecuación Ambiente de Trabajo – Xerte Online Toolkits**, en el siguiente enlace [https://docs.google.com/document/d/1opu64mA51FDyqxqCLUWjvcJRAFpe-rBjSBE\\_DSz2aRw/edit](https://docs.google.com/document/d/1opu64mA51FDyqxqCLUWjvcJRAFpe-rBjSBE_DSz2aRw/edit).

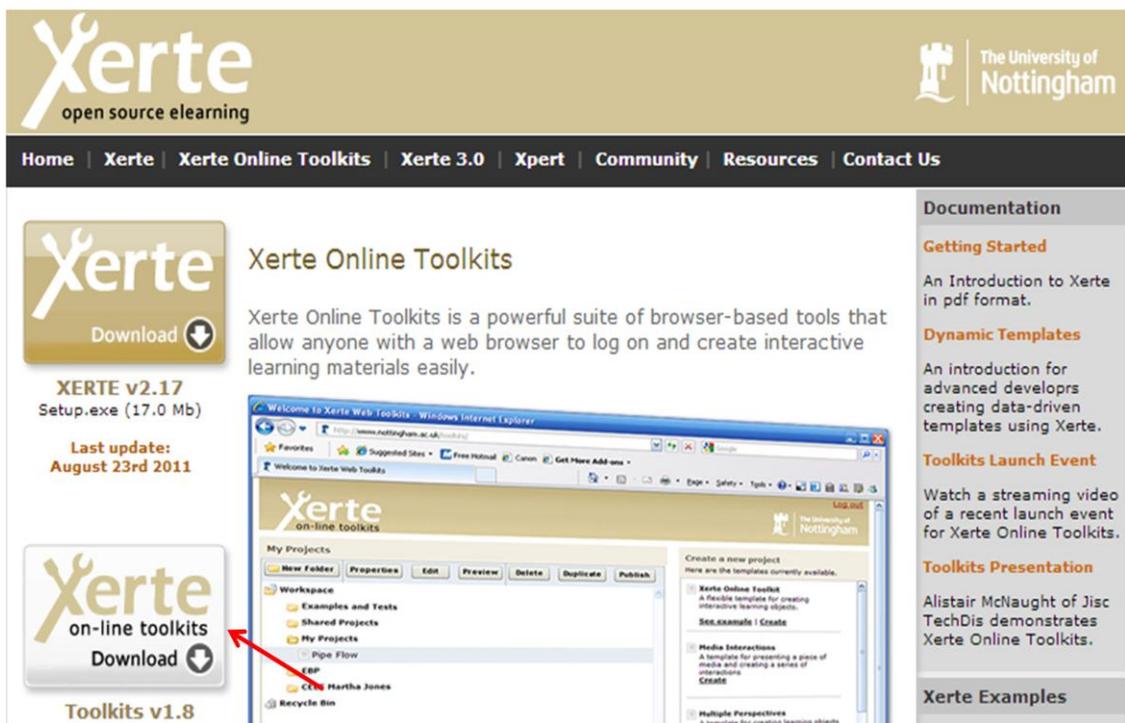


Figura 23. Página de Xerte Online Toolkits. Fuente: Nottingham (2010).

Finalmente, se procedió al desarrollo del REA incorporando todo el contenido a trabajar por medio de la herramienta mencionada. Para realizar la incorporación de estos contenidos, en primera instancia el desarrollador creó la plantilla, siguiendo la maqueta de interfaz planteada, en la herramienta. Para que luego se dividieran la incorporación de los contenidos por secciones a los participantes del grupo, con el fin de que cada uno tenga interacción con la herramienta.

#### d. Fase de Evaluación

Una vez culminado el desarrollo del REA, el siguiente paso a ejecutar es la evaluación del producto, para validar la calidad del mismo. En cuyo caso, cada colaborador dentro del proyecto aplicó el instrumento de evaluación del proceso de producción al recurso generado, analizando cada uno de los criterios de evaluación de cada aspecto y asignando un valor según su perspectiva como se puede apreciar en la Tabla 16 y su valoración equivalente como se observa en la Tabla 17.

