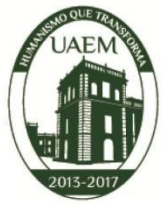




UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE CHALCO



MODELO INTEGRAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REPOSITORIOS INSTITUCIONALES QUE ALOJEN RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS BAJO LA METODOLOGÍA DE SISTEMAS SUAVES

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

P R E S E N T A

ESTEBAN CUITLAHUAC LÓPEZ BRAVO

TUTOR ACADÉMICO

Dr. JUVENAL RUEDA PAZ

TUTORA ADJUNTA

Dra. CRISTINA JUÁREZ LANDÍN

TUTORA ADJUNTA

Dra. MARÍA DE LOURDES LÓPEZ GARCÍA



VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, MÉXICO NOVIEMBRE 2016.

Índice de Contenido

1.- Introducción.....	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Planteamiento del Problema	8
1.3 Hipótesis.....	9
1.4 Objetivo General	9
1.5 Objetivos específicos	9
1.6 Justificación.....	10
1.7 Metodología de investigación.....	10
1.8 Alcances	11
2.- Marco Teórico	12
2.1 Fundamentación Inicial	12
2.2 Educación a distancia	17
2.3 Recurso Educativo Abierto.....	29
2.4 Repositorio Institucional	45
3.- Metodologías aplicadas	55
3.1 Metodología de Sistemas Suaves.....	55
3.2 Metodología de Desarrollo Rápida de Aplicaciones	70
4.- Modelo Integral y ReCREA.....	83
4.1 Recopilación de Información	85
4.2 Situación Problema Expresada.....	96
4.3 Definiciones Raíces.....	98
4.4 Modelo Conceptual de las definiciones raíces.....	107
4.3.1 Construcción de plataforma digital.....	123
4.4 Modelo integral para la construcción de repositorios institucionales que alojen recursos educativos abiertos	141
4.6 Comparación entre modelos y el mundo real	171
4.7 Cambios Deseables sistemáticamente viables culturalmente	183
4.7.1 Seguridad Informática	184
4.8 Acción para mejorar la situación problema.....	191
5.- Resultados y Conclusiones.....	194
6.- Anexos	196
6.1 Cuestionario Docentes	196
6.2 Cuestionario Discentes	199
6.3 Cuestionario Administrativos.....	202
7.- Bibliografía	205

Índice de Figuras y Tablas

Figura 1. Ejemplo de Portal que distribuye REA [Ventana Principal].....	15
Figura 2. Ejemplo de Portal que distribuye REA [Contenido]	15
Figura 3. Estadísticas del Cibernauta mexicano	21
Figura 4. Sitios a donde se dirigirá México Conectado.	23
Figura 5. Índices de Mexicanos con acceso a Internet.....	24
Figura 6. Espacios de acceso a Internet gratis en el Edo. Méx.....	24
Figura 7. Beneficiados de acceso a Internet gratis siendo el Estado de México la entidad de interés.	25
Figura 8. Tecnología y número de sitios de acceso a Internet.	26
Figura 9. Sitios y espacios públicos según su tipo de servicio.....	26
Figura 10. Chimalhuacán.....	27
Figura 11. Nezahualcóyotl.....	27
Figura 12. Texcoco.....	28
Figura 13. Valle de Chalco.	28
Figura 14. Logotipo de Open Access.	39
Figura 15. Logotipo de CC.	40
Figura 16. Capas de CC.	41
Figura 17. Logotipo RSS.....	49
Figura 18. Repositorios de Recursos Abiertos.....	52
Figura 19. Estructura de sistema DSpace.	53
Figura 20. Comparación entre los elementos involucrados en eventos de CE y CS.	57
Figura 21. CATWOE en Problemática Raíz.....	58
Figura 22. Matriz comparativa del mundo conceptual y el mundo real.	60
Figura 23. Pasos o estadios de la SSM.....	61
Figura 24. Proceso de la SSM.	63
Figura 25. Imagen de visión enriquecida.	69
Figura 26. Simplificación de Metodología RAD 1.	71
Figura 27. Simplificación de Metodología RAD 2.	71
Figura 28. Ejemplo de la composición de un equipo de trabajo sobre RAD.....	72
Figura 29. Iteración de Metodología RAD.....	74
Figura 30. Declaración gráfica.....	75
Figura 31. Ejemplo de técnica COAT.	78
Figura 32. Ejemplo de diagrama de Gantt.....	79
Figura 33. Ejemplo de entidad.	80
Figura 34. Ejemplo de desarrollo de un sistema de información.	82
Figura 35. Diagrama del Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen REA bajo la Metodología de Sistemas Suaves.....	84
Figura 36. Centros universitarios UAEM y UAP de la UAEM, 2014.....	86
Figura 37. Presencia de la Universidad Autónoma del Estado de México a nivel nacional e internacional.	87
Figura 38. Presencia de la Universidad Autónoma del Estado de México.....	88
Figura 39. Imagen de Visión Enriquecida General.	97

Figura 40. Elementos a considerar para los cuestionarios aplicados a la comunidad UAEM.....	110
Figura 41. Cantidad porcentual del género en los docentes a los que se les aplicó el cuestionario.	112
Figura 42. Cantidad porcentual de participación por carrera en la resolución del cuestionario....	112
Figura 43. Muestra de respuestas sobre aceptación de la construcción del Repositorio Institucional.....	113
Figura 44. Cantidad porcentual en la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional.	113
Figura 45. Muestra de respuestas sobre percepción en la construcción del Repositorio Institucional.....	114
Figura 46. Muestra de respuestas sobre el desagrado de Repositorios Institucionales similares consultados.	114
Figura 47. Muestra de respuestas sobre recomendaciones para la construcción del Repositorio Institucional.....	115
Figura 48. Cantidad porcentual en la aceptación de utilización del Repositorio Institucional.....	115
Figura 49. Muestra de respuestas sobre aceptación de la construcción del Repositorio Institucional de los docentes.	116
Figura 50. Cantidad porcentual en la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional de docentes.....	117
Figura 51 . Muestra de respuestas sobre percepción en la construcción del Repositorio Institucional de docentes.	117
Figura 52. Muestra de respuestas sobre el desagrado de Repositorios Institucionales similares consultados por los docentes.....	117
Figura 53. Muestra de respuestas sobre recomendaciones para la construcción del Repositorio Institucional de docentes.	118
Figura 54. Cantidad porcentual en la aceptación de utilización del Repositorio Institucional de docentes.....	118
Figura 55. Cantidad porcentual de conocimiento sobre plataformas digitales por el personal administrativo.	119
Figura 56. Muestra de respuestas sobre la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional de administrativos.....	119
Figura 57. Cantidad porcentual en la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional de administrativos.....	120
Figura 58. Cantidad porcentual en la aceptación de utilización del Repositorio Institucional de administradores.	120
Figura 59. Modelo del sistema formal pertinente bajo diagrama de visión enriquecida.....	122
Figura 60. Módulo Inicio.	134
Figura 61: Módulo Sobre ReCREA.	135
Figura 62. Módulo Catálogo de REA.....	138
Figura 63. Módulo Contáctanos.....	139
Figura 64. Módulo Sube tu propio REA.....	141
Figura 65: Interfaz del superusuario.	192
Figura 66: Interfaz del Miembro 1.	192
Figura 67: Interfaz del Miembro 2.	193

Tabla 1. Logotipos REA	30
Tabla 2. Las 4 “A” de los Lineamientos Académicos de los REA	33
Tabla 3. Estándar ANSI / NISO Z39.85-2012.....	34
Tabla 4. Acceso abierto y sus aplicaciones.....	38
Tabla 5. Logotipos de licencias CC.....	42
Tabla 6. Definiciones de repositorio institucional.....	45
Tabla 7. Clasificación y ejemplos de repositorios de REA	49
Tabla 8. Versiones de DSpace	53
Tabla 9. Comparación entre los elementos involucrados en eventos de CE y CS.....	56
Tabla 10. Características del cuestionario.....	65
Tabla 11. Elementos de RAD	73
Tabla 12. Principios de RAD.....	74
Tabla 13. Herramientas CASE.....	76
Tabla 14. Nombre de los espacios académicos de la UAEM.....	86
Tabla 15. Oferta Educativa de la DES Oriente	89
Tabla 16. Comunidad Universitaria en la DES Oriente.....	90
Tabla 17. Número probabilístico de REA construidos por semestre	90
Tabla 18. Oferta Educativa de SEDUCA.....	91
Tabla 19. Revistas de Redalyc	92
Tabla 20. RIUAEMex.....	94
Tabla 21. Resultado de CD2	108

Capítulo I

1.- Introducción

1.1 Antecedentes

La educación y el conocimiento no se limita su adquisición en las aulas de manera presencial, ahora gracias a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las universidades, colegios, instituciones, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, pueden expandir la experiencia de enseñanza-aprendizaje, haciendo uso de materiales digitales tanto abiertos como de licenciamiento, con el fin de fomentar, completar y acrecentar las herramientas al discente para la adquisición del conocimiento, siendo incluso la construcción de los mencionados elementos académicos, dirigida hacia un tipo específico de aprendizaje (visual, auditivo, kinestésico, etc.).

Claro está que el nivel y el grado académico adquirido por el alumno al que también se le refiere con el nombre de discente en el actual modelo educativo nacional, dependen directamente de él, de su dedicación al estudio y de su rendimiento en el mismo, pero también es de enunciar que mientras más recursos, herramientas y materiales didácticos de enseñanza posea y correctamente utilice, es directamente proporcional al grado de adquisición del conocimiento en comparación con homólogos que carezcan de estos; esto es, mientras el discente tenga más elementos para aprender y si estos son empleados correctamente, la probabilidad de adquirir el conocimiento incrementará.

Con la existencia de recursos educativos complementarios en la adquisición del conocimiento por parte de los discentes, sólo necesitan un dispositivo computacional con conexión a Internet, para hacer uso de los mismos y así, obtener mayor provecho de los múltiples instrumentos enfocados a la enseñanza.

1.2 Planteamiento del Problema

A pesar que la Universidad Autónoma del Estado de México está a la vanguardia al construir Recursos Educativos Abiertos (REA) para ser utilizados por su personal matriculado, no cuenta con ninguna plataforma digital que almacene, clasifique y oferte de manera fácil, concreta, rápida y local, estos materiales, además que la recopilación de los mismos es ambigua y al no estar centralizada, dificulta la divulgación y utilización de los recursos digitales que se tienen.

De esta forma no se cumple al ciento por ciento el objetivo de los REA, ya que hoy día únicamente son utilizados por aquellas personas que saben de su existencia y no por las que realmente están interesadas en utilizarlos, consultándolos de un sólo lugar digital.

Lo anterior es un problema comparable con el supuesto que en la UAEM se tuvieran los libros de consulta acopiados de manera dispersa, y no en el espacio indicado para su almacenamiento, clasificación y distribución como lo es la Biblioteca Institucional. Esto permite formular las siguientes preguntas:

- ¿Dónde se centralizan y almacenan los REA desarrollados en los espacios académicos de UAEM?
- ¿Cómo se distribuyen los REA recopilados en los espacios académicos de la UAEM?
- ¿Por qué los REA recopilados no están disponibles en alguna plataforma digital?

1.3 Hipótesis

La construcción de un modelo que integre todos los elementos pertinentes para la implementación de una plataforma digital, que funja como repositorio institucional dedicado a alojar exclusivamente Recursos Educativos Abiertos (REA), permitirá una completa y correcta instalación de la misma, satisfaciendo todas las necesidades involucradas en el alojamiento de materiales digitales con contenido pedagógico, para el uso de los interesados y acrecentando de esta forma, el acceso al conocimiento de manera no presencial.

Será así, que bajo el estricto apego al modelo integral propuesto en la práctica de implementación del repositorio institucional por parte de la entidad pertinente, las necesidades propias de alojamiento de REA quedaran satisfechas de manera notable.

Por lo tanto, la consolidación del modelo integral logrará en gran medida, facilitar tanto las tareas de instalación de repositorios, como la utilización de los mismos y su contenido, por parte de los usuarios.

1.4 Objetivo General

Por lo tanto, el construir un modelo integral, que contemple todos y cada uno de los elementos involucrados en la construcción de repositorios institucionales que alojen exclusivamente Recursos Educativos Abiertos, para solucionar el problema de su implementación, es el objetivo que busca cumplir la presente tesis.

1.5 Objetivos específicos

Aunado a lo anterior, los objetivos específicos son:

- Implementar la Metodología de Sistemas Suaves en el presente caso práctico.
- Estudiar los elementos que intervienen en la implementación de un repositorio institucional.
- Analizar el funcionamiento de repositorios digitales.
- Diferenciar las cualidades de los repositorios institucionales exclusivamente de recursos educativos abiertos.

- Implementar un repositorio institucional que aloje recursos educativos abiertos llamado ReCREA¹.
- Comparar el modelo integral propuesto con otros.

1.6 Justificación

Actualmente la Universidad Autónoma del Estado de México cuenta con múltiples plataformas y herramientas en línea que auxilian el aprendizaje de su comunidad estudiantil de forma no presencial; tal es el caso de la plataforma SEDUCA, la cual proporciona material dirigido a grupos de trabajo establecidos de forma particular. Otro ejemplo es el Learning Management System (LMS) con el que cuenta el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, para administrar recursos educativos, llamado EdUAEM; pero carece de un espacio digital específico para la recopilación, centralización, clasificación y divulgación de materiales digitales de contenido pedagógico. Es por esto, que la implementación de un Repositorio Institucional, proporcionará un espacio específico, en español, propio y en estricto apego de su contenido a los planes y programas institucionales, que albergue Recursos Educativos Abiertos exclusivamente, lo que las plataformas ya existentes en la institución no hacen. Pero para que la implementación de dicha plataforma tenga los resultados esperados a nivel institucional, local y nacional, es necesario construir un modelo que integre todos los elementos pertinentes para su instalación satisfactoria.

A comparación de otras entidades homólogas que cuentan con plataformas de este estilo, el Modelo Integral propondrá la construcción de Repositorios Institucionales de REA en español, alimentados por la comunidad estudiantil y para la misma comunidad estudiantil, con temas dirigidos a los planes de estudio y programas académicos que maneja la universidad y con el nivel de dificultad y el nivel de conocimiento propio de la misma.

1.7 Metodología de investigación

Las metodologías que se proponen en primera instancia para el desarrollo del presente proyecto de investigación se sustentarán en la investigación Básica, a la que Zorrilla (1993), llama también pura o fundamental, ya que esta al ser lo más esencial en cuestión de investigación, permite adquirir información primordial que convenga tomar en cuenta para la construcción del Modelo Integral y a su vez, la implementación de ReCREA sin importarle algún progreso científico o crecimiento del conocimiento. Este tipo de investigación, permitirá la recopilación de información para la estructuración y elaboración del marco teórico conceptual, el cual fundamentará las herramientas necesarias para la construcción del modelo y de la implementación de la plataforma digital ReCREA. Una vez teniendo la información base, se parte de esta para emplear la investigación Aplicada, la

¹ Acrónimo de Repositorio Completo de Recursos Educativos Abiertos.

cual si tiene el interés de la implementación de la plataforma, su utilización por la comunidad universitaria y permitir conocer las consecuencias prácticas que traiga consigo ReCREA, por último, hacer uso de la investigación de Campo, al alojar la plataforma digital en un servidor perteneciente a la universidad y hacer pruebas directas con la misma.

La investigación experimental también es implementada en el presente trabajo, ya que como lo comenta Gómez (2006), primero se tomará una acción para poder ver su reacción, al hacer pruebas con la constitución de la plataforma y ver la afluencia de comunidad universitaria que hace uso de ella. Sobre esta experimentación, se tomarán decisiones sobre modificaciones a la misma plataforma y darle un mantenimiento que realmente permita la distribución de la mejor manera de los Recursos Educativos Abiertos.

Por ser esta una tesis con una línea de investigación sobre Tecnología Educativa, dirigida a la conformación de un Modelo Integral para la construcción de un repositorio de Recursos Educativos Abiertos, no se puede omitir la investigación tecnológica, la cual Cegarra (2004), estipula como aquella que permite la adquisición de elementos, procesos, artefactos, instrumentos o demás, que auxilien a la sociedad en su plan de actividades diarias, esto es, al aplicar la investigación tecnológica dentro de esta tesis, se tendrán las herramientas necesarias que permitan desarrollar en este caso en particular, un sistema informático, que facilite tanto a los creadores de REA de la Universidad Autónoma del Estado de México alojar, clasificar y distribuir sus materiales, como a los que quieran consultar, trabajar y hacer uso de los mismos desde cualquier punto geográfico con acceso a Internet.

1.8 Alcances

Los alcances directos que vislumbra la presente tesis son:

1. Construir el Modelo Integral que beneficie a la implementación de Repositorios Institucionales exclusivos de REA.
2. Incluir todos aquellos elementos pertinentes en menor y mayor grado, para la instalación de Repositorios Institucionales de REA.
3. Implementar un Repositorio Institucional de REA llamado ReCREA.
4. Incrementar el acceso al conocimiento por la plataforma digital que aloje REA.
5. Comparar el Modelo Integral propuesto, con otros homólogos.

También busca alcances indirectos como:

1. Generar estadísticas que permitan arrojar datos sobre qué tipo de materiales son más consultados.
2. Acrecentar la cantidad de REA, con base a las estadísticas sobre los más consultados.
3. Homologar estándares y desarrollar el propio de la UAEM, para la construcción de REA.

Capítulo II

2.- Marco Teórico

2.1 Fundamentación Inicial

La Universidad Autónoma del Estado de México, en su dedicación de brindar educación de calidad a su matrícula universitaria, posee herramientas digitales que permiten complementar el aprendizaje para el discente, donde puede hacer uso de recursos que potencialicen la adquisición del mismo y más aún, les permitan llevar una correcta administración del plan y programa de estudios, tal es el caso de SEDUCA (2015), un portal de Internet donde la UAEM organiza los servicios educativos dirigidos a grupos en planes de estudios escolarizados, grupos de capacitación continua o grupos de investigación, que por la naturaleza de la consolidación de los mencionados equipos, geográficamente se encuentran dispersos y necesitan de una organización y administración de forma digital. Aunado a este portal, la Universidad en específico el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, cuenta con la implementación de una herramienta digital denominada LMS por sus siglas en inglés de Learning Management System o Sistema de Gestión del Aprendizaje, al que Zapata (2003), define como la “herramienta informática y telemática organizada en función de unos objetivos formativos de forma integral (es decir que se puedan conseguir exclusivamente dentro de ella) y de unos principios de intervención psicopedagógica y organizativos”. El LMS con el que cuenta la universidad es *Moodle*; este un sistema libre el cual se considera, “integrado, único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados” (Moodle, 2015), donde los docentes pueden administrar desde cualquier parte con conexión a Internet, las tareas entregadas por los discentes, calificaciones, foros, chats y demás elementos que benefician el aprendizaje a distancia del alumnado, ya que para Barrantes (2007), la educación a distancia es el sistema tecnológico que sustituye el binomio profesor – alumno, pero garantizando de igual forma gracias a recursos didácticos y de apoyo, el aprendizaje autónomo del estudiante.

Los Sistemas Gestores de Aprendizaje deben de cumplir algunos criterios básicos, como lo menciona Zapata (2003), siendo:

- Los LMS deben estar posibilitados para que los involucrados e interesados puedan acceder a ellos por medio de Internet.
- La interfaz gráfica que posean dichos LMS, debe de ser compatibles con algún navegador como Internet Explorer, Chrome, Opera, Netscape, Firefox, etc., empleando el protocolo de comunicación de transferencia de hipertexto (http por sus siglas en inglés de hypertext transfer protocol).
- La plataforma debe de estar estandarizada en cuanto a los principios de navegación y consulta de información actuales.

- Debe de tener una estructura cliente - servidor, lo que permitirá se pueda ingresar y descargar información (archivos / documentos) a la misma.
- Contaran con un sistema de autenticación a su ingreso, esto con el fin de distinguir entre los posibles tipos de usuarios y los diversos tipos de administradores del sistema, asignándoles así los permisos y restricciones propios a sus funciones.
- Contaran con contenido multimedia.
- La construcción externa o visual de su Interfaz Gráfica de Usuario (GUI por sus siglas en inglés), debe de estar estandarizada para ser aceptada por el protocolo http.
- Permitirán la ejecución en tiempo real del material que en ella se encuentre, sin necesidad de descargarlo al dispositivo computacional del que se está consultando, a lo que se le conoce como *streaming*.
- Permitirán el acceso a su contenido por Internet directamente a la página, o por enlaces y demás herramientas de navegación aceptadas.
- Se podrán hacer actualizaciones tanto de información como de elementos que esta contenga.
- Contarán con una estructura que permita el contenido esté organizado y/o clasificado de acuerdo a parámetros establecidos en la misma plataforma, ya sea por contenido, área temática, tamaño, tipo (formato), etc.

Debido a que la Universidad Autónoma del Estado de México no cuenta a la fecha con un repositorio específico para alojar REA, es que se escogió como tema de investigación para la tesis de la Maestría en Ciencias de la Computación, permitiendo además abordar un desafío a vencer por el actual rector de la UAEM, el Dr. en D. Jorge Olvera García, estipulado en su Plan Rector de Desarrollo Institucional UAEMex (Olvera, 2013). Un repositorio es el lugar digital donde se pueden encontrar y entregar los Recursos Educativos Abiertos según McGreal (2005), siendo estos últimos “materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas” (UNESCO, 2015).