**Tabla 16** - Puntuación de Evaluación del REA por participante.

Miembro del Grupo	Puntaje en Aspecto Educativo	Puntaje en Aspecto Tecnológico	Puntaje en Aspecto IHC
Analista	80	31	28
Diseñador	82	29	31
Evaluador	83	37	31
Desarrollador	77	30	29

**Tabla 17** - Valoración de Evaluación del REA por participante.

Miembro del Grupo	Valoración en Aspecto Educativo	Valoración en Aspecto Tecnológico	Valoración en Aspecto IHC
Analista	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena
Diseñador	Muy Buena	Buena	Muy Buena
Evaluador	Muy Buena	Excelente	Muy Buena
Desarrollador	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena

Las evaluaciones fueron agregadas a la cuenta Dropbox en un archivo por cada participante, bajo el nombre *Fase de Evaluación – Nombre del Evaluador*, como se muestra en la Figura 24.

Nombre ▲	Tipo
Fase de Evaluacion - REA	archivo
Fase de Evaluacion - Alexander	archivo
Fase de Evaluacion - Dumar	archivo
Fase de Evaluacion - Katherinee	archivo
Fase de Evaluacion - Luismar	archivo

**Figura 24.** Fase de Evaluación - REA. Fuente: Los Autores.

Luego, en discusión entre todos los participantes de manera presencial, se procedió a analizar las evaluaciones realizadas por cada uno de ellos, explicando los motivos de las valoraciones dadas y asignando un valor final a cada uno de los criterios para así tener la evaluación definitiva sobre el REA. Los resultados obtenidos se pueden apreciar en la Tabla 18 y su valoración equivalente como se observa en la Tabla 19. Los cuales se agregaron en el documento de *nombre Fase de Evaluación – REA* en la cuenta Dropbox.

**Tabla 18** - Puntuación final del REA.

	Puntaje en Aspecto Educativo	Puntaje en Aspecto Tecnológico	Puntaje en Aspecto IHC
<b>REA</b>	80	31	29

**Tabla 19** - Valoración de Evaluación final del REA.

	Valoración en Aspecto Educativo	Valoración en Aspecto Tecnológico	Valoración en Aspecto IHC
REA	Muy Buena	Muy Buena	Muy Buena

Una vez obtenida la evaluación final, se realizó el análisis de los resultados para verificar el nivel de calidad que refleja el recurso, y así poder establecer criterios de corrección en caso de que se requiera enviar el recurso a una fase anterior para su mejora. Como se aprecia en la Tabla 19, los resultados obtenidos indican que el recurso cumple con los criterios establecidos para continuar a la siguiente fase.

**e. Fase de Licenciamiento**

El desarrollo de esta fase se realizó aplicando la estrategia colaborativa mencionada en la definición del proceso de producción. Se realizó una primera reunión para discutir entre todos los colaboradores los pasos a seguir y las actividades a realizar para seleccionar la licencia más acorde al recurso, que permita maximizar su reutilización y redistribución. Para ello, se dio lectura a la estrategia colaborativa a seguir y se discutieron varios criterios relacionados con las características de un REA y que dicha licencia debe permitir, concluyendo en los siguientes:

- El REA debe ser de fácil distribución, que permita su máxima difusión.
- El REA debe permitir su reutilización y redistribución para copia, mezcla o modificación del mismo.
- Cualquier copia o recurso generado a partir de éste, debe seguir manteniendo los créditos a los autores originales.

De igual manera, y según la definición del proceso de producción planteado, se hizo énfasis en que la licencia debe ser del tipo *Creative Commons*, por lo que el estudio y análisis de las licencias se enfocan sobre seis distintos tipos de licencias, que son las que nos provee *Creative Commons*.