Abonando el concepto de REA citado en el párrafo anterior (McGreal, 2004), los define como cualquier material que permiten el aprendizaje de quien los utiliza de forma abierta y va dirigido a un tema, lección o materia escolar en específico, y es precisamente esta característica de ser abiertos, lo que los convierte en una evolución de los Objetos de Aprendizaje. Por otra parte Morales (2010), comenta que son “recursos educativos que deben de cumplir con determinadas características para su reutilización, para que esto sea posible, es necesario recurrir a estándares y especificaciones E-Learning”.

Por otro lado López (2009), clasifica a los Recursos Educativos Abiertos en base al fin que buscan de acuerdo a su constitución, en tres; REA de Contenido Educativo, REA como Herramienta y REA como Recurso de Implementación.

El hablar de REA involucra directamente hablar también de los *metadatos*. El término de metadato, lo acuñó Jack Myers en la década de los sesenta y lo define como un objeto cuya característica principal, es la existencia de un dato dentro de otro dato, así que, se necesita del dato dentro del dato, para que el segundo pudiera existir o ser entendido (Howe, 2003). Actualmente, la *Dublin Core Metadata Initiative*² (DCMI, 2016) que es la iniciativa reguladora y promotora sobre la gestión, creación y coordinación de metadatos a nivel global, cuyo fin directo es apoyar en la calidad de materiales digitales tales como los REA, al concretar una simbiosis entre el recurso y los metadatos que lo refieran, indica que el actual campo de los metadatos y su tratado, surge en la década de los noventa, definiéndolos ahora por la evolución del área, como aquellos atributos que refieren el contexto sobre algún objeto de interés, pudiendo ser estos, objetos bibliográficos, objetos geoespaciales, recursos visuales y auditivos entre otros.

Hablando en el contexto de universidades de prestigio internacional, el MIT, la universidad de Harvard y la universidad de Berkeley por mencionar sólo algunas, cuentan con plataformas digitales ofertantes de REA, las cuales ofrecen clases y cursos masivos abiertos e interactivos en línea. A su vez, estas mismas instituciones de nivel superior, se conjuntaron para la conformación de edX³, siendo esta la primer plataforma libre de contenido académico, que oferta cursos de biología, negocios, química, ciencias de la computación, economía, finanzas, electrónica, ingeniería, alimentación y nutrición, historia, humanidades, derecho, literatura, matemáticas, medicina, música, filosofía, física, ciencia, estadísticas, etc., mostrándose en la figura 1 la página principal y en la figura 2, la interfaz gráfica de su contenido, (edx, 2014).

² El Dublin Core Metadata Initiative “es una organización abierta... sin fines de lucro bajo el Código de Impuestos Internos de Estados Unidos, apoya la innovación compartida en el diseño de metadatos y mejores prácticas a través de una amplia gama de propósitos y modelos de negocio.” (DCMI, 2016).

³EDX es una iniciativa en línea sin fines de lucro, creado por los socios fundadores de Harvard y el MIT. Se puede consultar en la página <https://www.edx.org>, para familiarizarse con plataformas similares a ReCREA.

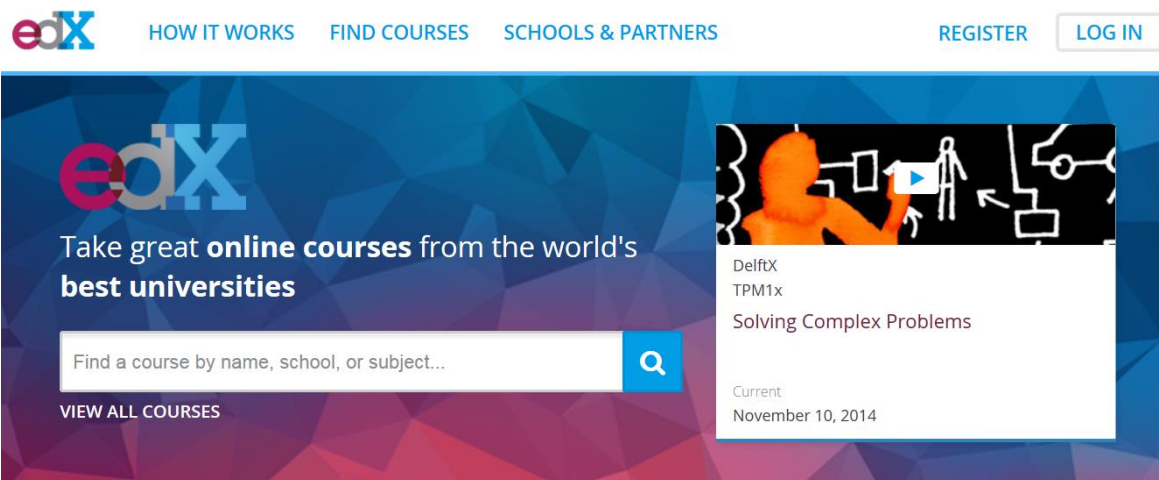


Figura 1. Ejemplo de Portal que distribuye REA [Ventana Principal]
 (Obtenido de <https://www.edx.org/>, 2014)

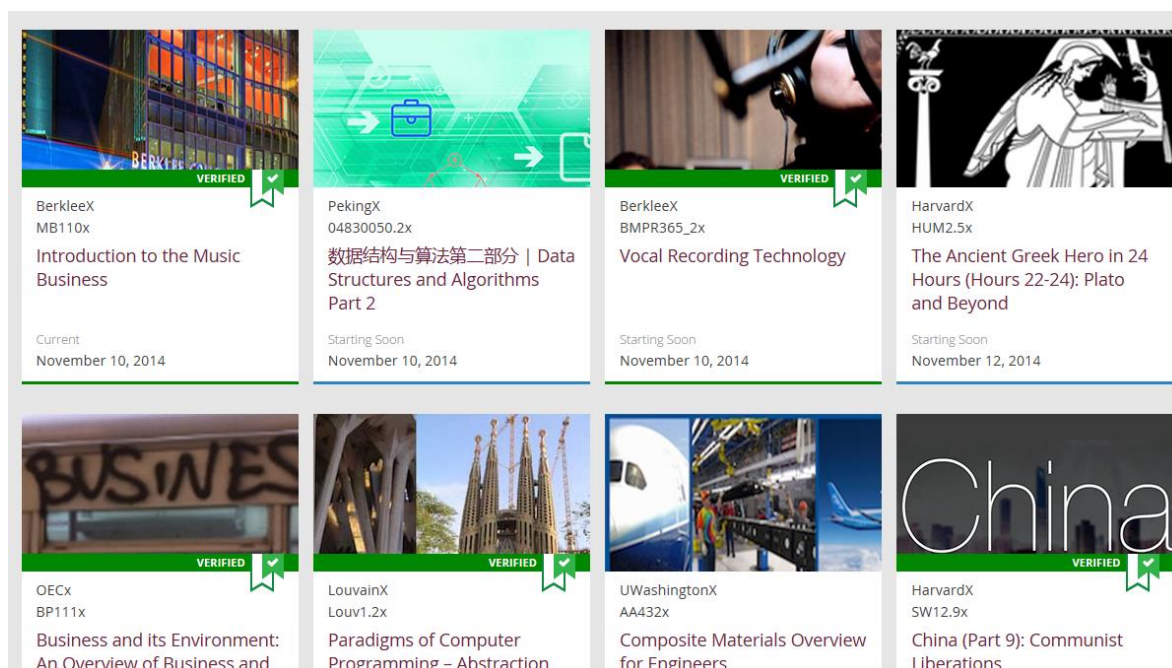


Figura 2. Ejemplo de Portal que distribuye REA [Contenido]
 (Obtenido de <https://www.edx.org/>, 2014)

No hay duda que una biblioteca escolar facilita en demasía el ejercicio de buscar, estudiar y concretar una tarea escolar, ya que contiene múltiples elementos del mismo tipo (libros, enciclopedias, revistas, tesis, artículos, etc.), en un sólo espacio físico. Esto permite al alumno desplazarse a un lugar en específico para realizar dichas consultas. En caso contrario tendría que ir de edificio en edificio, de departamento en departamento y de oficina en oficina, para consultar un libro, misma acción si necesita una tesis, una tesina y así tantas veces requiera información impresa de algún tema en particular. Por lo que el contener todos estos elementos en un único lugar, es la solución a administrar

todos los libros (y similares) que se tengan en una universidad. Pasa lo mismo con los REA actualmente, el conocimiento de su existencia es mínimo, su distribución no es la esperada y lo más importante, el beneficio que podrían brindar a los discentes no se alcanza. Es así que la construcción del Modelo Integral y la implementación de ReCREA, será dirigida a la práctica de alojamiento de REA y todo lo que esto implica.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), “sostiene que el acceso universal a la educación de gran calidad es esencial para la construcción de la paz, el desarrollo sostenible de la sociedad y la economía y el diálogo intercultural” (UNESCO, 2015). La UAEM al no ser ajena a la búsqueda y construcción de los conceptos antes mencionados por ser una institución que oferta educación de nivel superior, está implícitamente involucrada en el tema, por lo tanto la creación y distribución de herramientas académicas para la mejora en la adquisición y el intercambio de conocimientos como los Recursos Educativos Abiertos, facilitaran el logro de los objetivos planteados en este tema de investigación.

Según el Ranking Mundial de Universidades elaborado por la firma británica Quacquarelli Symonds (QS), la Universidad Autónoma del Estado de México se encuentra en la posición número 24 de América Latina, por su Reputación Académica, y en el lugar 47 por su impacto en la Red Informática Mundial o *World Wide Web* por sus siglas en inglés (El Universal, 2012). Por lo que los espacios académicos Universitarios de la UAEM, no pueden quedarse atrás en la participación tanto nacional como internacional de creación, alojamiento, clasificación y distribución de REA. La implementación de este repositorio, por su naturaleza misma está diseñado para instalarse en red informática. Según Tanenbaum (2003), una red de computadoras permite el envío de información de mensajes entre cualquier persona y en diversos modos, quedando claro que para acceder, forzosamente se requiere de una conexión a Internet.

En virtud de que ReCREA estará disponible en la red, ofrecerá a los discentes los Recursos Educativos Abiertos a cualquier hora que los interesados decidan consultarlos, por lo tanto necesita ser alojada en un servidor, debido a que estos tienen la capacidad de estar en actividad las 24 horas del día los 7 días de la semana, puesto que el hardware con el que están contruidos, les permite un trabajo continuo y sin parar. Otra cualidad de los servidores, es que facilitan la consulta de un gran número de peticiones, lo cual es idóneo para la cantidad de solicitudes de REA que se esperan sean realizadas en cualquier momento al sitio (Colobran, Arqués & Galindo, 2008).

Como conclusión, la plataforma digital ReCREA será una herramienta que permita incrementar el acceso a la información y al conocimiento en cualquier momento, solamente bastará una conexión a Internet por parte de cualquier personal perteneciente a la institución educativa, interesado en descargar un Recurso Educativo Abierto, como instrumento extra en el proceso enseñanza aprendizaje, logrando con esto, se cumplan los objetivos principales de los REA, que son la reutilización de los mismos, auxiliar al interesado en el entendimiento de un tema en específico y su

divulgación de forma libre y abierta. Ahora sí, la creación de REA no quedará en el anonimato, ya que su recolección, clasificación y propagación será una tarea correspondiente a ReCREA.

2.2 Educación a distancia

Fue aproximadamente a mediados de la década de los noventa, cuando la educación tomó un giro radical en el plano geográfico, debido a que las grandes universidades del mundo empezaron a darle otro uso a la *World Wide Web*, enfocándola a la transmisión de programas educativos, videos, audios y textos académicos, transmisión de conferencias, libros digitalizados, fotocopias, prácticas y pláticas escolares e incluso los primeros grupos no estrictos de trabajo intelectual, por medio del software con el que se contaba como el correo electrónico. Esta adopción de tecnología se debió a que se exigía implícitamente en los colegios, que las sesiones académicas fueran cada vez más interactivas entre docentes y discentes, que el aprendizaje fuera más individualizado y que se tuvieran más estrategias de enseñanza aprendizaje. Aunque, lento y en ocasiones más complicado que de forma física por las condiciones propias de la tecnología Web debido a su reciente descubrimiento y prematura utilización en el mercado civil de aquel entonces, se presumía que los estudiantes podían tener acceso a todo el material antes mencionado desde sus hogares, cibercafés, bibliotecas con equipos de cómputo, etc., las veinticuatro horas del día, siendo esto sin duda, una nueva tendencia en el rubro de la docencia, permitiendo nuevas formas de capacitación, educación y enseñanza no presencial limitada a las aulas escolares (McGreal, 2005).

Antes de esto y como antecedente histórico, se puede aludir a la enseñanza por correspondencia originada en 1840 en Inglaterra por el curso de taquigrafía orquestado por Issac Pitman como la primer modalidad de la educación a distancia; otro antecedente es el de Charles Toussalt y Gustave Langeus Chied, que ofertaron la enseñanza del idioma francés de igual manera por correspondencia en Alemania en el año de 1856. Un último antecedente que modificó la modalidad de correspondencia en cuestión de la enseñanza a distancia, pero que estrictamente no era escolarizado, fue el brindar capacitación técnica en cuestión de minería y prevención de accidentes de la misma, brindado por el *Mining Herald*, periódico estadounidense que en vez de repartir el programa y sus temas vía correo postal a los interesados, lo publicaba en las hojas de su diario, estando al alcance de todos, sin importar una matriculación al programa académico, a finales del siglo XIX. Esto abrió el panorama de la enseñanza por correspondencia en múltiples países como Estados Unidos, Alemania, Francia, Australia, Suecia, Noruega y España entre 1873 y 1914. A su vez en centro y sur América ya se trabajaba con el concepto de *educación a distancia* en diversos “planos” académicos, definiéndola en un concepto muy simple al que aludían como “una modalidad educativa que permite el acto educativo mediante diferentes métodos, técnicas, estrategias y medios, en una situación en que alumnos y profesores se encuentran separados físicamente y sólo se relacionan de manera presencial ocasionalmente, según sea la distancia, el número de alumnos, tipo de conocimientos que se imparte, etc.” (Maya, 1993). Cabe resaltar que precisamente por ser

un antecedente histórico del presente tema, las herramientas con las que se impartía dicha educación a distancia, no se asemejan en nada a las empleadas actualmente debido a la brecha tecnológica que existe entre ambas épocas. Anteriormente se hacía uso de herramientas como cintas magnéticas de audio (casetes) y sus reproductores, televisión satelital y antena parabólica, videograbadoras, material impreso (revistas, manuales, instructivos, libros, folletos, etc.) distribuidos vía correo postal, que completaban la experiencia de aprendizaje en esta modalidad.

La educación a distancia no se puede entender sin antes tratar la evolución de las sociedades dentro de un marco académico y tecnológico, esto debido a que el mismo adelanto de la sociedad en innovaciones tecnológicas, generó el medio idóneo para poder desligarse de la constante llamada “presencial” que durante años identificó a la educación. Hoy día como lo comenta Figaredo (2007), el conocer el contexto académico de la sociedad, permite entender el apego a uno u otro método de enseñanza de la comunidad, la demanda del mismo método y la aceptación y adopción bajo lo que ha dado resultados previamente. Este mismo entendimiento hace constatar que sea cual sea la metodología empleada por las colectividades en cuestión de docencia, el avance vertiginoso de las tecnologías y las comunicaciones, involucra en mayor o menor medida a todas y cada una de las sociedades, haciéndolas participes de su uso y empleo, unificando así un método capaz de homogenizar diversas vertientes y aceptado en su gran mayoría por la comunidad en general. Es un caso similar como lo sucedido con la radio y la televisión, dos tecnologías mundialmente aceptadas y que se encontró con el progreso de la sociedad un uso académico, como las escuelas con canales educativos vía satelital y con cintas reproducibles en dispositivos caseros como caseteras. En la época actual, la revolución tecnológica y/o de la información, es el tópico que se vive y que es capaz de derribar barreras entre países, convirtiéndose en una nueva forma de enfrentarse al mañana, aprovechándola para la adquisición de nuevas competencias y destrezas, lo que permite encaminarla hacia el tema académico, esto es si no más que el pilar de la educación a distancia.

Los antecedentes mencionados dieron la apertura a que multiples universidades de todo el mundo, optaran por brindar la modalidad a distancia como una variante de su enseñanza de nivel superior, como por ejemplo la *Open University* de Inglaterra en 1971 con una matrícula inicial de 25,000 alumnos; y la Universidad Nacional de Educación a Distancia de Madrid España en 1972, consolidando esta práctica como una de las más importantes hasta nuestros días.

Los principios, características, objetivos y componentes de la educación a distancia los menciona Arnobio Maya (1993), en su trabajo escrito auspiciado por la UNESCO *La educación a Distancia y la Función Tutorial*, siendo estos:

- Principios
 1. Personalizada.- es una práctica individualizada, capaz de cubrir las necesidades propias de todos y cada uno de los alumnos.
 2. Autónoma.- fomenta la autogestión y el autocontrol del proceso particular del alumno para su aprendizaje, haciéndolo el único responsable de la misma.

3. Integral.- involucra todos los aspectos que se puedan llevar dentro de la educación presencial, como los científicos, tecnológicos, humanistas y sociales.
 4. Permanente.- dota además al estudiante, de las capacidades, aptitudes y competencias que le permitan competir con cualquier otro discente escolarizado.
 5. Íntegra.- es capaz de brindarle al estudiante las posibilidades de adquirir el conocimiento tanto teórico como práctico.
 6. Flexible.- es adaptable a cada situación de cada alumno que la lleve a cabo.
 7. Auto-evaluativa.- esto no quiere decir que el alumno se evalúa a sí mismo, es más por el sentido que el alumno controla su propio avance al saberse apto para presentar una evaluación en el tiempo que esto le lleve bajo su propio criterio.
- Características
 1. Derriba las barreras espaciales y temporales de la educación presencial.
 2. Es más incluyente que la educación tradicional al eliminar políticas como edad, sexo, posición social, etc.
 3. Igual de competitiva que la educación presencial al brindar el conocimiento y competencias necesarias para involucrarse en el mercado laboral de inmediato.
 4. Posibilita la educación académica a mayor número de interesados que la presencial.
 5. Tiene la misma validez académica, al ser reconocida previo registro, ante las instancias educativas pertinentes de cada país.
 6. Es ágil, flexible y práctica.
 7. Permite a su vez el trabajo colaborativo con compañeros, revisiones y tutorías por parte del titular de la materia, retroalimentación y facilita el acceso al material necesario de cada módulo de esta. Todo esto en la actualidad vía TIC.
 - Objetivos
 1. Responder a la demanda de educación de todas las partes del mundo.
 2. Llegar a cualquier persona que quiera estudiar aun con problemas geográficos, monetarios y sociales.
 3. Facilitar estrategias múltiples y repetibles para el acceso al conocimiento.
 4. Ser una práctica más incluyente para todas las diversidades culturales, educativas, políticas y sociales.
 5. Estar a la vanguardia en cuestión del uso de las TIC, y fomentar el uso de las mismas a los alumnos para un mundo laboral tecnológicamente creciente.

- Componentes
 1. Institución educativa.- se requiere para la valides oficial ante las instancias educativas de cada país, una institución que respalde, garantice y registre los módulos y materiales académicos que se oferten en los programas educativos que esta brinde.
 2. Discente.- está de más decir que el interesado en tomar esta práctica educativa, adquiere también el nombre de *alumno*, con la modalidad *a distancia, semipresencial o no presencial*.
 3. Docente.- ya sea el tutor o titular del programa educativo, en cada uno existe esta figura, cuya finalidad es retroalimentar, guiar, evaluar y acreditar, el avance significativo académico del alumno.
 4. Programas académicos.- son estos los registrados en las instancias correspondientes dependiendo el área geográfica a la que pertenece la institución educativa, que el alumno cursara a distancia.
 5. Materiales académicos.- son todas las herramientas físicas y digitales (como los REA) con los que el alumno contará para cursar el programa académico.
 6. Tecnología.- por último pero no así menos importante, es el medio como el alumno contrarrestará la modalidad presencial en su proceso de aprendizaje. Cabe mencionar que estos tres últimos puntos, son vitales en esta investigación de maestría, explicados a detalle en lo consecutivo de la misma.

Para que la educación a distancia se pueda efectuar y puntualizando el componente *Tecnología* previamente referido por interés particular de la presente tesis, es necesario contar con la infraestructura propicia que permita garantizar el desarrollo satisfactorio de esta modalidad de enseñanza – aprendizaje. Como se menciona en la página de Internet de México Gobierno de la República, (2015), las telecomunicaciones son vitales en el rubro de dicha infraestructura adecuada para realizar la educación no presencial, ya que estas permiten la transmisión de información (comunicarse) a distancia a través de múltiples servicios comúnmente conocidos como Internet, televisión de paga y gratuita, telefonía celular y fija, radiocomunicación y demás, empleando distintos dispositivos tecnológicos a través de diversos canales de comunicación como variadas tipologías de cableado, fibra óptica, espectro radioeléctrico, entre otros, donde este último es el medio o espacio por donde las señales inalámbricas se transmiten (viajan) y así, poder emitir y recibir la información en sus diversas modalidades tales como son los textos, imágenes, audios, videos, signos, señales, etc. Y es precisamente el Internet, el medio tecnológico por el cual se tendrá acceso a ReCREA, tecnología que en este último año ha tenido un incremento de suscriptores del 23% en México, con 71.8 millones de suscripciones de Internet fijo y móvil según el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT, 2016), siendo la población de entre 6 y 35 años la que mayor uso hace de esta. Por su parte el Instituto de Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2016), menciona que el uso del Internet va directamente proporcional al nivel de estudios, ya que a mayor nivel académico,

mayor uso de la Red, siendo el teléfono celular inteligente o Smartphone, el dispositivo móvil de mayor uso para *navegar* en Internet en el México, con una presencia de dos terceras partes del total de los 75 millones de teléfonos móviles en el país. Otros datos importantes para la presente investigación y para justificar la elección del tema se muestran en la figura 3 y se enlistan a continuación:

- De los usuarios de Smartphone que se conectan a Internet, más de la mitad se conectan a una red móvil de datos, el resto se conecta por medio de Wi-Fi.
- El 13% de los Smartphone no se conectan a Internet.
- El 70.5% de los cibernautas mexicanos tiene menos de 35 años.
- La investigación y la consulta de información es la principal actividad de los cibernautas en el país.
- El 60% de los mexicanos usan redes sociales.
- La imagen siguiente muestra estadísticas del perfil del cibernauta mexicano.

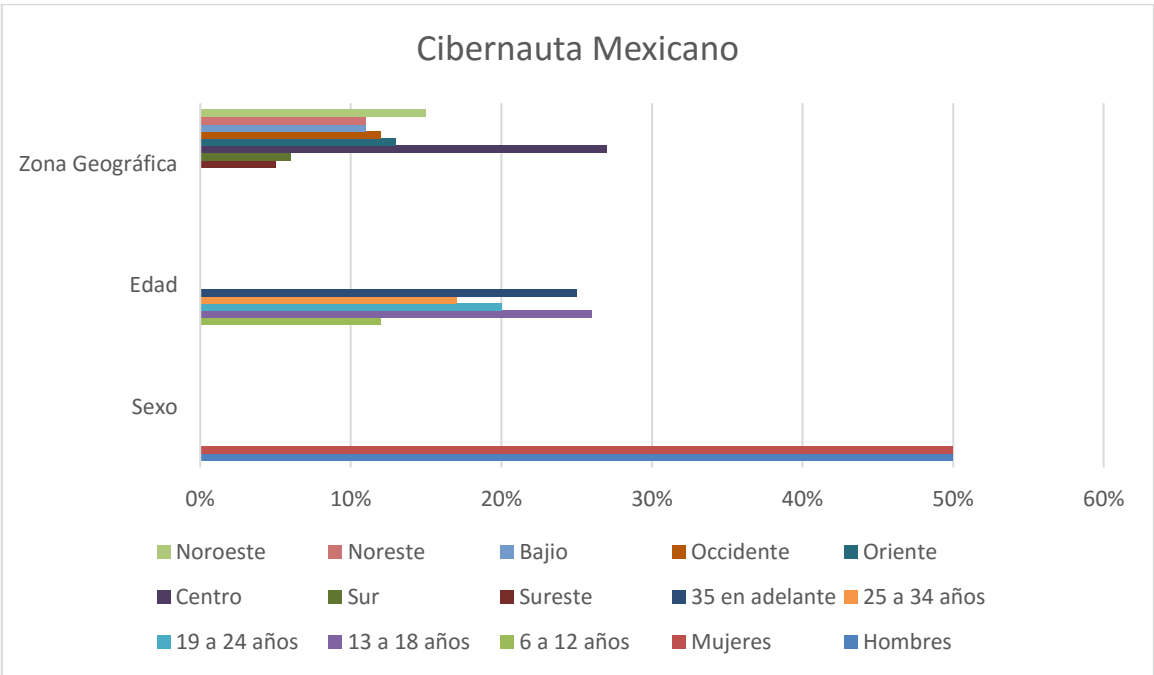


Figura 3. Estadísticas del Cibernauta mexicano
(Adaptada de INEGI, 2016)

Continuando con el tema de las telecomunicaciones, estas juegan un papel sumamente importante en el desarrollo y fortalecimiento económico y social de cualquier país, no exentando a México, ya que gracias a estas se permite tener acceso a la cultura, educación, salud, información, expresión, etc., reforzando así su crecimiento y productividad.

El 14 de Julio de 2014, el gobierno Mexicano publicó en el Diario Oficial de la Federación la Reforma en Materia de Telecomunicaciones, está derivada de las reformas previas de los artículos 6°, 7°, 27°, 28°, 73°, 78°, 94° y 105° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en

la misma materia. Dicha reforma, ahora Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, consta de seis ejes rectores:

1. Emisión de un nuevo marco legal;
2. Reglas específicas para la competencia efectiva;
3. Fortalecimiento de las instituciones involucradas en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión;
4. Objetivos específicos para la cobertura universal de los servicios;
5. Despliegue de infraestructura; y
6. Ampliación de los derechos fundamentales de libertad de expresión, acceso a la información y a las tecnologías de la información y comunicación.

De los cuales los últimos dos puntos son inherentes para fines de esta investigación, presumiendo los siguientes beneficios más importantes:

- Apertura a la inversión extranjera directa (hasta el 100 por ciento en telecomunicaciones y hasta el 49 por ciento en radiodifusión), para fortalecer la competencia, así como acceder a tecnologías avanzadas y a nuevos modelos de negocio y de comercialización de los servicios.
- Conectividad en sitios públicos, tales como escuelas, centros de salud y oficinas de gobierno, así como condiciones para el desarrollo de una red nacional de educación e investigación interconectada nacional e internacionalmente.
- Una nueva red troncal que ampliará la red de fibra óptica de la Comisión Federal de Electricidad y una nueva red compartida de servicios móviles en la banda de 700 MHz. (México Gobierno de la República, 2015).

Es por esto que la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión interesa al presente tema de investigación, ya que al conocer todas las características, innovaciones y beneficios aplicables en el territorio federal para el pueblo mexicano que esta engloba, es que se puede dimensionar la asertividad de generar ReCREA como un instrumento dirigido para la educación no presencial.

Uno de los beneficios que la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión trae consigo, es el proyecto federal de nombre México Conectado, el cual favorece a garantizar el acceso al servicio de Internet de banda ancha, lo cual para esta investigación en específico es una herramienta vital dentro de la infraestructura necesaria para que la educación a distancia, en este caso la consulta de REA dentro de la plataforma digital ReCREA, puede llevarse a cabo. Como se explica en la página oficial de México Conectado (2015), “A través del proyecto México Conectado cada vez más estudiantes y maestros tendrán acceso a la banda ancha en su escuela o universidad... y cada vez más ciudadanos contarán con algún sitio o espacio público, tales como bibliotecas o centros comunitarios, en los cuales tengan acceso al servicio de Internet.”, ya que dicho proyecto implementará redes de telecomunicaciones que permitirán la conectividad a Internet de los espacios públicos, escolares, en centros de salud y comunitarios, bibliotecas, entre otros como se muestra en la figura 4, dentro de todo el territorio federal y bajo un contexto de garantía constitucional.

¿A QUÉ TIPO DE SITIOS Y ESPACIOS PÚBLICOS LLEVA INTERNET MÉXICO CONECTADO?



FUENTE:
 Coordinación para la Sociedad de la Información (CSIC).
 Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).
 Última actualización: 9 de marzo de 2015.



Figura 4. Sitios a donde se dirigirá México Conectado.
 (Obtenido de http://mexicoconectado.gob.mx/sobre_mexico_conectado.php?id=70, 2015)

El proyecto federal de México Conectado, va enfocado a incrementar el actual acceso a Internet por parte de los mexicanos como derecho constitucional, ya que hoy día los índices en materia son bajos y se busca además mejorarlos como lo muestra figura 5.

Por otro lado, la Dependencia de Educación Superior Oriente⁴ de la Universidad Autónoma del Estado de México está conformada por los Centros Universitarios Amecameca, Texcoco y Valle de Chalco y por las Unidades Académicas Profesionales Chimalhuacán y Nezahualcóyotl, los cuales por su proximidad, fraternidad y hermandad, buscan proporcionar educación de calidad a nivel superior para los habitantes del Oriente del Estado de México, por lo que sus objetivos y esfuerzos

⁴ Se le hace referencia esta, solamente como DES Oriente.

son compartidos. Es así que la presente investigación se delimita a la construcción de una plataforma web que albergue y permita captar, clasificar y divulgar los Recursos Educativos Abiertos de estos espacios académicos.

¿CUÁNTOS MEXICANOS TIENEN ACCESO A INTERNET?

- **Sólo el 44.4% de los mexicanos usa esta herramienta** (1). De ellos, el 62% argumenta que no cuenta con el servicio por falta de recursos económicos (2). Esto coloca a México en la posición número 13 en América Latina y el Caribe en suscripciones a banda ancha por cada 100 habitantes y porcentaje de usuarios de Internet (3).
- El número de **suscripciones a banda ancha fija y móvil** es 11.6 y 13.7 por cada 100 habitantes en 2012, respectivamente, lo que nos coloca en los últimos lugares dentro de los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)(4).
- Aproximadamente un tercio de la población del país vive en **localidades sin acceso a alguna red de fibra óptica**, lo que dificulta el acceso a servicios de alta velocidad. En los países de la OCDE la **velocidad de descarga promedio** con DSL es de 30 Mbps mientras que en México es de 3 Mbps.
- Aún cuando los **precios del servicio** en México han disminuido 21%, entre 2007 y 2012, sus niveles aún no son asequibles para la mayoría de la población.

1. Módulo de Uso y Disponibilidad de las Tecnologías de la Información en los Hogares (MODUTIH) 2014, INEGI.
2. Ídem.
3. UIT, Estadísticas TIC, 2006-2013
4. OECD Broadband Portal 2014, <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecd-broadband-portal.htm>.

Figura 5. Índices de Mexicanos con acceso a Internet
(Obtenido de http://mexicoconectado.gob.mx/sobre_mexico_conectado.php?id=69, 2015)

Número de sitios y espacios públicos con acceso a Internet contratados por México Conectado por entidad federativa

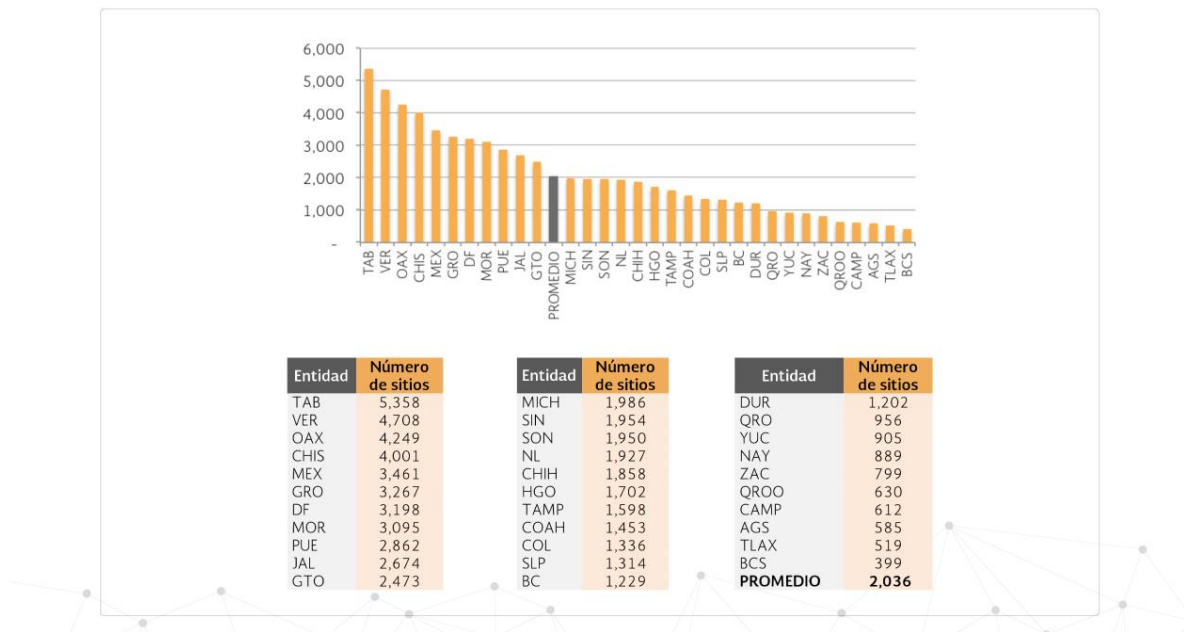
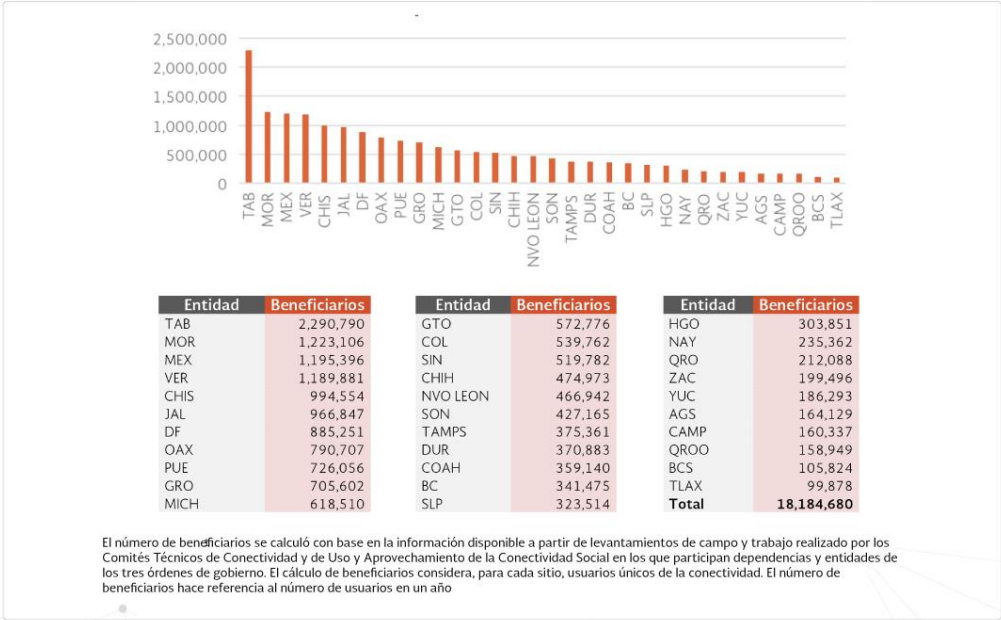


Figura 6. Espacios de acceso a Internet gratis en el Edo. Méx.
(Obtenido de http://www.mexicoconectado.gob.mx/carousel.php?id=80&cat=80&id_carrusel=2, 2015)

Es por lo anterior que con el acceso a Internet gratuito por parte de los mexicanos que el gobierno federal proveerá gracias al proyecto México Conectado, el tema de esta investigación se verá beneficiado en cuestión de infraestructura, debido a que los interesados en ingresar a ReCREA para la utilización de algún REA, tendrán más lugares públicos sin costo alguno donde puedan conectarse a la web para hacer uso de la plataforma digital, siendo un total de 3,461 sitios y espacios públicos con acceso a Internet gratuito en todo el estado de México, mostrado en la figura 6.

Así mismo, dentro del Estado de México se verán beneficiados 1,195,396 habitantes con los sitios de Internet gratuitos instalados en la entidad federativa (véase figura 7).

Número de beneficiarios por entidad federativa

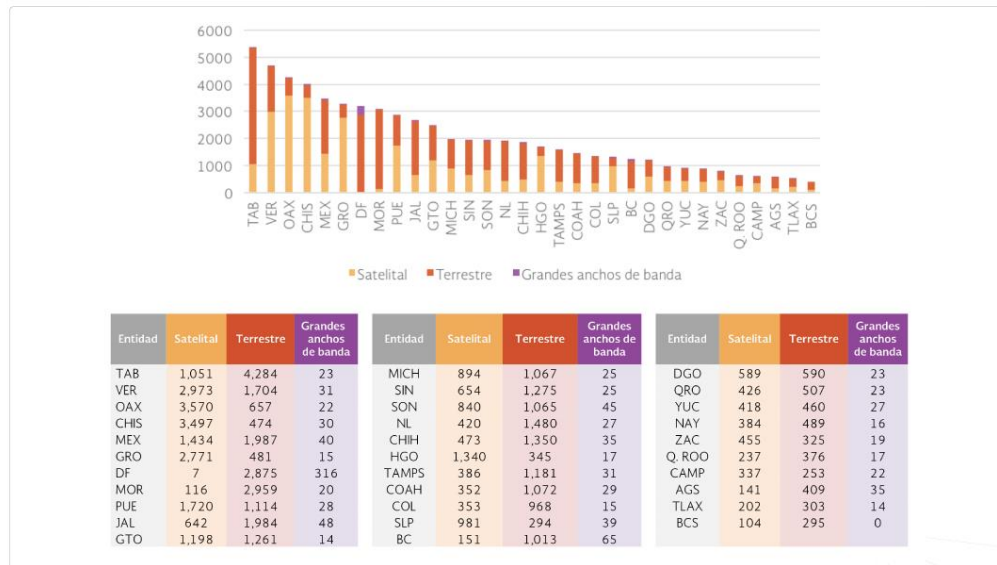


El número de beneficiarios en el país aumenta cada vez más: en el 2014 alcanzó un total de 18 millones 184 mil 680 personas conectadas a Internet.

Figura 7. Beneficiados de acceso a Internet gratis siendo el Estado de México la entidad de interés. (Obtenido de http://www.mexicoconectado.gob.mx/carousel.php?id=80&cat=80&id_carrusel=4, 2015)

La figura 8 a su vez, muestra los sitios y espacios públicos de acceso a Internet gratis, contabilizados según el tipo de tecnología y el tipo de servicio con la que contarán.

Número de sitios y espacios públicos con acceso a Internet según tipo de tecnología por entidad federativa

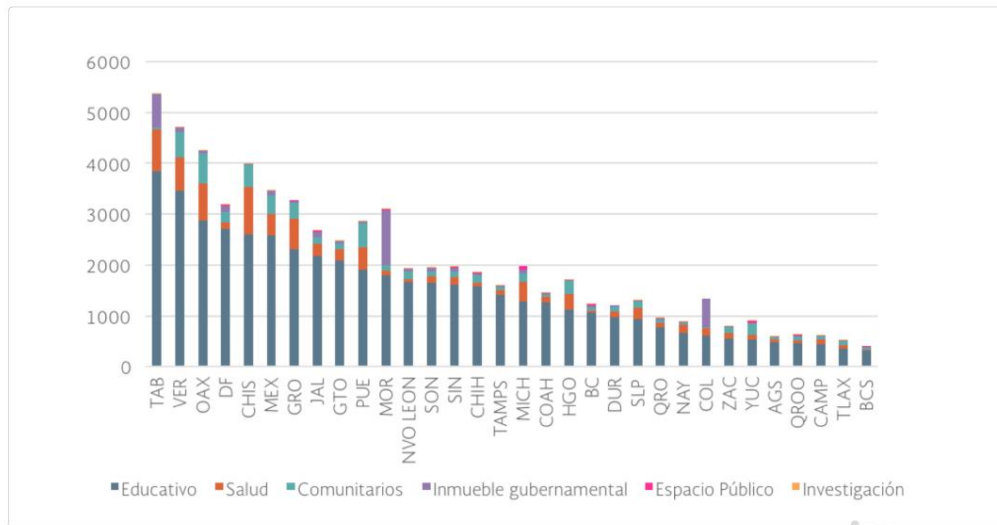


Tabasco, Michoacán y Durango se benefician por la conexión terrestre. Michoacán y Durango por la satelital; y el Distrito Federal con los grandes anchos de banda.

Figura 8. Tecnología y número de sitios de acceso a Internet.

(Obtenido de http://www.mexicoconectado.gob.mx/carousel.php?id=80&cat=80&id_carrusel=3, 2015)

Número de sitios y espacios públicos con acceso a Internet según tipo de servicio por entidad federativa



El sistema educativo es el más beneficiado con este proyecto.

Figura 9. Sitios y espacios públicos según su tipo de servicio.

(Obtenido de http://www.mexicoconectado.gob.mx/carousel.php?id=80&cat=80&id_carrusel=2, 2015)

Finalizando con esta serie de figuras estadísticas sobre el proyecto *México Conectado*, la figura 9 muestra los sitios y espacios públicos según su tipo de servicio, siendo el sistema educativo el más beneficiado con dicho proyecto.

Delimitando geográficamente los lugares donde México Conectado proveerá de Internet de banda ancha gratuita en específico para los municipios del Estado de México involucrados en esta investigación, se muestran las siguientes figuras (del 10 al 13 alfabéticamente), donde se ilustran los sitios y espacios públicos con que contará:

- Sitios y espacios públicos en el municipio de Chimalhuacán, Estado de México.