En segunda reunión, se realizó la discusión sobre lo que investigó cada colaborador acerca de la licencia que, según criterios personales, es la que más se ajusta al recurso. Las licencias discutidas fueron las siguientes:

- Atribución CC BY.
- Atribución – Compartir Igual CC BY-SA.
- Atribución – No Comercial CC BY-NC.

Después de realizar el análisis de estos tres tipos de licencias, en consenso se decidió seleccionar la licencia de tipo Atribución CC BY, puesto que es la licencia menos restrictiva que las

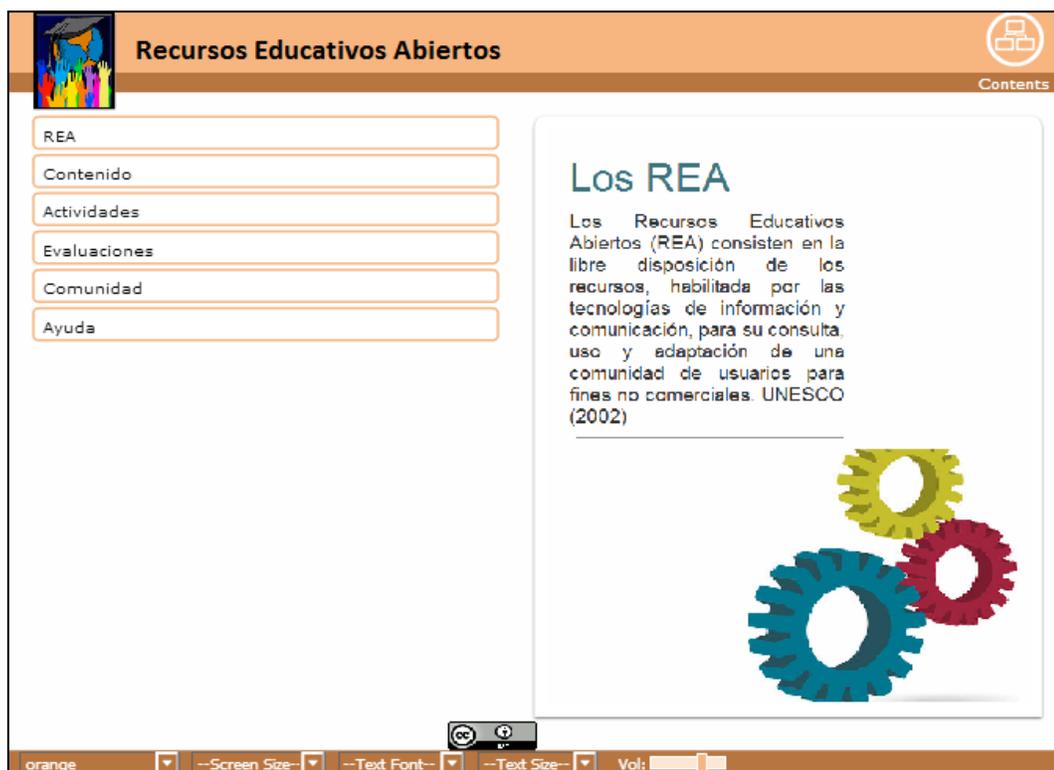
demás y abarca los criterios mencionados anteriormente, discutidos en la primera reunión. Además de dichos criterios, también permite la utilización en otros recursos cuya distribución es comercial, ampliando su área de distribución.

En conclusión, la imagen a usar en el producto generado que indica la licencia del mismo, será el que se muestra en la Figura 25:



**Figura 25.** Licencia *Creative Commons* Reconocimiento CC BY del REA generado. Fuente: Creative Commons (2011).

Luego de escogida la licencia se procedió a incorporarla en el REA como lo plantea la Figura 26.