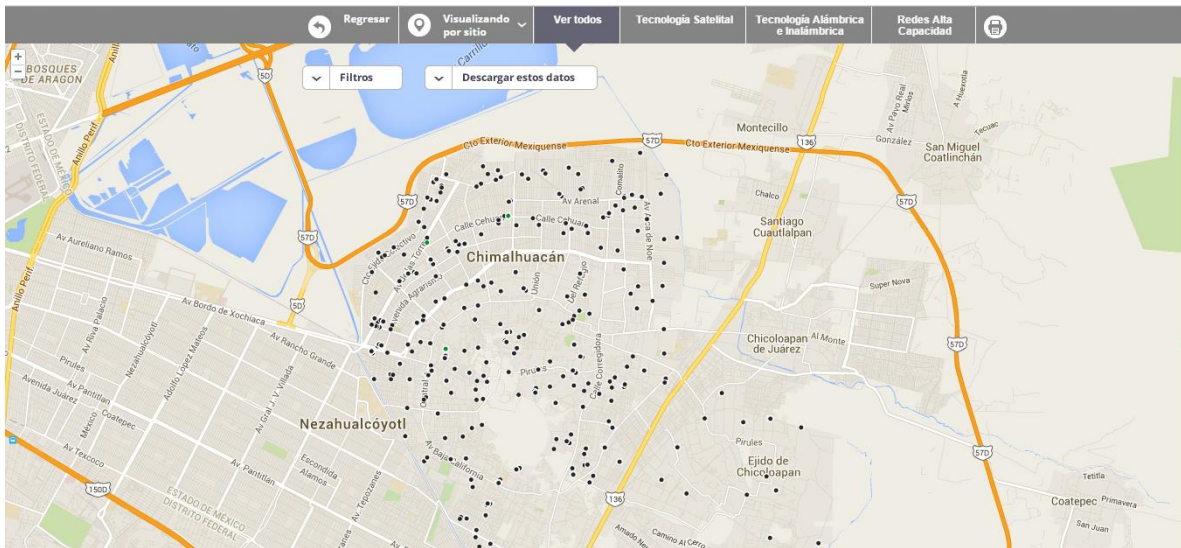


Figura 10. Chimalhuacán.
(Obtenido de http://mexicoconectado.gob.mx/mapas_búsqueda.html, 2015)

- Sitios y espacios públicos en el municipio de Nezahualcóyotl, Estado de México.

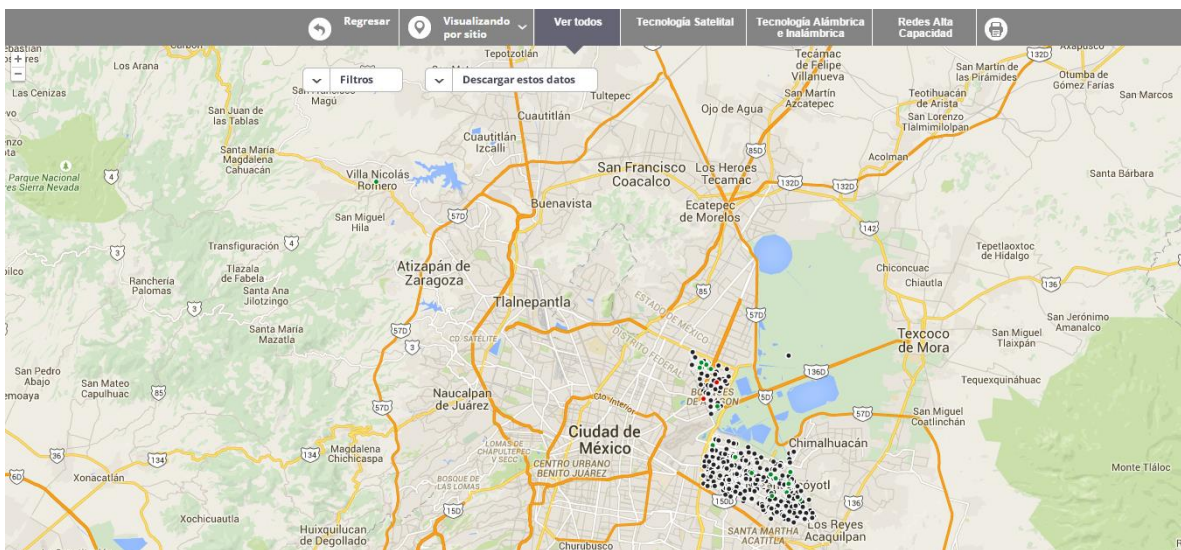


Figura 11. Nezahualcóyotl.
(Obtenido de http://mexicoconectado.gob.mx/mapas_búsqueda.html, 2015)

➤ Sitios y espacios públicos en el municipio de Texcoco, Estado de México.

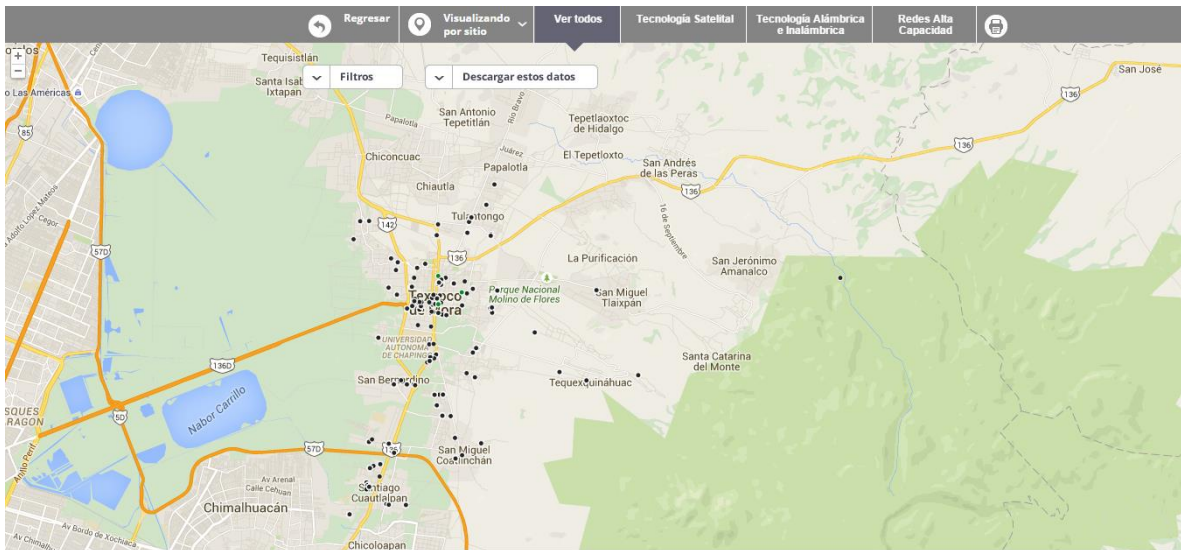


Figura 12. Texcoco.

(Obtenido de http://mexicoconectado.gob.mx/mapas_búsqueda.html, 2015)

➤ Sitios y espacios públicos en el municipio de Valle de Chalco, Estado de México.

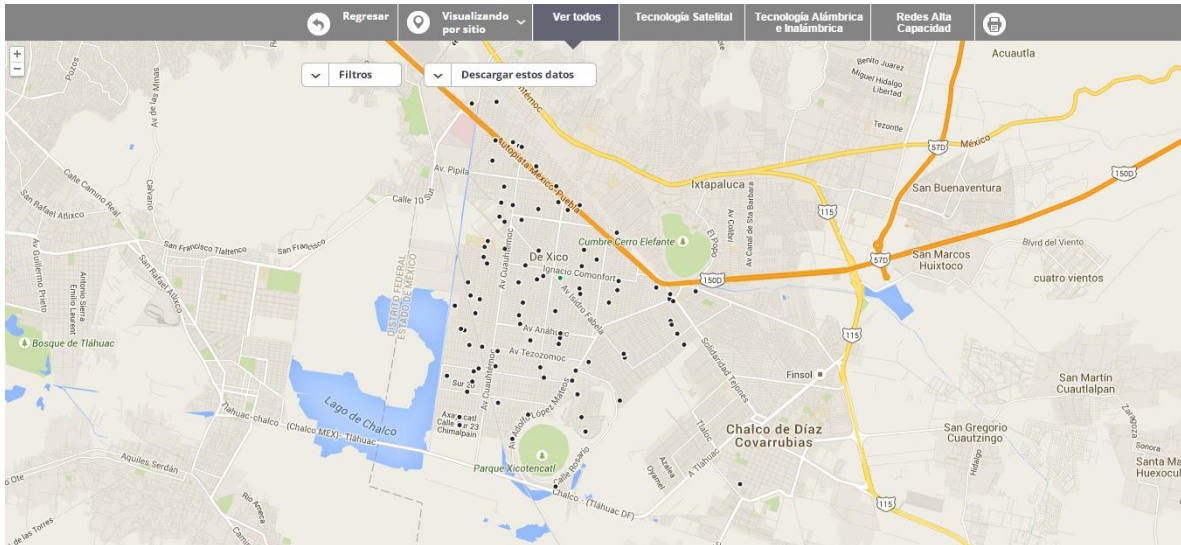


Figura 13. Valle de Chalco.

(Obtenido de http://mexicoconectado.gob.mx/mapas_búsqueda.html, 2015)

Cabe destacar que un acierto de este programa, es que muchos de los sitios de Internet gratuitos están ubicados en zonas marginales, lo que beneficia a la comunidad de bajos recursos permitiéndoles ingresar a Internet de manera gratuita, siendo este, un servicio que indudablemente no pueden adquirir de manera particular por los costos que esto refleja.

Sumado a esto y según el reporte del periódico en línea El Universal Estado de México (2011), en Chimalhuacán ya se cuenta con puntos de acceso a Internet gratis en zonas de muy alta marginación, tal es el caso de la Plaza Zaragoza y Santa Elena. En Nezahualcóyotl con colaboración de Grupo Telmex, se instaló desde el año 2010 un punto de acceso gratuito en la plaza pública Unión de las Fuerzas. Además de estos sitios mencionados, se incluyen localidades de los municipios aledaños a la DES Oriente⁵, los cuales por su cercanía con los espacios académicos involucrados en esta investigación, son territorios de influencia para la UAEM, tal es el caso de Chalco de Díaz Covarrubias y de Ixtapaluca, donde de igual manera en colaboración con grupo Telmex, provee de Internet gratuito en los jardines principales de estas dos localidades desde diciembre de 2010.

Concluyendo el presente capítulo, se resume que la educación a distancia posee la característica principal de no ser presencial, dotando al discente las competencias necesarias que de igual forma se adquirirían en el salón escolar, pero auxiliándose de las TIC y de otros elementos que permitan de igual manera, otorgar el conocimiento sobre algún tema de estudio en específico, erradicando la rigidez del horario y del calendario escolar, adaptándose a las necesidades y oportunidades propias y específicas, de cada discente que opta por esta modalidad de estudio.

Aunque esta práctica recaiga en su totalidad en la responsabilidad de aprender por parte del interesado, y que posiblemente se podría inferir a la disminución de docentes en los centros escolarizados, su adopción es cada vez mayor tanto por aquellas personas que no tienen la posibilidad ya geográfica, académica o temporal de asistir a un instituto escolarizado presencial, como por aquella otras que simplemente gustan y se saben con mayor capacidad de aprender desde el hogar y de manera autodidacta. México no se queda atrás en la oferta educativa en la modalidad a distancia, abriendo cada vez mayores espacios digitales donde se realice este tipo de enseñanza aprendizaje, fortaleciendo este tipo de doctrina, la Reforma de Telecomunicaciones al aperturar puntos de acceso gratuitos a Internet alrededor del país.

2.3 Recurso Educativo Abierto

El término de Recurso Educativo Abierto (REA), fue acuñado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO⁶ por sus siglas en inglés en el año de 2002, en el primer foro mundial sobre recursos educativos de libre acceso organizado, definiéndolos como “materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuitas”, (UNESCO, 2015). Posterior a este foro mundial, la misma

⁵ Acrónimo de la UAEM para referir a la División de Estudios Superiores del Oriente del Estado de México.

⁶ Se encarga de obrar condiciones adecuadas para generar dialogo entre las civilizaciones, culturas y pueblos, preservando el respeto de los valores comunes, teniendo como misión el “contribuir a la consolidación de la paz, la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y el diálogo intercultural mediante la educación, las ciencias, la cultura, la comunicación y la información”.

UNESCO con apoyo de la fundación *The William and Flora Hewellett Foundation*⁷, construyeron un espacio virtual a nivel mundial, con acceso a este vía Internet, donde se alojaban recursos educativos de libre acceso, con el fin de intercambiar información y trabajar colaborativamente con temas relacionados a la construcción y utilización de estos mismos recursos educativos de libre acceso. Y es la fundación Hewellett la que define a los REA como “los recursos diseñados para la enseñanza, aprendizaje y la investigación; que residen en el dominio público o han sido liberados bajo una licencia de propiedad intelectual que permite su uso gratuito y re-propositivo por otros” (The William and Flora Hewellett Foundation, 2015). La principal clasificación de los Recursos Educativos Abiertos la mencionan Atkins, Brown, & Hammond (2007), catalogándolos de acuerdo a su *tipo*, pudiendo ser REA de cursos completos, extractos de un curso como capítulos, temas y/o subtemas; libros de texto, videos vistos desde streaming o almacenados en la computadora del interesado, software, audio, imágenes, multimedia y cualquier otro material digital que valla en función de apoyar el acceso al conocimiento.

Para consolidar la identidad global de profesionales involucrados con el tema de Recursos Educativos Abiertos, se constituyó un logotipo oficial estandarizado, el cual es una idea visual que se muestra en la tabla 1, que permite identificar a nivel mundial, cuando un instrumento didáctico digital, es un REA.

Tabla 1. Logotipos REA



Actualmente la fundación *The William and Flora Hewellett Foundation*, ha invertido más de 110 millones de dólares en su Programa de Educación a nivel internacional, en colaboración con otros muchos organismos clave en el campo de los REA, cuyo objetivo principal es trabajar colaborativamente en una red digital que permita fomentar la construcción, promover el uso, garantizar la eficaz distribución, ampliar y fortalecer el alcance e impacto así como facilitar descubrimiento de material educativo de distribución abierta a nivel mundial, de la cual el 60% de dicha inversión, va enfocada específicamente al desarrollo de proyectos de infraestructura que fomenten la construcción y captación de REA. A continuación se enlistan las metas que sigue la

⁷ Es una fundación cuyos principales objetivos son dar solución a problemas sociales y ambientales, tal es el caso de la educación académica. Cabe resaltar que esta fundación es totalmente independiente de la empresa Hewlett Packard y la Fundación Hewlett Packard Company.

financiación económica del Programa Educativo de la fundación Hewlett. (The William And Flora Hewlett Foundation, 2010).

- Invertir en organizaciones que fomenten de años atrás, las temáticas de acceso a la educación, mejora de la educación y el aprendizaje.
- Apoyar económicamente a las redes interconectadas que fomenten la expansión de los principios y prácticas de REA.
- Establecer pautas, reglas y criterios que promuevan los principios de los REA.
- Analizar y documentar el impacto que los REA en los docentes y discentes, al igual que en las instituciones que los emplean.
- Patrocinar las acciones de apoyo a la distribución, promoción y comunicación de los REA.
- Apoyar la innovación en cuanto al campo de los REA se refiere.

Analizando la definición de las tres palabras que conforman el concepto de REA, Ramírez y Burgos (2012), definen el término de *Recurso* como al medio que permite satisfacer alguna necesidad del tipo académico en ambientes virtuales, involucrando al área docente con sus implicados; profesor y alumno, actualmente llamados docente y discente respectivamente como se ha mencionado en esta tesis, y que se puede utilizar tantas veces sea necesario para otorgar algún tipo de aprendizaje. Por otro lado y no profundizando en el debate sobre *¿qué es educativo y qué no lo es?*, se refieren el segundo término; *Educativo*, como la característica de brindar conocimiento, actitudes y habilidades que permitan modificar la conducta del individuo. Por último, el término de *Abierto*, lo definen como la propiedad del recurso de ser utilizado libremente por cualquier persona tantas veces así lo decida, distribuirlo a quien lo solicite y de poder contribuir en su mejora con mínimas o nulas restricciones legales. Enriqueciendo este último concepto Ramírez y Burgos (2012), describen que el Recurso es *Abierto*, debido a que posee la característica de ser un material digital desarrollado bajo *código abierto*, esto es, que el usuario tiene la libertad de modificar el REA con el único fin de satisfacer necesidades específicas, no infringiendo con esto alguna normatividad sobre propiedad intelectual o derechos de autor.

Otra clasificación de los Recursos Educativos Abiertos la comenta López (2009), y está en el orden de *su uso y función*, respecto al objetivo que deben de cumplir al momento de su constitución, dividiéndose en tres grupos:

- REA de Contenido Educativo: En esta clasificación entran todos los cursos completos como los programas educativos escolares, materiales para cursos en general, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia, exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas, etc.
- REA como Herramienta: Aquí entra todo software que apoya la creación, entrega, uso y mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Estos pueden ser los sistemas gestores de

aprendizaje o LMS por sus iniciales en inglés y aquellos que permitan la creación de comunidades de aprendizaje en línea.

- REA como Recurso de Implementación: Incluyen a todos aquellos materiales que por sus características de ser libres y abiertos, pueden ser distribuidos sin algún costo económico y pueden ser modificados de su estructura computacional ya que su código es abierto.

Los Recursos Educativos Abiertos de contenido educativo, cuya característica principal es la de presentar todo un curso completo sobre alguna temática en particular, son referidos también con el nombre de Cursos Masivos Abiertos en Línea, MOOCs por sus siglas en inglés de *Massive Open Online Course*; y al hablar de MOOCs directamente se habla de *granularidad*, debido a que este es el nombre alusivo al alcance o el tamaño del recurso, pudiendo ser granulado para un sólo tema, un conjunto de temas o incluso para una Unidad de Aprendizaje completa, delimitándose esto directamente por la composición del REA.

Es importante puntualizar que los Recursos Educativos Abiertos tienen una serie de lineamientos académicos, administrativos y legales que los consolidan, como lo comenta Burgos (2010). Para que un REA sea considerado como tal, Daniel y D'Antoni (2006), mencionan en su trabajo titulado *eLearning and Free Open Source Software: the Key to Global Mass Higher Education?*, los lineamientos académicos que debe cumplir dicho recurso, a los cuales llaman las cuatro "A". La primera A se refiere la *Accesibilidad*. El recurso debe de ser accesible para el discente por cualquier medio digital, gracias a las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta es una de las principales características de los REA, ya que si se limita su facilidad de recuperarlo para ser utilizado, pierde la asertividad de Recurso Educativo Abierto. La segunda A va enfocada a lo conveniente del contenido del recurso, esto es, que el recurso esté construido con material *apropiado* sobre cualquier temática académica y que esté dirigido con el fin de adquisición de conocimiento por parte del usuario, justificando así la existencia del término *Educativo* en su nombre de REA. De no tener un contenido apropiado o digno de alguna área del conocimiento académico, de igual forma deja de ser un REA como tal, convirtiéndose en cualquier otro documento digital con miras de ser un Recurso Educativo Abierto. El penúltimo lineamiento es la *acreditación*. Si el recurso está acreditado por alguna entidad competente sobre la calidad del mismo y sobre el cumplimiento de adquisición del conocimiento académico por parte del usuario, adquiere el calificativo de REA. Por último, para que el recurso sea considerado un REA, debe de cumplir la esencia de los Recursos Educativos Abiertos, que es su *asequibilidad*, o sea, el REA debe ser practicable y realizable ante los contextos locales. No se puede tener el calificativo de REA si el documento digital cual fuese, no ofreciera conocimiento factible para solucionar una necesidad real, limitando el aprendizaje y nulificando la adquisición del conocimiento hacia el usuario (véase tabla 2).

Tabla 2. Las 4 "A" de los Lineamientos Académicos de los REA

Lineamientos Académicos de los REA			
Accesibilidad	Apropiado	Acreditación	Asequibilidad
Se debe garantizar que el discente tenga una fácil, rápida y libre usanza del REA gracias a las TIC	El contenido de los REA debe ser educativo, cumpliendo así el <i>¿por qué?</i> de su nombre Recurso Educativo Abierto	El recurso debe de ser aceptado por alguna entidad propicia para hacerlo.	Se debe de garantizar que el REA sea practicable y utilizable de acuerdo al contexto en el que se desarrolló y para el que va dirigido.

A demás de los lineamientos que se mencionaron, la creación de los REA debe cumplir algunos estándares para poder ser aceptados como tales ante la comunidad académica, una de esas normas a cumplir son los concernientes a sus metadatos. Actualmente existen múltiples estándares que regulan la estructura y conformación de los metadatos, y su creación va dirigida a las necesidades específicas de la zona geográfica en la que se aplicará dicho estándar. Para empezar, un estándar es un acuerdo que permite construir algún elemento, se consolidan por la aceptación global de los involucrados en el tema de ese elemento y van dirigidos a que si se cumple el estándar, el elemento posee calidad, de otra forma, le hace falta cumplir ciertos puntos estipulados en dicho estándar para ser aceptado y consolidado como un elemento que permita satisfacer la necesidad por la cual se creó (Diosdado, 2010). Uno de los estándares más aceptados y aplicados a la consolidación de metadatos orientados a recursos digitales de aprendizaje como los REA, es el estándar Z39.85-2012⁸, desarrollado en trabajo conjunto de la Organización Nacional de Normas de Información NISO (2016) en inglés, la cual es una asociación fundada en 1939 y sin fines lucrativos, encargada de desarrollar y publicar normas técnicas referente a la gestión de la información de forma digital. Sus normas son aplicables a las TIC en todos su ciclo de vida, partiendo desde la creación y su documentación, su uso, su reutilización, su almacenamiento, sus metadatos y por último su preservación; la DCMI y por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares ANSI (2016) por sus siglas en inglés, organización privada y sin fines de lucro formada en 1918, cuyo propósito es el de elevar la calidad de las empresas norteamericanas, al acreditar los procesos de elaboración de normas que certifiquen a dichas empresas; cabe mencionar que esta última acredita a la primera.