**Figura 26.** Licencia en REA. Fuente: Los Autores.

#### f. **Fase de Publicación**

Continuando con el proceso de producción, lo que sigue es la publicación del REA en un repositorio para que esté disponible al público en general. Para ello, se siguieron los pasos de la estrategia colaborativa expuestos en el proceso de producción, específicamente para la fase de publicación.

En primer lugar, se realizó una reunión con todos los participantes para discutir las actividades a realizar en esta fase, comenzando con una breve descripción de lo que es un repositorio, en qué consiste, cuál es su funcionalidad y la importancia que tiene para los REA.

Luego, se procedió a establecer los distintos repositorios que serán objeto de investigación para después escoger el que mejor se adapte a las necesidades que se requieran satisfacer en cuanto a la divulgación del REA. Para ello, se decidió investigar sobre los repositorios planteados como ejemplo en la fase de publicación del proceso de producción, los cuales son: *OER Commons* y *Consortio OpenCourseWare*.

Una vez hechas las investigaciones, se procedió al análisis de los repositorios decidiendo entre todos trabajar con el repositorio *OER Commons*, principalmente por la facilidad de publicación que nos provee. En el caso del repositorio *Consortio OpenCourseWare*, es un repositorio que está destinado a empresas o instituciones. Para ser miembro de este repositorio, la adhesión debe pasar por dos procesos de aprobación: una aprobación inicial, realizada por los miembros del comité, y una aprobación final, realizada por la Junta de Consortio OCW de Administración.

Por otra parte, en el caso del repositorio *OER Commons* solo se crea una cuenta donde solicitan los siguientes datos: nombre, apellido, email y contraseña. Una vez creada esta cuenta, entre las funcionalidades que permite para contribuir con la comunidad, se encuentran: crear REA con la herramienta que ellos proveen y publicar REA ya existente, proporcionando un link de donde se encuentra ubicado el recurso.

Finalmente en nuestro caso, seleccionamos la opción de publicar un REA ya existente, en vista de que ya lo teníamos creado. Para ello, se proporcionaron los siguientes datos:

- Descripción del recurso:
  - Título: nombre del recurso.
  - URL: dirección en la web donde se encuentra alojado el recurso.
  - Resumen: breve resumen del recurso.
  - Institución: institución a la que pertenece el recurso.
  - Colección: colección a la cual pertenece el recurso.
  - Autores: el autor o los autores del recurso.
  - Especificación de hardware y software: algunas especificaciones tecnológicas a tomar en cuenta sobre el recurso.
- Palabras claves:
  - Agregar palabras claves: palabras relacionadas al contenido del recurso.
- Información adicional:
  - Área: área educativa en la cual se ubica.
  - Nivel: nivel educativo al cual está dirigido.
  - Idioma: idioma empleado en el recurso.
  - Región a la cual está destinado: Lugar para el cual se creará el recurso.

- Tipo de material: tipo de material del recurso.
- Formatos multimedia: los distintos formatos multimedia usados en el recurso.
- Condiciones de uso:
  - Licencia de publicación: licencia bajo la cual será liberado el recurso.
  - Derechos de autor: autores que tendrán los derechos del recurso.

Con la realización de todas estas actividades concluimos las fases del PPCMREA para generar “Los REA en la Universidad”, obteniendo resultados satisfactorios durante la construcción del recurso.

## Conclusiones

Durante el proceso de investigación del presente trabajo, se pudieron constatar las distintas deficiencias que existen en los procesos de producción de REA actuales. No existía un proceso sistematizado que pudiera guiar al usuario en todo momento durante la construcción de estos recursos.

Con el desarrollo de este Proceso de Producción Colaborativo y Multidisciplinario de REA (PPCMREA), se pretende aportar una gran herramienta al área educativa, con el fin de ayudar a la construcción de recursos educativos de calidad que promuevan la educación libre y abierta, apoyados en el trabajo colaborativo y multidisciplinario. Aspectos que no se toman en cuenta en los procesos de producción actuales.