El estándar Z39.85-2012, estipula que deben ser 15 los elementos metadatos, vocabularios y las especificaciones técnicas mantenidas para la descripción y referenciación de recursos de información disciplinaria, tales como los REA, los cuales se describen en la tabla 3.

⁸ También conocido como ANSI/NISO Z39.85-2012, The Dublin Core Metadata Element Set.

Tabla 3. Estándar ANSI / NISO Z39.85-2012
(Copiada de Estándar <http://dublincore.org/documents/dces/#NISOZ3985>)

Term Name: contributor	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/contributor
Label:	Contributor
Definition:	An entity responsible for making contributions to the resource.
Comment:	Examples of a Contributor include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Contributor should be used to indicate the entity.
Term Name: coverage	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/coverage
Label:	Coverage
Definition:	The spatial or temporal topic of the resource, the spatial applicability of the resource, or the jurisdiction under which the resource is relevant.
Comment:	Spatial topic and spatial applicability may be a named place or a location specified by its geographic coordinates. Temporal topic may be a named period, date, or date range. A jurisdiction may be a named administrative entity or a geographic place to which the resource applies. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the Thesaurus of Geographic Names [TGN]. Where appropriate, named places or time periods can be used in preference to numeric identifiers such as sets of coordinates or date ranges.
References:	[TGN] http://www.getty.edu/research/tools/vocabulary/tgn/index.html
Term Name: creator	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/creator
Label:	Creator
Definition:	An entity primarily responsible for making the resource.
Comment:	Examples of a Creator include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Creator should be used to indicate the entity.
Term Name: date	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/date
Label:	Date
Definition:	A point or period of time associated with an event in the lifecycle of the resource.
Comment:	Date may be used to express temporal information at any level of granularity. Recommended best practice is to use an encoding scheme, such as the W3CDTF profile of ISO 8601 [W3CDTF].
References:	[W3CDTF] http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime
Term Name: description	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/description
Label:	Description
Definition:	An account of the resource.
Comment:	Description may include but is not limited to: an abstract, a table of contents, a graphical representation, or a free-text account of the resource.
Term Name: format	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/format
Label:	Format
Definition:	The file format, physical medium, or dimensions of the resource.
Comment:	Examples of dimensions include size and duration. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the list of Internet Media Types [MIME].
References:	[MIME] http://www.iana.org/assignments/media-types/
Term Name: identifier	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/identifier
Label:	Identifier
Definition:	An unambiguous reference to the resource within a given context.
Comment:	Recommended best practice is to identify the resource by means of a string conforming to a formal identification system.
Term Name: language	

URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/language
Label:	Language
Definition:	A language of the resource.
Comment:	Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as RFC 4646 [RFC4646].
References:	[RFC4646] http://www.ietf.org/rfc/rfc4646.txt
Term Name: publisher	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/publisher
Label:	Publisher
Definition:	An entity responsible for making the resource available.
Comment:	Examples of a Publisher include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Publisher should be used to indicate the entity.
Term Name: relation	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/relation
Label:	Relation
Definition:	A related resource.
Comment:	Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string conforming to a formal identification system.
Term Name: rights	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/rights
Label:	Rights
Definition:	Information about rights held in and over the resource.
Comment:	Typically, rights information includes a statement about various property rights associated with the resource, including intellectual property rights.
Term Name: source	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/source
Label:	Source
Definition:	A related resource from which the described resource is derived.
Comment:	The described resource may be derived from the related resource in whole or in part. Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string conforming to a formal identification system.
Term Name: subject	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/subject
Label:	Subject
Definition:	The topic of the resource.
Comment:	Typically, the subject will be represented using keywords, key phrases, or classification codes. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary.
Term Name: title	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/title
Label:	Title
Definition:	A name given to the resource.
Comment:	Typically, a Title will be a name by which the resource is formally known.
Term Name: type	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/type
Label:	Type
Definition:	The nature or genre of the resource.
Comment:	Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the DCMI Type Vocabulary [DCMITYPE]. To describe the file format, physical medium, or dimensions of the resource, use the Format element.
References:	[DCMITYPE] http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/

Ahora bien, en cuestión de los desarrolladores de REA cualesquiera que estos fueran, la UNESCO en colaboración con el Commonwealth of Learning, publicaron un artículo titulado *Guidelines for Open*

Educational Resources (OER) in Higher Education, en el cual estipulan una serie de lineamientos y/o guías que involucran a los sectores implicados en cuanto a la educación superior y los REA se refiere, como son el gobierno, las instituciones de educación superior, el personal académico, el cuerpo de estudiantes y organismos de acreditación académica; para incluir a los REA dentro de la educación superior, cuyo propósito principal es el de fomentar en los gobiernos e instituciones a invertir “en la producción sistemática, la adaptación y el uso de los REA, para llevar en la corriente principal de la educación superior con el fin de mejorar la calidad de planes de estudio y la enseñanza y así reducir los costos” (UNESCO & COL, 2015).

Tales directrices se dividen de acuerdo al sector que van dirigidas, quedando de la siguiente manera:

- Directrices para los gobiernos: Las políticas aplicables a la educación y al otorgamiento de recursos materiales y financieros a este rubro, varían de país a país, sin embargo la función que desempeña el gobierno en este contexto, es vital para lograr el desarrollo y el éxito de la adquisición de educación presencial y a distancia por parte de los estudiantes en el nivel académico superior. Por lo tanto y para garantizar una reducción en el gasto corriente a este sector, el gobierno está inmiscuido de manera tal, que puede exigir se desarrollen nuevas modalidades y/o herramientas que uno; reduzcan significativamente la asignación de recurso monetario en cuanto a la educación se refiere, en aquellos sectores que pueden ser aplicables, no así en aquellos otros que por su importancia e indispensabilidad no pueda ser así y dos, elevar el nivel y calidad de la educación universitaria haciendo uso de contenidos académicos actuales, innovadores y de calidad, haciendo uso de tecnologías como las TIC. Por lo que la COL sugiere a los gobiernos:
 - a) Apoyar el uso de los REA, permitiendo así el acceso equitativo a la educación superior y mejorar los resultados de aprendizaje para todos los estudiantes. Esta política podría llegar a ser sustentable mediante la creación de un programa gubernamental de apoyo a la creación y reutilización de REA.
 - b) Considerar la adopción de recursos de licencia abierta, con una política global en cuanto a derechos de propiedad intelectual y derechos de autor se refiere.
 - c) Considerar la implementación de estándares abiertos, los cuales en conjunción con el punto inmediato anterior, fomentarían el acceso, uso y distribución de materiales de educación superior, como sus programas académicos, materiales digitales, softwares, REA, etc.
 - d) Promover e invertir en infraestructura de TIC en los espacios académicos de nivel superior.
 - e) Invertir en el desarrollo de REA de alta calidad, financiando los programas institucionales y gubernamentales que se encarguen de producir estos materiales.

- Directrices para las instituciones de educación superior: Enfocarse en la construcción y desarrollo de entornos eficaces para la enseñanza y aprendizaje y la investigación con el empleo de REA. Se sugiere:
 - a) Desarrollen estrategias que fomenten el desarrollo y utilización de REA, al igual que su integración dentro de los programas académicos.
 - b) Ofrecer incentivos para el desarrollo de REA.
 - c) Vigilar la garantía de la calidad de los REA empleados en la institución.
 - d) De igual forma que el gobierno, crear políticas en cuanto a *copyright* (derechos de autor) se refiere.
 - e) Asegurar el acceso eficiente de las TIC institucionales.
 - f) Generar políticas y prácticas en cuanto al desarrollo, alojamiento, consulta y distribución de REA se refiere.
 - g) Revisar los puntos anteriores e irlos actualizando de acuerdo al contexto que se viva.
- Directrices para el equipo académico: Esas directrices son dirigidas para uno de los dos principales actores en el binomio enseñanza – aprendizaje, por lo que no pueden ser ajenos a las siguientes sugerencias:
 - a) Desarrollar habilidades y competencias para la construcción y evaluación de REA.
 - b) Fomentar el incremento y publicación de REA, al igual que la evaluación de estos mismos por *pares*.
 - c) Implementar, adaptar y contextualizar REA dependiendo el entorno (cualquiera que este sea) en el que se esté.
 - d) Fomentar el trabajo colaborativo para la creación y utilización de REA.
 - e) Buscar apoyo institucional y tecnológico (redes) para lo concerniente a los REA.
 - f) Fomentar e involucrar a los estudiantes en el uso de REA.
 - g) Proporcionar retroalimentación a los REA existentes.
- Directrices para el cuerpo de estudiantes: Estos, los estudiantes, son el segundo factor vital en el binomio enseñanza – aprendizaje, y de igual forma, no pueden ser ajenos a las recomendaciones siguientes:
 - a) Promover entre compañeros el uso de REA.
 - b) Alentar entre compañeros, la publicación de REA.
 - c) Colaborar significativamente en la calidad de los REA.
 - d) Utilizar las TIC.
- Directrices para los órganos de certificación académica: Al ser estos órganos los encargados de evaluar la calidad oferente de los programas académicos universitarios, deben de actualizarse en cuestión de herramientas enfocadas a la enseñanza aprendizaje, tal es el caso de los REA, por lo que se les sugiere:

- a) Generar apreciaciones a los programas académicos que empleen REA.
- b) Participar significativamente en temas dirigidos al contexto de los REA.
- c) Reconocer la calidad, utilización y distribución de REA.
- d) Aceptar y fomentar el empleo de REA para la calidad en los programas académicos universitarios.

Al ser la UNESCO y la COL dos de las principales instituciones sin fines de lucro enfocadas a combatir el analfabetismo y ofertar educación universitaria con igualdad de posibilidades a nivel mundial, es que no se pueden pasar por alto sus recomendaciones propuestas, si es que se quiere penetrar en un orbe cada vez más competitivo, dinámico y actualizado tecnológicamente.

Es necesario destacar que existen dos conceptos intrínsecamente inmiscuidos en la característica de *Abiertos* en los REA, y que es necesario poder definirlos para que se pueda diferenciar uno del otro y evitar así confusiones. El primer concepto es *Acceso Abierto* (Open Access en inglés), cuyo término se gestó por la Iniciativa de Acceso Abierto de Budapest, por sus siglas en Inglés BOAI (2002), precisamente en esa ciudad de Hungría, la que lo define como a la disponibilidad gratuita y pública en Internet de permitir a cualquier usuarios leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usar con cualquier propósito legal, sin limitantes legales, monetarias y/o técnicas, material digital de cualquier tipo y formato en particular, beneficiando con esta acción a investigadores, innovadores, docentes, estudiantes, profesionales de los medios de comunicación y al público en general, promoviendo el conocimiento y su distribución globalmente para alentar y beneficiar en mayor medida los descubrimientos científicos, la innovación y el desarrollo socioeconómico (UNESCO, 2016), sirviendo de base para la creación de declaraciones de propuestas legales propias de cada país, de las cuatro grandes áreas a las que puede ir dirigido el concepto de acceso abierto, cuyo logotipo fue creado por la PLOS⁹, en español, la Biblioteca Pública Científica (véase tabla 4 y figura 14).

Tabla 4. Acceso abierto y sus aplicaciones
(Adaptada de Cabrera, 2014)

Áreas donde se aplica el acceso abierto		
Área	Campo	Resumen
Educación	Recursos Educativos Abiertos	Enfocados a los materiales digitales con contenido académico que adquieren el nombre de REA.
Ciencia	Acceso Abierto	Acceso abierto a las publicaciones y boletines con carácter científico con el fin de actualizar y aperturar el conocimiento a la población.
Gobierno	Gobierno abierto	Acezar de manera abierta a la información pertinente al

⁹ Organización no lucrativa, cuyo objetivo es el de acelerar el progreso en la ciencia y la medicina, apoyando de esta manera a la comunidad investigadora.

		gobierno, acciones y representantes.
Cultura	Apertura del conocimiento	Políticas de acceso abierto dirigidas a galerías, bibliotecas, archivos y museos.



Figura 14. Logotipo de Open Access.
(Obtenido de <https://www.plos.org/open-access/>)

El segundo concepto es Código Abierto (Open Source en inglés), el cual la Iniciativa de Código Abierto¹⁰ (2015), define como la libertad de acceso al código fuente de software, cumpliendo con los siguientes criterios:

- Libre redistribución.- la distribución del software no requiere regalías o comisiones de ningún tipo.
- Código fuente.- en el software se debe de incluir el código fuente o en su defecto mencionar de manera explícita donde poder adquirirlo.
- Trabajos derivados.- además de permitir las modificaciones al software, se aprueban todas aquellas obras derivadas de este, heredando así los mismos términos.
- Integridad del código fuente del autor.- Sólo se garantiza la integridad del código fuente si la licencia permite la distribución de “archivos parche”, los cuales permitan modificar la versión del software original.
- No discriminación contra personas o grupos.- característica del código abierto que incluye a cualquier sociedad o grupo de personas, no haciendo discriminación alguna.
- Distribución de la licencia.- los derechos de acceso al programa, se heredan a todas las futuras versiones y modificaciones que a este se le lleguen a realizar.
- La licencia no debe ser específica para un producto.- la licencia es heredada para un producto o parte del software de la que se extrajo la nueva modificación.
- La licencia no debe restringir el otro software.- no se puede generalizar el código abierto a demás programas que directa o indirectamente tengan que ver con el software que sí oferte dicha licencia.

¹⁰ La OSI por sus siglas en inglés, es una corporación pública fundada en California, E.U en 1998, cuyo fin es velar y establecer vínculos entre diversos sectores de la sociedad, en cuanto al tema de código abierto se refiere.

- La licencia debe de ser tecnológicamente neutra.- “*Ninguna disposición de la licencia puede basarse en la tecnología o un estilo de interfaz*”.

Aunque estos conceptos anteriores pueden ir muy ligados, no es forzoso que los materiales digitales Abiertos cumplan con ambos, además es importante puntualizar que no se confunda el *Open Access* con *Open Archive*, ya que el segundo concepto (OA por sus siglas en inglés), es una iniciativa la cual se encarga de promover estándares que permitan la interoperabilidad de contenidos (cualquiera que sea su formato), para aumentar y facilitar la comunicación académica en la disponibilidad a los archivos de correo de impresión, contando con dos variantes activas. La primera es OAI-ORE (Iniciativa de Archivos Abiertos- Intercambio y Reúso de Objetos), enfocada a definir las normas pertinentes para contenidos de recursos Web. La segunda es OAI-PMH (Iniciativa de Archivos Abiertos- Protocolo para la Recolección de Metadatos), dirigida a la recolección de OA a base de un protocolo de búsqueda por metadatos (Open Archive, 2016).

Ahora bien en el tema de los lineamientos legales, el recurso debe cumplir el concepto *Abierto* de su homonimia, eliminando la característica de poseer *todos los derechos reservados* (copyright), para adoptar la particularidad de conservar sólo *algunos derechos reservados*, esto es, para que el REA se jacte de ser un recurso educativo con la característica de ser *Abierto*, debe permitir como se mencionó rápidamente antes en esta investigación, su uso, distribución y modificación de manera libre por los usuarios, conservando en algunos casos, mínimos derechos de reconocimiento de la propiedad intelectual del creador. Y para que esto pueda cumplirse, el recurso educativo debe ser declarado como *Abierto* al poseer una licencia Creative Commons (CC).

Creative Commons es una organización internacional que no busca lucro con su actividad, cuyo objetivo es permitir “el intercambio y uso de la creatividad y el conocimiento a través de herramientas legales gratuitos” y sus licencias “...de derechos de autor además de fáciles de utilizar, de manera gratuita proporcionan una manera sencilla y estandarizada para dar el permiso para compartir y utilizar su trabajo creativo... CC no busca competir con derechos de autor, lo que busca es complementarlos” (Creative Commons, 2015). En esencia, Creative Commons busca certificar que el recurso que cuente con esta licencia, tiene la autorización legal por parte del autor, de distribuirse, utilizarse y/o modificarse sin la necesidad de solicitarle algún permiso, en el entendido que ya ha sido otorgado dicha aprobación a la obra para este fin. La figura 15 muestra el logotipo de Creative Commons para consolidar su identidad y su fácil identificación por parte del usuario, al estar presente en alguna obra junto con el icono que tipifica el tipo de licencia particular de dicha obra.



Figura 15. Logotipo de CC.
(Obtenido de <http://www.creativecommons.mx/>)

Para lograr su objetivo CC estandarizó licencias aceptadas mundialmente, que cada una de ellas otorga privilegios de distribución de la obra intelectual en ciertos niveles o capas, las cuales erradica términos y conceptos jurídicos para adoptar normatividades fácilmente entendibles por los creadores de la obra, los usuarios e incluso entendibles para la web. Cada una de las tres capas está representada por una representación gráfica o ícono, que su sola presencia en la obra intelectual digital, define el tipo de capa a la que se refiere, ya sea para términos legales, para ser entendida por los humanos o ya sea legible para las máquinas. La figura 16 muestra los iconos de cada una de las capas y lo define para su mayor entendimiento.



Figura 16. Capas de CC.
(Obtenido de <http://www.creativecommons.mx/>)

Existen seis tipos de licencia Creative Commons; la licencia de Atribución by, autoriza al usuario a utilizar, copiar, compartir, modificar y crear a partir de la obra intelectual, otras, que incluso puedan tener un propósito comercial. Por otro lado la licencia de Atribución No Derivadas sólo autoriza al usuario a utilizar, copiar y compartir la obra intelectual, incluso para fines comerciales pero sin la posibilidad de modificarla ni crear a partir de ella. La contra parte de la licencia anterior es la licencia de Atribución-No comercial-No derivadas, la que sólo autoriza al usuario a utilizar, copiar y compartir en cualquier medio o formato la obra, sin la posibilidad de modificar ni crear a partir de ella, además con la limitante de que no se podrá tener un fin comercial con el uso de dicha obra. La licencia de Atribución No Comercial, permite al usuario utilizar, copiar y compartir la obra intelectual, además de modificarla y crear otras obras intelectuales a partir de esta. La quinta licencia es la de Atribución-No Comercial-Licenciamiento Recíproco, la que autoriza al usuario utilizar, copiar y compartir la obra intelectual, aunándole la posibilidad de modificarla y crear a partir de ella, comprometiéndole a que la nueva obra adquiera las mismas libertades de distribución, utilización y modificación en automático, pero sin la posibilidad de tener un fin comercial de la que esta genere. La última licencia es la de Atribución-Licenciamiento Recíproco, permite al usuario utilizar la obra, copiarla, distribuirla, modificarla y crear a partir de ella, comprometiéndole a que la nueva obra adquiera las mismas

libertades de distribución, utilización y modificación en automático. La tabla 5 muestra cada logotipo de las seis licencias Creative Commons con su respectivo nombre (Creative Commons, 2015).

Tabla 5. Logotipos de licencias CC
Licencias Creative Commons

<p>Atribución by</p> 	<p>Atribución-No Derivadas</p> 
<p>Atribución-No Comercial-No Derivadas</p> 	<p>Atribución-No Comercial</p> 
<p>Atribución-No Comercial-Licenciamiento Recíproco</p> 	<p>Atribución-Licenciamiento Recíproco</p> 

Un ejemplo de aplicación de estas licencias, es el ejecutado por el Banco Interamericano de Desarrollo¹¹ en colaboración con la plataforma edX, al ofertar REA y MOOCS enfocados al desarrollo social y económico de América Latina y el Caribe; el cual estipula en sus políticas que todos los *Productos de Conocimiento* (KPs por sus siglas en inglés), tales como los REA, deben de distribuirse bajo Licencia *Creative Commons para Organizaciones Inter-Gubernamentales 3.0* (“CC-IGO”).

¹¹ El Banco Interamericano de Desarrollo forjado en 1959, es la principal fuente de financiamiento para el desarrollo de América Latina y el Caribe, ofreciendo préstamos, donaciones y asistencia técnica, cuyo principal objetivo es el de alcanzar el desarrollo de una manera sostenible y respetuosa con el clima.

Además, “los KPs deberán mostrar la licencia Atribución-NoComercial-SinObraDerivada (CC-IGO BY-NC-ND), que permite a los usuarios descargar y compartir los KPs del Banco tal como son. Esta licencia CC-IGO no permite fines comerciales u obras derivadas” (BID, 2016).

Es un hecho que la educación universitaria en el contexto global, juega un papel importante en los ámbitos económico y social a nivel mundial, pero también lo es que el crecimiento de esta oferta educativa (universitaria), no aumenta de manera equivalente con los factores que la componen, como son los recursos humanos y los recursos financieros, ya sea para la construcción de espacios académicos o ya para el pago de prestadores de servicios (docentes, administrativos, acreedores, trabajadores en general, etc.); por lo que muchas instituciones del nivel académico en mención, están adoptando y utilizando las TIC en beneficio de la propagación del conocimiento académico, las cuales están incrementando drásticamente en cuanto a transferencia de información se refiere alrededor del mundo, solventando así la demanda de programas universitarios realizada por los estudiantes. Es así como se involucran los REA dentro de la educación superior ofertada por instituciones universitarias y dentro de este tema de tesis, permitiendo con su existencia y utilización, mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, facilitar el compartimiento de materiales y el enriquecimiento y modernización de los programas de estudio, además de permitir combatir los retos en cuanto a espacios físicos, recursos económicos, recursos humanos y demás elementos comprendidos en la educación tradicional se refiere, aunado a la imposibilidad de mantener esta modalidad en un sólo lugar geográfico, esto según la UNESCO y la Commonwealth of Learning¹² (2015), COL por sus siglas en inglés.