Cabe destacar que el análisis de las formas de producción de otros recursos educativos, como los Objetos de Aprendizaje, fueron de gran importancia durante el desarrollo del PPCMREA, en vista de la poca documentación que se tenía sobre los procesos de producción de REA. Limitante que aumentó más el esfuerzo al desarrollo de este producto.

Otro aspecto importante es la definición de un instrumento de evaluación, el cual permite analizar el nivel de calidad de un REA en los ámbitos educativo, tecnológico e interacción humano-computador, con el fin de identificar deficiencias sobre el recurso y así aplicar las correcciones correspondientes para ajustarlo a los niveles de calidad que se requieren.

Cada uno de los puntos mencionados anteriormente, que definen al PPCMREA, fueron avalados por un grupo de especialistas en el área de las Ciencias de la Computación, quienes analizaron el proceso de producción y dieron sus distintas observaciones, con el fin de obtener un producto íntegro e idóneo. Observaciones que fueron de gran importancia, puesto que se cuenta con el criterio de distintos expertos con reconocida trayectoria en el ámbito de los recursos educativos y las tecnologías educativas.

Por otra parte, para probar el PPCMREA, se llevó a cabo la construcción de un REA haciendo uso de dicho proceso. Actividad que permitió explorar en tiempo real, cada una de las etapas del proceso de producción, con el fin de detectar alguna deficiencia que limite la ejecución de ciertas tareas para obtener el recurso deseado. El resultado final de esta prueba fue satisfactorio, obteniendo el REA planteado.

En fin, con la ejecución de cada una de las actividades mencionadas, se logró alcanzar el objetivo planteado al inicio de este trabajo de investigación, dando como resultado el producto PPCMREA, el cual será un aporte positivo dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

### 4.3 Limitaciones

A lo largo del desarrollo de esta investigación, se encontró poca documentación sobre los REA específicamente sobre cómo se ha venido llevando la creación de los mismos desde sus inicios, debido a que posiblemente no fue este punto el enfoque de sus creadores; sino más bien, tener grandes contenidos a disposición de los usuarios bajo este esquema que plantean los REA. A pesar de que estos recursos son productos generados en el ámbito informático, las propuestas de creación que se encontraban hasta el momento, eran pocas, y no explicaban al detalle cómo se debía hacer o qué actividades se tenían que realizar, para llevar a cabo la generación de los mismos. Es por esta razón que una limitación que se presentó fue la dificultad de encontrar gran cantidad de expertos que validaran y/o certificaran el proceso de producción propuesto en este Trabajo Especial de Grado.

Durante el desarrollo del caso de estudio se presentaron algunas dificultades al momento de formar el grupo de trabajo, puesto que se quería cumplir con un grupo de cuatro personas con conocimientos en diversas áreas según los roles establecido en el PPCMREA sumado a que se debían conseguir personas dispuestas a invertir tiempo en desarrollar este proyecto.

Otro aspecto a importante a considerar es el conocimiento sobre la herramienta Xerte Online Toolkits. Durante el proceso de instalación para la adecuación del ambiente de desarrollo se presentaron algunos inconvenientes, ya que esta herramienta requiere de un servidor de aplicaciones y un esquema de base de datos específico para su funcionamiento. Configuración que era desconocida al momento de su adecuación.

Sin embargo, todas estas limitaciones fueron superadas, aportando conocimientos importantes que fueron de ayuda en esta investigación.

#### **4.4 Recomendaciones y Trabajos Futuros**

Una de las recomendaciones que se plantean en este Trabajo Especial de Grado es que las personas que conozcan sobre los REA difundan la existencia y bondades que brindan estos recursos; ya que aún son muchas las personas que desconocen su existencia. También se recomienda la inclusión de los mismos en las escuelas y universidades, para que cada día sean más las personas que los produzcan y aprovechen los amplios beneficios que los REA proveen.