Cabe señalar en esta investigación, los factores determinantes del porque es indispensable el desarrollo de REA tanto por los gobiernos como por las instituciones que en este caso en particular se refiere a las de educación superior, y por qué de distribuirlos de manera libre y abierta. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2008), dice que si los REA no se distribuyeran de manera abierta, se podría generar un monopolio liderado por la institución que desarrolle más recursos, limitando con esto el rápido y significativo avance del conocimiento como se está dando en la actualidad gracias a las TIC y a los REA, el costo de la adquisición de dichos instrumentos digitales sería definido por aquellos que los construyen, limitando su acceso a aquellos que no puedan pagar dicho costo, lo que llevaría a una desigualdad social, intelectual, industrial y académica significativa, aunado a esto, existiría un desarrollo científico, técnico, cultural y académico, sumamente lento, lo que no sólo perjudicaría a las instituciones y universidades involucradas en estos rubros, si no que traería un efecto tan grave que afectaría al país completo y por ende al progreso intelectual y tecnológico a nivel mundial. En caso contrario, la tendencia de difusión abierta de los REA, beneficia incalculablemente en el desarrollo de la ciencia y el conocimiento, al permitir la libre y rápida difusión de los recursos en mención, permitiendo incluir

¹² La COL es una organización intergubernamental creada para fomentar el desarrollo y la puesta en común de aprendizaje abierto / educación a distancia, conocimientos, recursos y tecnologías. Es la única organización intergubernamental del mundo solamente se preocupa de la promoción y desarrollo de la educación a distancia y aprendizaje abierto.

cada vez a más gente en la participación para la solución de problemas académicos y de conocimiento se refiere, traduciéndose en aumento en la calidad, rapidez, estabilidad y seguridad del conocimiento y por ende, en el incremento del desarrollo social, económico, tecnológico, cultural, intelectual y demás áreas que directa e indirectamente se vean afectadas por la difusión del conocimiento y la ciencia de manera abierta. A esto se le puede sumar el sentimiento propio del desarrollador del REA, de reputación, prestigio y el placer de compartir el conocimiento con sus iguales.

Por último, se dará respuesta a una de las preguntas que resulta imposible pasar por alto en la presente tesis, la razón del *¿por qué?* el aumento en la tendencia a la práctica, tanto por particulares como por instituciones de cualquier ámbito, de compartir gratuitamente y de forma abierta REA. La OCDE (2008), enlista las razones de la siguiente manera:

- Razones tecnológicas.- actualmente la gama de TIC que permite la transmisión-recepción de información entre entidades de distintos lugares geográficos, es sumamente amplia, al igual que la tecnología referente a la tasa de transferencia de datos.
- Razones económicas.- Aunado a esto, el desarrollo de los REA se facilita gracias a la tendencia de la distribución de contenido libre, en los actuales modelos económicos mundiales, además que los materiales digitales son más baratos de desarrollar, almacenar y distribuir debido a la corriente de software libre.
- Razones Sociales.- El incremento en la práctica de compartir en forma abierta, involucra directamente a cada vez más participantes en esta actividad, lo que encamina a una sociedad incluyente en este rubro.
- Razones legales.- por último, la cada vez más constante práctica de apertura en cuanto a propiedad intelectual y derechos de autor referente a la creación, distribución y utilización de software, evita las complicaciones legales.

Concluyendo con este capítulo, el concepto de REA como consumación, es aplicable a cualquier documento digital de audio, de video, de texto o multimedia, no importando su extensión o formato, el cual ha sido construido con el único fin de transmitir conocimiento de manera libre, pudiéndose utilizar tantas veces sea necesarias para satisfacer las necesidades del interesado y modificar para su mejoramiento si así se requiera. La UNESCO (2015), abona que la utilización de REA promueve y garantiza estudios más individualizados y junto con las redes sociales, se han creado mayores oportunidades para la innovación pedagógica y el aprendizaje colaborativo no presencial. A su vez, la OECD (2008), afirma que los Recursos Educativos Abiertos no son sólo un desarrollo tecnológico de vanguardia, atractivo y potencialmente una herramienta de enseñanza aprendizaje mayor, si no también permiten acrecentar y acelerar la extensión del aprendizaje ya sea formal e informal y de múltiples actividades culturales, además promueven valores y permiten acrecentar el porcentaje de acceso a estudios superiores de estudiantes de una manera no tradicional y pueden promover el aprendizaje durante toda la vida tanto para las personas como para los gobiernos.

2.4 Repositorio Institucional

Posterior a que el uso del Internet se generalizó pasando de ser su uso exclusivo de los centros de investigación y desarrollo tecnológico como el gobierno y las grandes empresas privada a la población en general, se abrieron múltiples escenarios que aprovecharían esta tecnología para fortificar su existencia propia. Como lo comenta Zapata (2003), un ejemplo de lo anterior es el caso de la educación universitaria, donde el empleo del Internet facilitó el trabajo colaborativo entre alumnos y profesores, no importando la ubicación geográfica en la que se encontraran, permitiendo con esta, la transferencia de información y documentos. A medida que esta práctica iba en aumento por la confianza, eficiencia y facilidad que resultaba trabajar de esa forma, la educación a distancia se fortaleció con la conformación de espacios reservados y dedicados, exclusivamente para albergar el material en cuestión para la distribución de la información. Estos espacios dieron pie a la consolidación de los actuales repositorios.

Múltiples universidades, instituciones, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales actualmente han aperturado sus programas educativos en forma de REA y MOOC sumándose con esta acción, al movimiento de acceso abierto. Dichos programas son alojados en espacios digitales llamados repositorios, que por albergar contenido de dicha institución adquieren al nombre de repositorios institucionales, permitiendo con esto guardar y difundir su propia producción. Algunas definiciones de repositorios institucionales se citan en la tabla 6.

Tabla 6. Definiciones de repositorio institucional

Autor	Definición
Crow, Raym. 2002.	<i>“Colecciones digitales para capturar y preservar la producción intelectual de una comunidad universitaria cuyos dos principales propósitos son el servir como indicadores tangibles de la calidad de una universidad y demostrar la relevancia científica, social y económica de sus actividades de investigación.”</i>
Bueno de la Fuente, Gema. 2010.	<i>“Es un repositorio digital que reúne la producción intelectual de los miembros de una institución académica resultado de su actividad docente e investigadora, desarrollado por la propia institución para ofrecer un conjunto de servicios a su comunidad, incluyendo el almacenamiento, gestión, acceso abierto, distribución y preservación de los recursos depositados en ella.”</i>
Lynch, Clifford. 2003.	<i>“Un repositorio institucional universitario es un conjunto de servicios que la universidad ofrece a los miembros de su comunidad para la administración y distribución de materiales digitales creados por la institución y los miembros de esa comunidad. Es esencial un compromiso organizativo para la administración de estos materiales digitales, que incluye la preservación a</i>

	<i>largo plazo cuando sea apropiado, al igual que la organización, acceso y distribución.”</i>
Yeates, Robin. 2003.	<i>“Un repositorio institucional es la producción intelectual colectiva de una institución registrada en una forma que pueda ser conservada y explotada.”</i>

Ya teniendo definiciones de lo que es un repositorio institucional, además del concepto en el capítulo inmediato anterior de un Recurso Educativo Abierto, se puede definir a un repositorio institucional de Recursos Educativos Abiertos, como el espacio digital que permite albergar, gestionar, acceder, distribuir y preservar, colecciones de materiales de producción intelectual, desarrollados por la propia comunidad universitaria (investigadores, docentes, discentes, etc.) con el fin de salvaguardar la producción científica de una o de un conjunto de universidades, si es que se diera el caso de un trabajo colaborativo entre instituciones de dicho nivel académico, para proporcionar una respuesta convincente y práctica, a la problemática del uso, consulta y descarga de materiales digitales universitarios educativos y abiertos por parte de los usuarios finales, pertenecientes o no a la institución académica de manera abierta, permitiendo con esto, demostrar la calidad y la relevancia científica, social y económica de las actividades de investigación de la propia institución.

Ahora bien, los repositorios institucionales poseen objetivos principales, los cuales Crow R. (2002), estipula que son primeramente ofertar un lugar digital que permita ampliar el acceso a la investigación, aprendizaje y conocimiento académico, seguido de disminuir los gastos económicos pertinentes a la preservación física de materiales académicos, refiriéndose por física, a todo lo concerniente en cuestión de bienes muebles e inmuebles que puedan utilizarse en el alojamiento, incluyendo los propios materiales similar a la biblioteca escolar, por último, eleva el prestigio y la demanda de ingreso la universidad que cuente con un repositorio de esta índole, ya que los repositorios institucionales son indicadores tangibles de la calidad de una universidad, de su relevancia científica, social y económica referenciada geográficamente. El mismo autor abona que el contenido de los repositorios institucionales debe de ser:

- Institucionalmente definidos.- esta es la característica principal que diferencia a los repositorios institucionales universitarios del resto, ya que la colección está conformada por investigación original, propia y de todos los campos de enseñanza de la universidad, lograda por la propia población universitaria. Es por esto que los repositorios institucionales son indicadores potenciales como se mencionó anteriormente, para la evaluación de la calidad de la universidad, ya que reflejan la producción histórica y tangible de la vida intelectual del colegio. Además, el poseer un repositorio institucional, le permite a la universidad primeramente justificar la gestión de recursos dirigidos a la investigación y desarrollo científico/académico; y segundo, preservar el acervo cultural, científico y académico de la propia institución.
- De producción académica.- la colección del repositorio institucional, como de la mayoría de repositorios, es conformada por materiales digitales de múltiples tipos y formatos, pero con

la particularidad de tener contenido académico que permita fortalecer y proporcionar conocimiento al usuario final, característica principal de los REA; apeándose a los lineamientos legales e institucionales de la propia universidad. Esto logrado gracias a la evaluación de los materiales que contenga la colección alojada en el repositorio institucional por parte de personal acreditado y capacitado cuya función sea certificar tanto el material como el autor y autorizar su almacenamiento.

- Acumulativos y perpetuos.- la gran ventaja además de todas las anteriormente mencionadas sobre la creación de un repositorio institucional, es que puede ser tan grande como la producción académica misma de la universidad y tan perpetua como se defina, esto a un mínimo de recursos de los que se requerirían si fuese un alojamiento físico.
- Abiertos e interoperables.- al contener materiales como REA, el repositorio institucional debe facilitar el acceso a dicho contenido eliminando o aminorando en demasía, las limitantes para ingresar a este, confirmando así sus fundamentos de repartición y distribución libre del conocimiento. Para garantizar esto, se debe de garantizar el acceso al repositorio, por la mayoría de tecnologías tanto hardware y software se refiera, en el espacio y tiempo de consulta del repositorio.

Al igual que los REA tienen estándares que permiten la normalización y aceptación de estos a nivel global, como el estándar Z39.85-2012 mencionado en el capítulo anterior, los repositorios institucionales de igual manera gozan de estándares que por ser reconocidos a nivel mundial, su adopción garantiza la correcta construcción del repositorio elevando así la calidad del mismo. Uno de estos estándares es el construido por la Organización Internacional para la Estandarización¹³ y cuyo nombre es el estándar ISO 14721:2012 *Sistema de Información de Archivo Abierto*, OAIS por su acrónimo inglés, el cual va enfocado a la preservación de los materiales digitales y el garantizar el acceso a los mismos. Este estándar garantiza la veracidad, autenticidad e integridad del material alojado en el repositorio institucional durante su perpetuidad, y también garantiza la accesibilidad, fiabilidad y utilización del mismo por parte del usuario final, apoyándose de sus metadatos, siendo su estructura es la siguiente (ISO, 2012):

- La ingesta.- es el proceso que se encarga de controlar las políticas de acceso del material a la colección, involucrando la procedencia, su autenticación, la aprobación, la erradicación de virus, la permisión de los formatos aceptados, etc., del mismo. En esta etapa es donde se aplica la medida de seguridad propuesta y desarrollada en esta investigación, más adelante explicada.
- El almacenaje.- son todas las políticas aceptadas por los miembros involucrados en el repositorio institucional, que regulan la administración digital de los materiales, al igual que

¹³ ISO por sus siglas en inglés, es la organización de reconocimiento internacional que se encarga de proponer normatividades voluntarias a utilizar por los particulares.

las referentes a la permanencia de los mismos dentro de la colección, este caso de los REA, que auspiciará el repositorio universitario ReCREA.

- La gestión de los datos.- en esta etapa se conservan los metadatos originales del material digital REA, se agregan los convenientes en el proceso de la ingesta y se permite el ingreso de nuevos metadatos para el futuro si es que se cree pertinente adherir más.
- La preservación.- se asignan los responsables a salvaguardar la integridad del repositorio y su contenido, autorizándoles la autorización de modificar el repositorio institucional si así lo ven pertinente, en cuestión de tecnología, administración, estética, etc.
- El acceso, regula las políticas a ejecutar, para el acceso (libre en la mayoría de las veces) a los materiales digitales REA del repositorio institucional por parte de los usuarios finales, para su consulta y descarga.
- La administración.- son todos los elementos (actores) pertinentes directa e indirectamente a la preservación del repositorio institucional, tales como el comité evaluador, los desarrolladores, la tecnología empleada, el tiempo, la interfaz, etc.

Otros estándares que se deben de tomar en cuenta según Texier J. (2013) en el tema de los repositorios institucionales son:

- ISO 16363: 2012 *Datos espaciales y los sistemas de transferencia de información - auditoría y certificación de repositorios digitales fiables*, el cual define una práctica recomendada para la evaluación de la fiabilidad de los repositorios digitales, es aplicable a toda la gama de repositorios digitales y puede ser usado como una base para la certificación en el aspecto de calidad en fiabilidad.
- SWORD.- del inglés Simple Web-service Offering Repository Deposit, es un estándar que permite tanto la carga como la descarga de materiales digitales en este caso REA, del usuario final en el repositorio, soportando diversos formatos y múltiples plataformas de navegación. Es algo similar como la interoperabilidad del usuario con el protocolo HTTP.
- Open Search.- es un conjunto de tecnologías que facilita la búsqueda de los materiales digitales REA (y de sus metadatos), en diversos motores de búsqueda de la Web.
- RSS.- del inglés Really Simple Syndication cuyo logo se muestra en la figura 17, es el sistema completo que conjunta los elementos pertinentes (noticia RSS, fuente o canal RSS y lector RSS), que permite la distribución actualizada de los REA (noticia RSS) dentro del repositorio institucional (canal RSS), en múltiples plataformas y buscadores web (lector RSS).



Figura 17. Logotipo RSS.
(Obtenido de <http://www.rss.nom.es>)

Continuando con los repositorios institucionales de las universidades, estas, aunque están enfocadas a producir material académico y en su variante digital REA, habitualmente no tienen un repositorio exclusivo que conjunte todos los Recursos Educativos Abiertos no importando su tipo ni formato, sino que lo convierten en un espacio específico ya sea de sólo formatos de audio, video, gráficos, software, multimedia y texto, incluyendo su compendio académico, materiales de investigación y desarrollo, programas de docencia y en ocasiones alojan contenido de divulgación y propaganda institucional, con el fin de tener un lugar específico digital, donde el interesado en su mayoría discente, pueda tener acceso a estos materiales si así lo desea, aunque existen sus excepciones conjuntando todos los REA del resto de material de academia ajeno a la adquisición de conocimiento académico, al que se le asigna un lugar de almacenamiento en otro repositorio institucional, como lo comentan Santos, Ferran y Abadal (2012); generando así un repositorio por rol. Además estos autores citados, concluyen que la gestión de un repositorio institucional no sólo beneficia a los estudiantes universitarios para los que fue dirigido el mismo, sino también para los docentes, la propia institución e inclusive para la comunidad a la que pertenece dicha institución. La tabla 7, muestra una categorización de tipos de repositorios educativos y algunos ejemplos de estos.

Tabla 7. Clasificación y ejemplos de repositorios de REA
(Copiada de Santos, Ferran y Abadal, 2012)

Tipos de Repositorios Educativos		Ejemplos
Instituciones Propulsoras o Financiadoras	Gobiernos	<i>ERIC (Education Resources Information Center), US dept. of Education Namcol (Namibian College of Open Learning).</i>
	Universidades	<i>OpenLearn Open University, UK Open Content, University of Cape Town.</i>
	Instituciones Educativas	<i>OER Commons Institute for the Study of Knowledge Management in Education (Iskme).</i>
	Fundaciones	<i>Conexions, financiado por varias fundaciones.</i>
	Consortios	<i>Materials Docents en Xarxa (MDX) y Tesis Doctorals en Xarxa (TDX), Consorci de Biblioteques Universitaries de</i>

		<i>Catalunya (CBUC) CEC LOR, Consortium for Educational Communication, India.</i>
Formato de los Contenidos	Audiovisuales	<i>EUScreen EduTubePlus.</i>
	Multimedia	<i>Multimedia Teaching Objects</i>
Cobertura Geopolítica	Regionales	<i>Edu365 y Merli, Dept. Ensayament, Generalitat de Catalunya.</i>
	Estatales	<i>Federaciones de Repositorios con Recursos Educativos: Agrega, España Jorum, UK NDLR, Irlanda Merlot, EUA Lornet, Canadá NIME, Japón EdNA Online, Australia</i>
	Internacionales	<i>Ariadne OER Africa Globe (Global Learning Objects Brokering Exchange)</i>
Contenido Depositado	OCW (exclusivamente)	<i>OCW MIT, Nptel, eGyankosh, Doshisha University OCW, Tufts OCW, OCW Noational University of Columbia.</i>
	OERs por Temáticas	<i>Health Digital Repository (salud), FETP OCW (economía), AgEcon (Agricultura), BerkleeShares (música).</i>
	Buscadores de OERs	<i>OER Commons Folksemantic Discover Ed</i>

La Universidad Autónoma del Estado de México a través de su repositorio institucional RIUAEMex (Repositorio Institucional de la UAEMex), liberó en 2015 más de cinco mil archivos de contenido científico y académico, tales como tesis, artículos científicos, avances de artículos, libros, etc., con el fin de que este, el repositorio, sea una herramienta que ayude a difundir en acceso abierto, todo lo que la universidad produce bajo estas dos tendencias de contenido. Según Quadratín, Agencia Mexicana de Información y Análisis (2015), la UAEM es una de las seis universidades que fundaron la Red Mexicana de Repositorios Institucionales (REMERI), contribuyendo así al desarrollo científico global. Con la consolidación de este repositorio, le permitirá tener mayor presencia en rubro de la comunicación y difusión del conocimiento entre investigadores y repositorios del mismo rubro a nivel nacional.

El repositorio RIUAEMex fue desarrollado bajo una tecnología denominada Sistemas de Gestión de Contenidos o CMS por sus siglas en inglés. Estos, los CMS, Lerma y Misfud (2014) comentan que son la herramienta software que trabajando colaborativamente con aplicaciones web y bajo una interfaz similar a la de un portal de Internet estándar, permiten la gestión de documentos a los que se les refiere como *contenidos*, debido a que no importa el tipo ni el formato que estos tengan, operando en Internet e intranet. Esto es, son sistemas informáticos que permiten la gestión (entiéndase por gestión al control y administración), de diferentes materiales digitales como los REA

o MOOC, su almacenamiento, clasificación y su distribución vía web, pudiendo ser de diferente naturaleza, esto debido a el material que alberguen.

Las funciones básicas de los CMS según estos mismos autores son:

- Creación.- Los CMS poseen editores integrados que facilitan al usuario preparar diversos tipos de documentos digitales, como noticias, foros de discusión, libros de formato digital, entre otros, con la posibilidad de integrar programas ofimáticos, herramientas de importación de documentos y edición de archivos.
- Gestión.- Se dice que los CMS facilitan la interacción debido a que además de albergar los materiales digitales de una manera estructurada, también almacenen la base de datos de los metadatos de dichos materiales.
- Publicación.- El contenido del CMS, podrá ser publicado ya sea por Internet o por intranet, cuando el gestor del mismo así lo autorice, permitiendo el acceso a su material por parte del interesado.
- Presentación.- Utiliza parámetros internacionales de Internet, como el protocolo http, cuenta con una URL, permite la compatibilidad con múltiples navegadores, son configurables a zona horaria determinada, son multi-idioma, etc.

Los Sistemas Gestores de Contenidos tienen una clasificación de acuerdo a al fin por el que fueron creados, Muñiz y Amorós (2011), los enlistan de la siguiente manera:

- P-CMS.- Son los Sistemas Gestores de Contenido tradicionales o *puros*, de ahí la P. Enfocados para estudiantes y su fin es la transferencia de contenido académico dirigidos a fomentar el conocimiento.
- D-CMS.- La D, hace referencia a *Discusión*, y son los CMS también conocidos como *Blogs*.
- C-CMS.- Son los CMS *Colaborativos*,
- C3MS.- C3 es la referencia a *Contenido, Comunidad y Colaboración*. Son una combinación de los otros CMS en esta lista.
- W-CMS.- Son los CMS *Wiki*, esto es, son los que distribuyen el conocimiento colectivo a nivel mundial, permitiendo editar su contenido a cualquier fuente y persona.