A su vez, se propone establecer una investigación que implemente el PPCMREA realizado en este Trabajo Especial de Grado en una herramienta que unifique como un conjunto el desarrollo de REA, uniendo las funcionalidades de las diversas herramientas colaborativas utilizadas en esta investigación, y que se adapte a las diversas fases definidas en el proceso de producción, con el objetivo de utilizar una única aplicación a lo largo del desarrollo del REA.

## Referencias

- Albright, P. (2005). *Final Forum Report, UNESCO International Institute for Educational Planning, Internet Discussion Forum on Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado el 20 de Abril de 2012, de [http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/media/forum/oer\\_forum\\_final\\_report.pdf](http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/media/forum/oer_forum_final_report.pdf)
- Anderson, S. (2006). *Compendio de cursos abiertos y Open Course Recursos*. Recuperado el 10 de Febrero de 2011, de <http://www.opencourse.info/>
- Ayala, N., & Fandiño, D. (2008). *El Trabajo en Equipo y su Operatividad*. Recuperado el 15 de Octubre de 2011, de <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/pela/pl-000381.pdf>
- Bosch, M. (2007). *La Construcción Colaborativa de Conocimiento: expresiones organizativas, participantes, entornos y tecnologías*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2011, de <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/mediars/MediacioneS3/Indice/BoschM/bosch.html>
- Butcher, N. (2010). *Introducing OERs*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2012, de <http://www.slideshare.net/4cinitiative/an-introduction-to-open-educational-resources-neil-butcher-oer-africa>
- Butcher, N. (2011). *Basic Guide To OER*. Recuperado el 10 de Febrero de 2011, de <http://www.col.org/PublicationDocuments/Basic-Guide-To-OER.pdf>
- Cabada, G., Valdovinos, J., De la Mora Solís, C., & Duarte, S. (s.f.). *Nueva Fusión*. Recuperado el 16 de Febrero de 2011, de <http://otra-fusion.tripod.com/id9.html>
- Cardoso, J. (2007). *Trabajo Colaborativo*. Recuperado el 20 de Noviembre de 2011, de [http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/virtuami/file/ext/misueas\\_colabo\\_proyec\\_activ\\_trabajocolabo.pdf](http://docencia.izt.uam.mx/sgpe/files/users/virtuami/file/ext/misueas_colabo_proyec_activ_trabajocolabo.pdf)
- Centro Ingenieria de Software y Sistemas. (2012). *Aspectos generales de la interacción humano computador*. Recuperado el 28 de Agosto de 2012, de <http://www.ciens.ucv.ve:8080/genasig/sites/interaccion-humano-comp/archivos/clase2-IHCII2012-Aspectos%20generalesFinal.pdf>
- Commonwealth of Learning. (2011). *A basic Guide to Open Educational Resources(OER)*. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de <http://www.col.org/PublicationDocuments/Basic-Guide-To-OER.pdf>
- Creative Commons. (2011). *Creative Commons*. Recuperado el 30 de Agosto de 2012, de <http://creativecommons.org/>