En la actualidad, el Registro de Repositorios de Acceso Abierto, ROAR¹⁴ (2016) por sus siglas en inglés, registra un total de más de 4000 repositorios de contenido de acceso abierto, de los cuales, contabiliza 61 repositorios asentados como dedicados a alojar Recursos Educativos Abiertos, siendo Estados Unidos de Norteamérica el país con mayor producción de repositorios de acceso abierto contando con un total de 766, seguido del Reino Unido con 253 y Japón encontrándose en tercer

¹⁴ ROAR fue creado en 2003 por EPrints en la universidad de investigación intensiva de élite de Southampton Inglaterra, cuya finalidad es contabilizar los repositorios de acceso abierto existentes en el mundo, teniendo un total a la fecha de 4195 repositorios de esta índole.

lugar con 208. Por su parte México se encuentra en la media de países constructores de repositorios, contabilizando un total de 40 registrados a la fecha. La figura 18 muestra el porcentaje por países, de construcción de repositorios de recursos abiertos a nivel global.

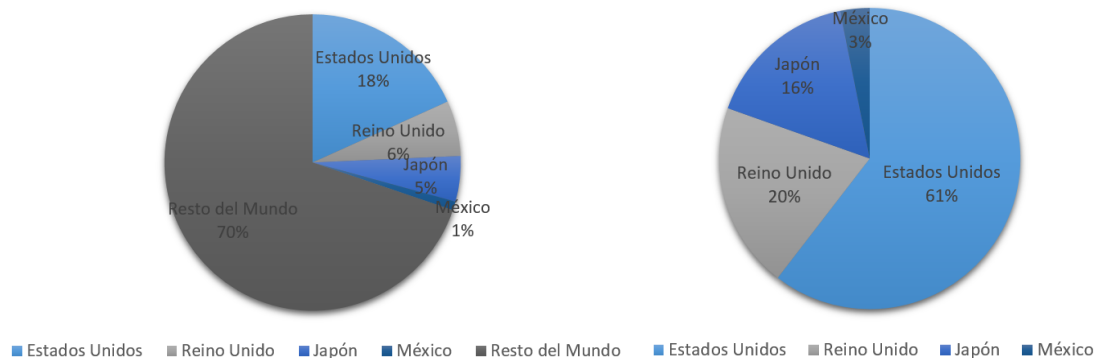


Figura 18. Repositorios de Recursos Abiertos.
(Elaborada a partir de ROAR, 2016)

Cabe destacar que en este conteo, el software DSpace auspiciado y bajo soporte de DuraSpace, se encuentra en primer lugar como el CMS que construye más repositorios de acceso abierto en el área de aprendizaje (Tecnología Educativa) que cualquier otro software existente, superando por mucho al resto de la competencia siendo un total de 1643 repositorios construidos bajo dicha tecnología, encontrándose muy por debajo en segundo lugar se encuentra EPrints (desarrolladora encargada del presente conteo) con 589 repositorios.

Precisamente, la plataforma RIUAEMex fue auspiciado por el Sistema Gestor de Contenidos llamado DSpace (2016), el cual es una software libre y de código abierto, sin fines de lucro creado por la colaboración del Instituto Tecnológico de Massachusetts y por la empresa privada de computo HP, especializado en la gestión de repositorios académicos enfocados a la Tecnología Educativa. DSpace tiene tres funciones principales las cuales son el alojamiento de materiales digitales (tal es el caso de REA) incluyendo sus metadatos, facilitar al usuario el acceso a dichos materiales para su uso y/o descarga; y permite la conservación a largo plazo de los materiales. Además, tiene una presencia en más de 100 países alrededor del mundo, siendo Estados Unidos de Norteamérica el país con mayor número de repositorios auspiciados con DSpace según su página oficial, con un total de 1486, seguido de India con 182 y en tercer lugar Japón con 102; México se encuentra en el lugar 18 con 33 repositorios. Es completamente personalizable en cuanto a interfaz, construcción de metadatos, contenidos a mostrar y descargar y mecanismos de autenticación, para las necesidades estéticas de las más de 5000 empresas, que actualmente trabajan con él, siendo estas aproximadamente el 60% del total de repositorios construidos mundialmente.

Diferentes organizaciones gubernamentales, comerciales, educacionales, públicas y privadas como museos, bibliotecas, consorcios, universidades, gobiernos locales y federales, empresas

particulares, fundaciones, etc. construyen su repositorio institucional con DSpace y con su estructura de cuatro principales etapas (véase figura 19), siendo estas la clasificación, la administración, la preservación digital y la distribución global de los Recursos Educativos Abiertos, culturales y académicos ya sean texto, imágenes, video, audio, multimedia, aplicaciones software entre otras, facilitada por la indexación¹⁵ de los mismos en los buscadores más populares de la web como lo es Google.

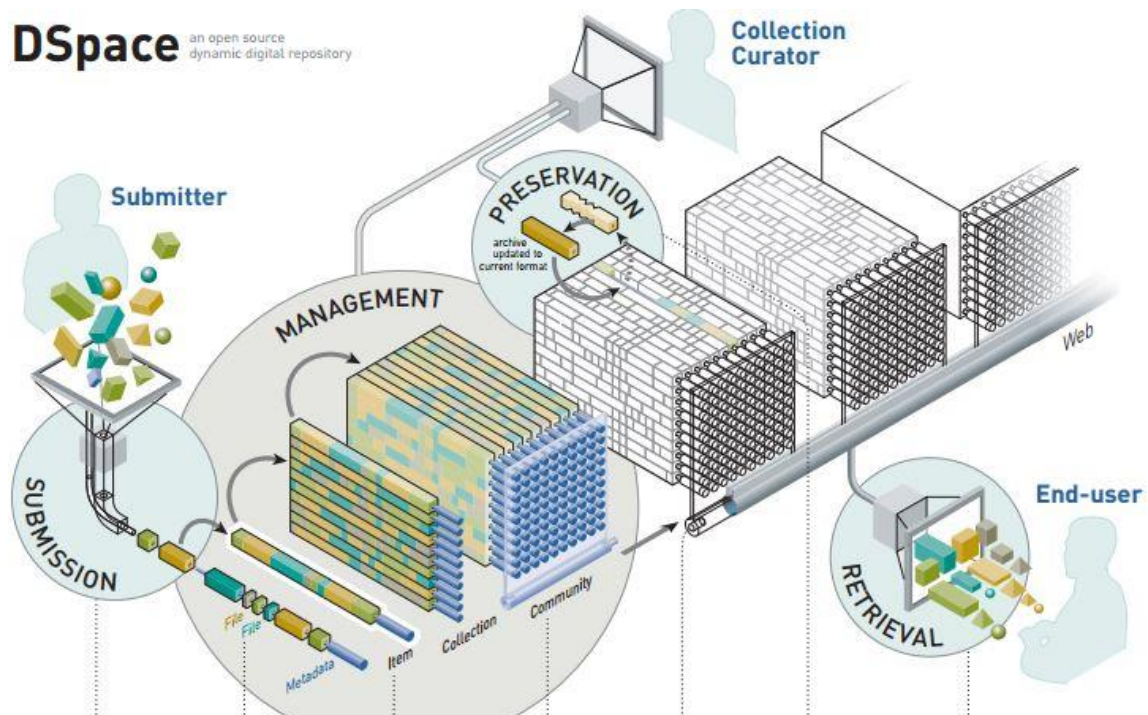


Figura 19. Estructura de sistema DSpace.
(Obtenida de <http://www.dspace.org>)

Técnicamente, DSpace presenta una simplicidad en su instalación no mayor a la pertinente del encargado del departamento de tecnologías, pudiendo ser alojado en algún espacio dentro de Internet, o directamente dentro de un servidor dedicado de la institución. Consta a la fecha de 13 versiones, de las cuales 5 ya no están disponibles para su implementación y 1 está en versión de prueba, aún no liberada oficialmente, véase la tabla 8.

Tabla 8. Versiones de DSpace

(Adaptada de <https://wiki.duraspace.org/display/DSDOC/All+Documentation>)

DSpace			
Versión	Último Lanzamiento	Tendrá Soporte Hasta	Requerimientos Técnicos de Instalación
DSpace 6.x	Inédito		
DSpace 5.x	5.5 (2016-03-21)	Enero 2018	

¹⁵ En este caso en particular se refiere a la indexación como, a la integración de los materiales digitales en los índices de resultados de búsqueda en Internet.

DSPACE 4.x	4.5 (2016-03-21)	Enero 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Oracle Java JDK 7 or OpenJDK 7 • Apache Maven 3.0.5 (posterior) • Apache Ant 1.8 (posterior) • DBMS PostgreSQL 9.0 (posterior)
DSPACE 3.x	3.6 (2016-03-21)	Abril 2016	
DSPACE 1.8.x	1.8.3 (2013-07-25)	Sin Soporte Técnico	
DSPACE 1.7.x	1.7.3 (2013-07-25)		
DSPACE 1.6.x	1.6.2 (2010-06-15)		
DSPACE 1.5.x	1.5.2 (2009-04-14)		
DSPACE 1.4.x	1.4.2 (2007-05-10)		
DSPACE 1.3.x	1.3.2 (2005-10-09)		
DSPACE 1.2.x	1.2.2 (2005-05-05)		
DSPACE 1.1.x	1.1.1 (2003-05-08)		
DSPACE 1.0.	1.0.1 (2002-11-04)		

Concluyendo con este capítulo, estudios realizados por Elizabeth Gadd en su artículo del 2007 titulado *A comparison of academics' attitudes towards the rights protection of their research and teaching materials*, revelan que la gran mayoría de docentes están de acuerdo dadas las condiciones adecuadas, en colaborar y permitir el acceso libre a los materiales digitales elaborados por su autoría, siendo estos alojados en repositorios de acceso abierto tanto para los alumnos como para el personal interesado en ellos. A su vez, Hardin y Cañero (2010), afirman a través de su estudio realizado que, existe un número significativo de personal a nivel de educación superior con un interés considerable en participar y colaborar en la utilización de los repositorios institucionales de contenido abierto; siendo la explicación de ambos estudios anteriores, que cada día aumenta significativamente el interés del personal involucrado en la educación a nivel superior, en el desarrollo y construcción de REA y su alojamiento en repositorios institucionales para su clasificación y divulgación al personal interesado en ellos, aunado a esto, Santos, Ferran y Abadal (2012), abonan que el movimiento de la enseñanza académica incluyendo la de nivel superior con REA y su alojamiento en repositorios digitales, todavía no llegan a su máximo, estando aún en una fase de consolidación, destacando la reutilización, redefinición y recomposición de los recursos educativos abiertos dentro de los entornos de aprendizaje, el incremento en la creación de contenidos y el amplio valor social que estos brindan no siendo exclusivos para los estudiantes. Lo anterior da pauta a una nueva vertiente de modelo de enseñanza y de auto-aprendizaje no erradicando el modelo tradicional, por el contrario, fortificando el mismo y abriendo multicanales para la obtención y el crecimiento del conocimiento, siendo estos cada vez más una prioridad y una necesidad institucional universitaria, que permiten la permanencia y modernización de las escuelas, yaciendo esta tendencia la que permita transformar la educación en el siglo XXI; concurriendo todo esto una justificación más en el desarrollo del presente tema de investigación.

Capítulo III

3.- Metodologías aplicadas

3.1 Metodología de Sistemas Suaves

La Metodología de Sistemas Suaves o SSM por el acrónimo en inglés de Soft System Methodology, fue propuesta en 1981 por el inglés Peter Checkland, egresado de la Universidad de Oxford y posteriormente catedrático de la Universidad de Lancaster, ambas en el Reino Unido, cuya primicia es apoyar y brindar las herramientas necesarias para dar solución a problemáticas de eventos tan caóticos como los presentes cotidianamente en el mundo real, esto es, la SSM es una metodología aplicable a resolver escenarios de la vida real que por su característica esencial, pueden ser tan grandes y desordenados que una metodología convencional¹⁶ no podría resolver, debido al desorden, tamaño y complejidad del problema, por depender de múltiples factores ajenos e incontrolables a él. A diferencia de los problemas (sistemas) duros que pueden resultar fáciles de solucionar por la rigidez en su construcción y la objetividad sobre lo que se busca resolver y obtener, los sistemas o problemas suaves, son difíciles de definir debido a su componente social y político, los cuales sólo muestran que las “cosas no están funcionando de la mejor manera” pero se tienen que resolver. Se complica el palpar las metas, debido al contexto en el que se encuentra y sus factores ajenos e indirectos que afectan a la situación.

La Administración como área de estudio pertenece a las ciencias sociales, lo que significa que sus eventos (a lo que en las ciencias exactas se le conoce como fenómenos), son puntuales, definidos y describibles, pero no son estrictos, inflexibles y manejables, en cuestión de variables y constantes a diferencia de las ciencias exactas, donde un fenómeno es repetible, experimentable y comprobable tantas veces se repita el fenómeno, arrojando una solución única e inmodificable siempre y cuando actúen de la misma manera todos los elementos que lo involucran, en cualquier tiempo y espacio. Caso contrario con las ciencias sociales como la Administración, donde los resultados siempre varían y son irrepetibles, debido a que los elementos que componen el evento (como el temperamento de una persona), no responden siempre exactamente igual ante las n experimentaciones y repeticiones que se hagan del mismo para solucionarlo. Esto se concreta en que en las ciencias sociales no se logra los mismos resultados en las repeticiones de experimentos iguales, pero en las ciencias exactas, los resultados siempre serán los mismos debido a que se pueden repetir los experimentos de una manera idéntica tantas veces se quiera. Es por esto que la metodología de Checkland (también se le conoce así), fue elaborada en un inicio para dar solución a problemáticas empresariales estrictamente administrativas de todos los niveles jerárquicos, debido a que la complejidad de estas problemáticas no se podía atacar con los procesos mecanizados de la época.

¹⁶ Se hace referencia a metodologías de sistemas duros, mismas que se explican en esta investigación.

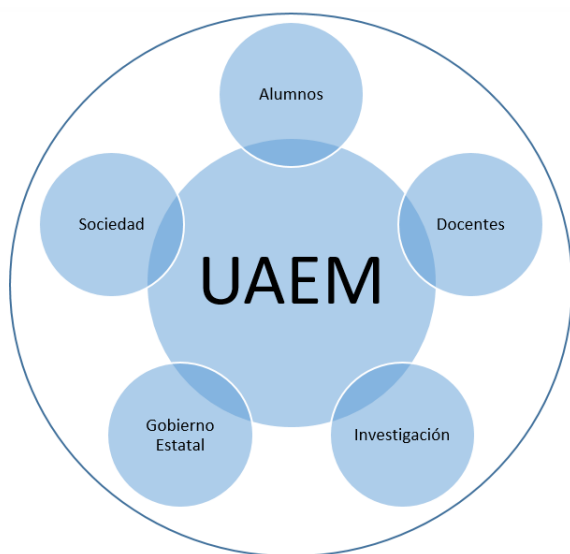
Dado lo anterior, los elementos que componen un fenómeno sobre las ciencias exactas, a las que también se les conoce como ciencias *duras*, son denominados *datos duros*, caso opuesto con las ciencias sociales a las que también se les hace referencia como *ciencias blandas*, donde los elementos que intervienen en un evento de esta praxis, se les conoce como *datos blandos o suaves*. Cabe destacar que de aquí es que surge el nombre de Metodología de Sistemas Suaves. Véase tabla 9 donde se ejemplifican los elementos que intervienen en un problema a resolver en áreas de ciencias exactas, contra los de las ciencias sociales.

Tabla 9. Comparación entre los elementos involucrados en eventos de CE y CS
(Creación Propia)

Ciencias Exactas vs Ciencias Sociales				
Actor	Evento	Ciencias Exactas	Ciencias Sociales	Observaciones
Personas laborando	Medición de datos entre departamentos para asignación de uniformes.	Sexo, peso, talla, etc.	Temperamento, intención, entusiasmo, etc.	Los datos duros obtenidos, arrojan información concreta para brindarles uniformes de trabajo.
				Los datos blandos impiden saber la productividad por área
Departamento	Información interna para la toma de decisiones en cuestión de reestructuración para el próximo año.	Número de obreros, supervisores, jefes de departamento.	Contaminación del ruido, de la vista y factores que generen estrés.	Los datos duros arrojan nombres y cantidades concretas sobre el personal por departamento.
				Los datos blandos impiden saber si es conveniente cambiar el color del departamento, poner música suave o evitarla.
Gobierno	Cálculo de impuestos a pagar en un periodo fiscal	Sueldos y salarios, cantidad producida, deducciones varias.	Conflictos bélicos, catástrofes climatológicas, fluctuación del dólar.	Los datos duros permiten saber concretamente cuanto pagará la empresa en el presente periodo fiscal.
				Los datos suaves, ajenos a la empresa, impiden saber las modificaciones al ISR si es que se presentaran dichos eventos.

Para trabajar aplicando la Metodología de Sistemas Suaves, es fundamental dividir la problemática en tantas partes intervengan en dicho problema, entendiendo a estas divisiones como un sentido

abstracto de la totalidad del sistema, a los que se les llama *Holones*. Según Koestler A. (1969), un *Holon* es una sub-totalidad semiautónoma pertenecientes a una jerarquía de iguales características de nivel inferior; esto es y para entenderse de manera más concreta, el conjunto de *holones* con sus características, propiedades y actuares conforman a un sistema. Un claro ejemplo de esto es el sistema social, entendiéndose como un *todo* a la sociedad en donde las personas, su composición en familias, su pertenencia a una tribu y su conformación en una nación, con todo lo que a estas involucra, son sus *holones* sociales. Cabe destacar que como se mencionó, esta interpretación es abstracta, por lo que a su vez el sistema social ejemplificado aquí, es un *holon* inferior en la jerarquía de otro sistema mayor (véase figura 20).



Tomando la UAEM como el Holon (sistema) principal del caso de estudio, podemos ingresar tantos otros holones que la conforman como los referenciados en la figura, los cuales son a su vez sistemas que se pueden estudiar de manera independiente y tomar el papel de holones primarios de un nuevo caso de estudio. A su vez, el holon UAEM pertenece a otro sistema u holon superior.

Figura 20. Comparación entre los elementos involucrados en eventos de CE y CS. (Creación Propia)

En síntesis, esta es una metodología que se basa en la evaluación de una situación del mundo real. Trabaja de manera sistemática, estudiando en primera instancia el evento o situación de una manera bastante estructurada, lo que permitirá se puedan detectar posteriormente todas y cada una de las problemáticas que involucran el conflicto, para después solucionarlas por medio *modelos* resultantes de múltiples discusiones por expertos en el tema tratado, contrastando las conjeturas de estas discusiones con eventos del mundo real y del conceptual. Y consta de siete pasos.

1. Se **recopila toda la información** por medio de entrevistas a los involucrados, recolección de manuales y de documentos pertinentes, detectando la situación problema considerada como la problemática principal. Aquí se identifican los actores claves, el cómo está funcionando actualmente el sistema, etc.
2. Aquí es el cómo funciona y como está constituido mi sistema actualmente. Se **modela la situación o problema** (situación problema) con **diagramas de visión enriquecida**. Son diagramas pictográficos donde se muestran en imágenes, la(s) situación(es) problema.

→ Estos dos primeros puntos pertenecen al mundo real, debido a que si existen en el escenario

3. Posteriormente se analiza lo que se tiene para identificar la o las **problemática(s) raíz (ces)**. En esencia, la situación problema se mejorará mediante una propuesta (discusión, debate, lluvia de ideas) de solución, priorizando por importancia. Para esto se hace uso del método CATWOE.
 - a. Client (Cliente)
 - b. Actor (Actor)
 - c. Transformación (Transformación entre las entradas y salidas)
 - d. Weltanschauung (visión del mundo)
 - e. Owner (Propietario)
 - f. Environmental Contrains (Restricciones del ambiente)

La correcta aplicación de CATWOE dentro de la SSM, garantiza que la problemática raíz involucre todos los elementos, dotándola así de la riqueza necesaria para poder ser modelada. Cabe destacar que una problemática raíz, debe de estar escrita en forma de oración, tanto para su entendimiento como para su manejo posterior. La figura 21 representa la aplicación del método CATWOE para la detección de una problemática raíz, al igual que su representación gráfica como su modelado.

Definición de la Problemática Raíz: <i>Un sistema de propietario de casa y llevado a cabo por hombres para pintar una cerca de jardín, mediante pintado a mano convencional, que concuerde con el esquema de decoración global de la propiedad, para así enriquecer la apariencia visual de la misma.</i>	
C	Propietario de casa
A	Propietario de casa
T	Cerca sin pintar → cerca pintada que satisface el criterio de la definición
W	El pintado amateur puede enriquecer la apariencia
O	Propietario de casa
E	Pintado a mano



Figura 21. CATWOE en Problemática Raíz.
(Copiada de Checkland, 1994)

4. Por cada definición raíz obtenida en el paso anterior se construirá el **modelo conceptual** correspondiente. Esta etapa es la particularidad de SSM, donde se construyen los **modelos formales** (modelo ideal que de la solución al escenario). Se elaboran **modelos conceptuales** para las definiciones de raíces obtenidas en el punto inmediato anterior (punto 3). Se construyen los modelos juntando las **definiciones raíces** (bajo CATWOE) y los **modelos conceptuales** (modelo conceptual de sistemas).