- D'Antoni. (2006). *eLearning and Free Open Source Software: the Key to Global Mass Higher Education?*. Recuperado el 11 Agosto de 2011, de [www.col.org/speeches/JD\\_0601eLearningKualaLumpur.html](http://www.col.org/speeches/JD_0601eLearningKualaLumpur.html)
- Downes, S. (2006). *Models for Sustainable Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado el 13 Agosto de 2011, de [www.oecd.org/document/32/0,2340,en\\_2649\\_33723\\_36224352\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/32/0,2340,en_2649_33723_36224352_1_1_1_1,00.html)
- eduCommons. (2013). *What is eduCommons?*. Recuperado el 24 Junio de 2013, de <http://educommons.com/>
- Escobar, A. (2008). *Publicaciones Electrónicas(Promoción y Difusión)*. Recuperado el 19 Junio de 2012, de <http://salonvirtual.upel.edu.ve/>
- Gerser, G. (2007). *Prácticas y recursos de educación abierta: la hoja de ruta OLCOS 2012*. Recuperado el 21 Julio de 2012, de <http://www.raco.cat/index.php/RUSC/article/viewArticle/58130/0>
- González, R., Arteaga, J., & Rodríguez, F. (2006). *Formato para la Determinación de la Calidad en los Objetos de Aprendizaje*. Primera Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, LACLO. Guayaquil, Ecuador
- Hernández, A. (2011). *La tecnología de Trabajo Colaborativo en el contexto universitario*. Recuperado el 19 Octubre de 2011, de <http://www.ucla.edu.ve/dac/investigaci%F3n/compendium6/Tecnologia%20de%20trabajo%20colaborativo.htm>
- Hernández, Y. (2009). *Proceso de evaluación de la calidad para los objetos de aprendizaje de tipo combinado abierto*. Tesis de Postgrado no publicada, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
- Hernández, Y. (2011). *El Diseño Instruccional*. Manuscrito no publicado. Caracas, Venezuela.
- Jbaker, J. (2009). *Open Educational Resources Movement*. Recuperado el 20 de Agosto de 2011, de TimeLine: <http://xtimeline.com/timeline/Open-Educational-Resources-Movement>
- Kanwar, A. (2009). *OER: A Developing World Perpsective*. Recuperado el 18 de Marzo de 2011, de <http://www.col.org/resources/speeches/2011presentation/Pages/2011-04-07.aspx>
- Looney, M. (2011). *Las mejores herramientas multimedia de 2011*. Recuperado el 13 de Abril de 2011, de <http://ijnet.org/es/blog/las-cinco-mejores-herramientas-multimedia-de-2011>
- Martínez, C. (2009). *Software libre para edición multimedia*. Recuperado el 13 de Abril de 2011, de <http://blogs.peru21.pe/gadgets21/2009/11/post-4.html>
- McNaught, I. (2006). *Open Educational Content es/olcos/SHARE*. Recuperado el 11 de Junio de 2011, de [http://wikieducator.org/Open\\_Educational\\_Content\\_es/olcos/SHARE\\_es](http://wikieducator.org/Open_Educational_Content_es/olcos/SHARE_es)

- Ministerio del Poder popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación . (2009). *Metodología para el Diseño Instruccional*. Manuscrito no publicado. Caracas, Venezuela.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación. (2010). *Orientaciones metodológicas para la generacion de contenidos educativos digitales*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012, de [http://www.cetic.edu.ve/files/upload/orientaciones\\_metod\\_generacion\\_CED\\_2009.pdf](http://www.cetic.edu.ve/files/upload/orientaciones_metod_generacion_CED_2009.pdf)
- Montenegro, L. (2009). *redPE X.O*. Recuperado el 05 de Agosto de 2011, de [http://portafolioseducativos.com/reaoer2010/OER\\_REA.html](http://portafolioseducativos.com/reaoer2010/OER_REA.html)
- Morales, E., García, F., Moreira, T., Rego, H., & Berlanga, A. (2010). *Valoración de la calidad de unidades de aprendizaje*. Recuperado el 15 de Febrero de 2013, de <http://www.um.es/ead/red/M3/morales35.pdf>
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Boston: Academic Press.
- Open Course Ware UTPL. (2011). *Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado el 28 de Febrero de 2011, de [http://eva.utpl.edu.ec/openutpl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=21&Itemid=50](http://eva.utpl.edu.ec/openutpl/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=50)
- Open eLearning Content Observatory Services. (2007). *OLCOS*. Recuperado el 25 de Julio de 2011, de <http://www.olcos.org>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2002). *Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2011, de <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Economico. (2007). *El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos*. París: Junta de Extremadura.
- Orozco, A. (2012). *Ventajas del trabajo colaborativo*. Recuperado el 27 de Septiembre de 2011, de [http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa7/ventajas\\_del\\_trabajo\\_colaborativo/index.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/educacion/oa7/ventajas_del_trabajo_colaborativo/index.htm)
- Otálora, S., Pardo, Z., & Rojas, G. (2001). Red humana de conocimiento. Una estrategia para pensar la biblioteca digital [Versión electrónica]. *Revista Interamericana de Nuevas Tecnologías de la Información*, 2(6), 20-24.
- Peñalvo, F. (2006). *Diseños instructivos adaptativos: formación personalizada y reutilizable en entornos educativos*. Tesis doctoral, Departamento de Informática y Automática, Universidad de Salamanca.
- Polo, J. (2010). *Colaboradores*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2011, de <http://www.whatsnew.com/2011/01/26/quora-la-eficiencia-de-la-calidad/>

- Qedoc Education by Technology. (2005). *QEDOC*. el 31 de Octubre de 2012, de <http://www.qedoc.com/products.php?p=author>
- Ramírez, G. (2008). *Metodología para la construcción colaborativa de hipertextos: El caso hipernexus en educación superior*. Recuperado el 02 de Abril de 2012, de <http://revistaq.upb.edu.co>
- Salinas, S. (2008). *Software para Trabajo Colaborativo y Bibliotecas*. Recuperado el 02 de Abril de 2012, de [http://eprints.rclis.org/14721/1/Software\\_para\\_Trabajo\\_Colaborativo\\_y\\_Bibliotecas1.pdf](http://eprints.rclis.org/14721/1/Software_para_Trabajo_Colaborativo_y_Bibliotecas1.pdf)
- Segura, B. (2012). *portalprogramas*. Recuperado el 06 de Julio de 2012, de <http://gratis.portalprogramas.com/Gobby.html>
- Silicia, M. (2007). *Más allá de los contenidos: Compartiendo el diseño de los recursos educativos abiertos*. Recuperado el 06 de Marzo de 2011, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062010000500003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062010000500003&script=sci_arttext)
- Soledad, & Rodríguez. (2012). *Estudio teórico para la definición de un proceso*. Seminario de Pregrado no publicado, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.
- then University of Nottingham. (2010). *The Xerte Project*. Recuperado el 08 de Marzo de 2011, de UK Campus: <http://www.nottingham.ac.uk/xerte/toolkits.aspx>
- Tuomi, I. (2006). *OECD Reviews of Tertiary Education*. Recuperado el 18 de Abril de 2011, de <http://www.oecd.org/edu/REA>
- Vialfa, C. (2013). *Crear presentación con valor agregado*. Recuperado el 26 de Agosto de 2013, de <http://es.kioskea.net/faq/8847-prezi-crear-presentaciones-con-un-valor-agregado>
- WikiEducator. (2012). *Propósito de WikiEducator*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2012, de WikiEducator: [http://es.wikieducator.org/P%C3%A1gina\\_Principal](http://es.wikieducator.org/P%C3%A1gina_Principal)
- Wikiversidad. (2011). *Lo que la Wikiversidad no es*. Recuperado el 11 de Octubre de 2012, de [http://es.wikiversity.org/wiki/Wikiversidad:Lo\\_que\\_la\\_Wikiversidad\\_no\\_es](http://es.wikiversity.org/wiki/Wikiversidad:Lo_que_la_Wikiversidad_no_es)
- Wiley, D. (2008). *OER Handbook for Educators*. WikiEducator. *Free elearning*. Recuperado el 10 de Julio de 2012, de [http://wikieducator.org/OER\\_Handbook/educator\\_version\\_one](http://wikieducator.org/OER_Handbook/educator_version_one)
- Wyk, T. (2010). *Open Educational Resources*. Recuperado el 06 de Agosto de 2012, de <http://col-oer.weebly.com/module-4---the-oer-landscape---how-to-find-oer.html>