La técnica para realizar un modelo conceptual de un sistema de actividad humana es:

4.1) Ensamblar una lista mínima de verbos que describan las actividades principales implicadas en la definición raíz. (Los verbos seleccionados son relativos a las acciones que se deben realizar en el sistema de actividad humana que se analiza).

4.2) Ordenar lógicamente los verbos, de manera que se sucedan en un orden secuencial lógico de acciones.

4.3) Para cada acción, determinar la entrada requerida (información).

Se debe verificar que el modelo conceptual no sea deficiente, comparándolo con un modelo de "sistema formal" o con cualquier sistema de pensamiento válido conocido por el analista.

→ Los puntos 3 y 4 pertenecen a un mundo abstracto, esto es, que pueden ser construidos desde el punto de vista del desarrollador de sistemas con una percepción del mundo real y debido a que se agrupan en holones, el abarcar su particularidad y totalidad, es abstracto en sí mismo.

5. En este punto, se compara lo resultante de 3 y 4 (**modelo conceptual**) con lo existente en el **mundo real**. Esto se hace con la intervención de los interesados en solucionar la situación problema.

Se proponen cuatro métodos para realizar la comparación; la discusión informal que simplemente se basa en el dialogo entre los mejoradores candidatos obteniendo como resultado, sólo un *punto de vista*; cuestionamiento formal el cual en la actualidad es el más utilizado por su eficacia, pudiéndose hacer por un análisis de matriz comparativa como lo muestra la figura 22, o por operación nocional del modelo, ya sea plasmando en papel o mentalmente la secuencia de actividades que realiza el mismo modelo, obteniendo un escenario comparable con otros modelos, a su vez se puede apoyar de preguntas como *¿por qué hacer esto, en lugar de hacer esto otro?*, comparando la realidad actual con el modelo conceptual; escritura acerca del escenario basada en la "operación" de los modelos, donde se hace una narrativa detallada de la ejecución de ambos modelos, debido a que se obtiene un número considerable de documentos para el análisis, es que no es practicada a menudo y por ultimo; intento por modelar el mundo real bajo la misma estructura que tienen los modelos conceptuales, práctica donde el trabajo es arduo lo que requiere cantidades enormes de recursos como *horas-hombre*, debido a que el modelar un sólo sistema

pertinente es una tarea delicada, así también lo es el modelar todos los demás sistemas del mundo real para su análisis.

6. Se proponen soluciones. Posterior al debate generado del punto 5, se proponen las modificaciones factibles deseables al mundo real del escenario.
7. Se lleva a la práctica. Se implementa tomando acción para lograr la mejora de la situación o problema.

Matriz				
Actividad	¿Existe o no en la situación real?	¿Cómo se hace?	¿Cómo se juzga?	Comentarios
1.- _____	Actividades y uniones a partir del modelo		Criterios y juicios comunes	"qué" nuevos "cómo" alternativos, etc.
2.- _____				
3.- _____				
Uniones				
1 → 2				
2 → 4			Ideas acerca de los cambios	

Figura 22. Matriz comparativa del mundo conceptual y el mundo real.
(Copiada de Checkland & Scholes 1994)

A demás de estos siete pasos o estadios como los nombra el autor, tiene la particularidad de la *iteración*, que permite se puede regresar al punto uno donde se comienza nuevamente con el fin de mejorar lo aplicado esta primera vez, la figura 23 ejemplifica los estadios de la SSM.

Para lograr hacer una comparación entre el mundo real y el mundo abstracto figurado en el diagrama, es fundamental entender a qué se refiere Checkland con este segundo. Para esto y de una manera muy global, el objetivo de la Metodología de Sistemas Suaves es dar la solución a problemáticas complejas propias de las áreas sociales, considerando formalmente la subjetividad característica de los asuntos de los seres humanos y atacar esta subjetividad de una manera rigurosa intelectualmente, ya que como se mencionó al inicio de este capítulo, es insostenible se ataque de una manera científica. Por lo tanto, la SSM es aplicable para abordar problemáticas sociales tomando seriamente la subjetividad de los humanos involucrados en cada holon del sistema a solucionar, pudiendo definir a la subjetividad con el siguiente enunciado; *lo que para unas personas es bueno, para otras no lo es*, siendo esta controversia, el origen mismo de la complejidad de los sistemas suaves.

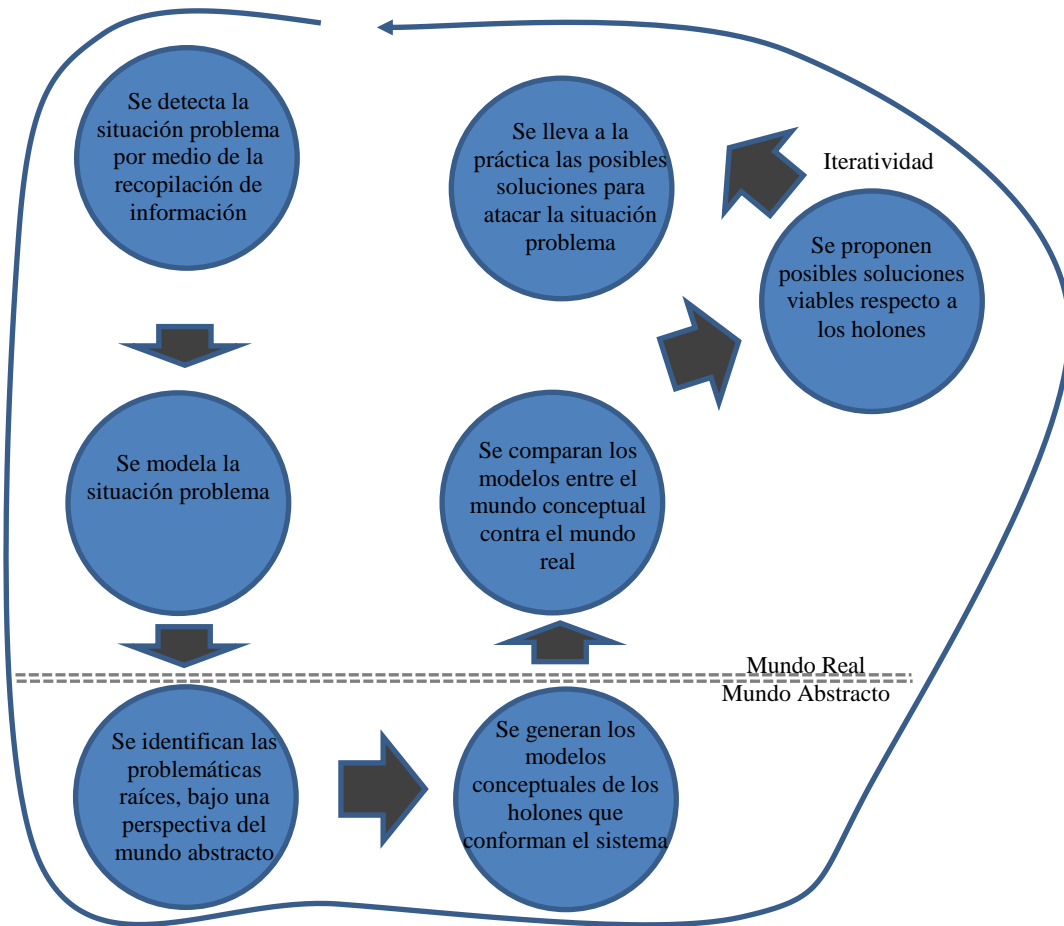


Figura 23. Pasos o estadios de la SSM.
(Adaptada de Checkland, 1994)

Una vez enlistados los pasos de la metodología y entendiendo qué implica la SSM, únicamente resta que sea aplicada por el personal capacitado y seleccionado a hacerle frente al sistema suave que se tiene que acatar, este personal recibe el nombre de *mejoradores candidatos*, que aunque no son los únicos involucrados en el desarrollo de la SSM, si son los responsables titulares del equipo de trabajo. Checkland propone dos enfoques de aplicación colaborativa para detectar y atacar las problemáticas raíces propias con esta metodología, los cuales interactúan entre sí para abarcar todos los elementos intervinientes en la problemática del sistema principal o situación problema. El primer enfoque es el *pensamiento basado en la lógica*, el cual se encarga de elegir, nombrar, modelar y cotejar, los sistemas adecuados, a los que se les llama *sistemas pertinentes*, contra los sistemas del mundo real, esto es, aquí se aplica claramente la comparación del mundo real contra el mundo abstracto, lo que en la práctica efectiva sería el contrastar *lo que se tiene contra lo que se quiere*, y aunque las elecciones de los sistemas pertinentes elegidos siempre es subjetiva, se opta por escoger

los sistemas resultantes de la elección, observación y estudio de las implicaciones lógicas a la problemática a atacar. A su vez, la elección del sistema pertinente puede hacerse de dos formas; la primera es nombrada como *sistema de tarea principal* y refiere a que la problemática raíz es identificada simplemente detectando la tarea principal de la situación problema a la que se hace frente, esto se puede ejemplificar con, identificar el giro primordial de una empresa, siendo este, la problemática raíz. La segunda forma es nombrada *sistema pertinente basado en controversia*, donde la problemática raíz resultante, surge de los desacuerdos existentes entre los implicados en la situación problema, esta se puede ejemplificar al identificar cual es tema de mayor controversia y que no se ha podido resolver, dentro de una empresa. Cabe destacar que la elección de alguno de estos dos sistemas, no es exacta o absoluta, debido a la subjetividad existente en el personal involucrado en la detección de cualquiera de los dos, *lo que para unos es el giro principal de la empresa, para otros no lo es, y lo que para unos es crucial resolver, para otros no lo es*, respectivamente se mencionaron.

El segundo enfoque propuesto por Checkland para detectar y atacar las problemáticas raíz dentro del escenario al que se quiera aplicar la Metodología de Sistemas Suaves, es el *pensamiento o indagación cultural*, que a diferencia del enfoque anterior basado en la lógica que por medio del pensamiento y la razón proponen una solución al problema detectado, este pensamiento toma en cuenta la idiosincrasia y cultura de la sociedad donde se desarrolle dicho escenario y del personal que se ve involucrado en el mismo, para poder detectar las problemáticas que los afecte y buscar la solución más óptima para dichas problemáticas, satisfaciendo las necesidades propias del demográfico involucrado. Este enfoque que pareciera ser tomado de un párrafo de Maquiavelo referente a conocer y respetar las tradiciones y costumbres del pueblo conquistado para el nuevo principado, considera tomar en cuenta tres grandes holones a los que se tiene que involucrar y los que se tienen que analizar dentro de la aplicación de la SSM, siendo estos:

1. Social.- Son todos aquellos elementos involucrados directa e indirectamente pertenecientes dentro de la sociedad en la que existe la problemática, y están constituidos por tres elementos en continuo cambio; *papeles, normas y valores*. Los papeles, hace referencia a la actividad, figura, comportamiento o posición definida de los actores e involucrados dentro de la problemática; en un ejemplo escolar, los actores son los docentes cuyo rol es enseñar a los otros actores que son los alumnos, los cuales fungen como aquellos a los que se les a de dotar de conocimiento. Las normas son las disposiciones aplicadas al comportamiento y ejecución de los papeles de los actores. Por último, los valores hacen referencia a al desempeño verdadero y aceptado en general, de los roles de los actores dentro del escenario a tratar.
2. Político.- Aquellos elementos involucrados dentro del poder político al que pertenece la problemática a atacar y que su aplicación afecte de manera castigable a la ejecución de medidas de solución de dicha problemática. En el mismo ejemplo escolar, el análisis político

involucra las políticas que el profesor dicte dentro del salón de clases, las políticas universitarias que afecten tanto a docentes como discentes, las políticas regionales y estatales referidas a las instituciones de educación superior y las políticas federales sobre la educación del país.

3. Intervencionistas.- son todos aquellos actores que intervienen de manera directa en el problema a atacar y de manera indirecta que de su actuar, afecte en mayor o menor grado a la posible solución de la problemática. En el ejemplo escolar, los padres de familia, directivos y administrativos, son los intervencionistas que dependiendo de su pertinencias y presencia, puedan modificar la problemática.

Es importante mencionar que muchos estudios exitosos sobre la aplicación de la Metodología de Sistemas Suaves, no involucran los dos análisis (lógico y cultural), simplemente trabajan con el lógico debido a que los mejoradores candidatos conocen implícitamente los factores culturales más sobresalientes de la demografía y de los implicados en el sistema. La figura 24, muestra un esquema de trabajo colaborativo entre ambos enfoques de análisis.

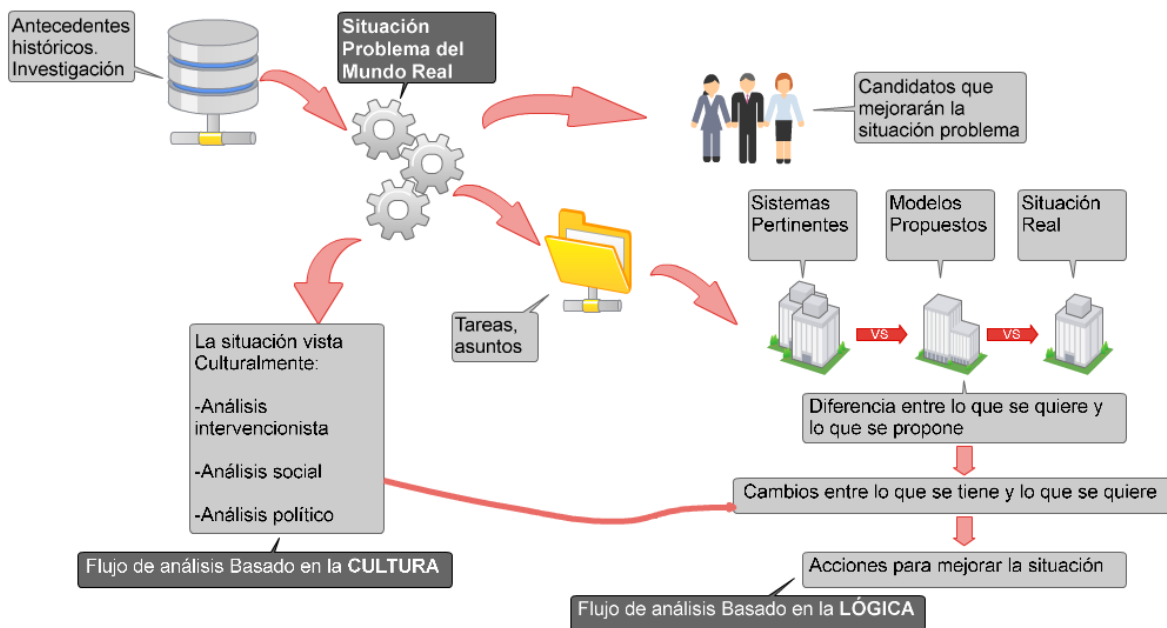


Figura 24. Proceso de la SSM.
(Adaptada de Checkland, 1994)

Para lograr obtener una mejor percepción de la situación, Checkland propone cuatro maneras para hacer la comparación entre la situación del mundo real y el modelo percibido o conceptual, siendo estas; discusión informal, cuestionamiento formal, escritura acerca del escenario basada en la operación de los modelos y el intento de modelar el mundo real bajo la misma estructura que tienen los modelos conceptuales, siendo la segunda hasta la fecha, la más utilizada. El cuestionamiento formal surge del debate realizado entre las diversas percepciones que se tengan de la situación

actual o problemática raíz a tratar, de los involucrados en el tema particular, dando como resultado una decisión final de respaldo, a la cual se llega teniendo discusiones formales entre todos los involucrados, cuestionamientos a los implicados, entrevistas, puntos de vista de expertos, etc. Dichas prácticas mencionadas, son propias de le método Delphi, el cual según Linstone y Turoff (1975), es un método que se creó para la fuerza aérea de los Estados Unidos de Norteamérica y cuyo objetivo principal es obtener una posible perspectiva de toma de decisiones a futuro de un problema complejo, sobre lo que se tiene en la actualidad. Este es un método anónimo, repetitivo y heterogéneo, cuya aplicación puede ser de dos formas distintas.

La primera forma recibe el nombre de *Ejercicio Delphi*, el cual consta en la aplicación de un cuestionario sobre el tema a tratar, los resultados de ese cuestionario se utilizan para realizar otro más ya filtrado y así sucesivamente hasta tomar la decisión más pertinente por el logro de las respuestas idóneas, por medio de una conferencia posterior. El mecanismo recomendado para la práctica del *Ejercicio Delphi* es el cuestionario, debido a que los estudios, reportes y proyectos de investigación tanto del sector público, la academia y el sector privado, que trabajen con estadísticas que favorezcan a dicho trabajo, se deben de auxiliar de instrumentos de captación de información, estructurados bajo normas y lineamientos específicos del área estadística, ya que son herramientas básicas para recopilar datos de interés del tema a tratar, según el manual de diseño de cuestionarios del Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2013), el cual también menciona que el cuestionario es uno de esos instrumentos de captación, ya sea digital o físico, que contiene en él de manera escrita cuestionamientos y enunciados dirigidos a los informantes, cuya finalidad es recopilar datos específicos sobre las variables o temáticas del instrumento, los cuales son el objetivo de captación. Dicho instrumento es una herramienta indispensable en la entrevista, el cual se construye previamente a la misma debido a que como se mencionó anteriormente, no es un acto impulsivo, si no premeditado y estudiado. Los diversos tipos de preguntas en el cuestionario son abiertas, cerradas, de selección múltiple, de selección única y de tipo mixta, estas últimas son una combinación de las anteriores.

Para construir la ciencia y la tecnología en México, no se pueden no tomar en cuenta las consideraciones de la calidad de vida de su sociedad, las cuales son conocidas por la veracidad de la información recabada por cuestionarios y entrevistas de expertos y amateurs del tema, y para que esta información recabada pueda ser utilizada con objetividad y con la certeza de que sean datos de la realidad, el proceso de recopilación de la misma debe de ser bajo un instrumento ad hoc validado como lo comenta García (2004), quien también menciona los requisitos que validan el instrumento en cuestión, el cual para este caso en particular de investigación serán cuestionarios como bien se mencionó anteriormente. Dichos requisitos son:

- Validez.- para evaluar la validez, se procede a comparar los resultados obtenidos, con los proporcionados por algunos otros instrumentos aplicados a la misma temática de estudio previamente, ya sea por el mismo recopilador o por otro, así mismo, se procede a revisar

estudios anteriores y desarrollos teóricos sobre el tema. La importancia que el cuestionario cumpla con validez, es tan relevante que es directamente proporcional al logro significativo, satisfactorio y exacto del cumplimiento de los objetivos sobre el tema de estudio. Aunque resulta difícil garantizar la total autenticidad de la información recopilada, se puede acercarse considerablemente a esta, realizando un análisis minucioso, pero sobreentendiendo que nunca se llega a la total certidumbre que los datos recolectados correspondan a la realidad absoluta.

- **Confiabilidad.**- para validar este rubro, el cuestionario debe de cumplir la propiedad de que la información recabada de este, va a ser empleada en el apoyo de realización de un tema de estudio y/o investigación. Además de esto, el instrumento va dirigido hacia informantes cuya resolución se prevea pueda ayudar al área de estudio.
- **Comparabilidad.**- la comparabilidad va directamente enfocada a que si el cuestionario puede ser objeto de estudio ante otros instrumentos similares, ante escritos sobre el tema y ante estudios anteriores del mismo, adquiere la validez sobre este elemento.
- **Adaptabilidad.**- es una característica enfocada a la permisión de modificación del instrumento, esto debido a las necesidades propias del recolector resultantes del análisis minucioso realizado a la primera versión del cuestionario, esto es, después de procesar la información recolectada y cerciorarse que no fue la esperada, el instrumento puede ser modificado con toda libertad y enfocada hacia la línea que se indique para ahora sí, esperar datos esenciales para el tema de investigación.

La tabla 10, muestra algunas clasificaciones de características del instrumento cuestionario.

Tabla 10. Características del cuestionario
(Adaptada de García, 2004)

Cuestionario	
Características en cuanto a construcción	Contiene preguntas específicas y concretas.
	El orden de presentación es rígido.
	La información y comunicación es por escrito, lo que permite sustentar los resultados.
Características en cuanto a tiempo	La duración de resolución es promedio.
	En general es una sola sesión para su aplicación.
	Se puede aplicar a varios cuestionados al mismo tiempo.
Características en cuanto a personal involucrado	No requiere forzosamente del aplicador en todo el tiempo de resolución.
	No permite conocer las reacciones del informante.
	El desarrollador, aplicador y analista, puede ser el mismo.

A su vez Sanz (2010), recomienda una estructura de construcción de cuestionarios a la que se dirige como 20-60-20, esto referente a que el primer 20% de las preguntas sean cuestionamientos suaves esto quiere decir, preguntas no enfocadas ni estrictas a la temática principal si no, con miras a que

la mayoría de entrevistados pueda contestarlas por la pertenencia de estas al conocimiento cultural general, con la finalidad de adecuar un ambiente laboral entre el entrevistador y el entrevistado. El siguiente número es pertinente al segundo bloque de preguntas, las cuales son el 60% del instrumento, estas teniendo que ser preguntas duras, específicas a la temática y con la particularidad que lo recabado de este bloque, será la información pertinente y aprovechable para el estudio analítico y estadístico, pudiendo así arrojar información clara, actual, real y fidedigna sirviendo para la toma de decisiones del equipo de trabajo. Se presume que una vez el entrevistado realiza el primer bloque de preguntas, adquiere un estado de confianza en sí mismo y genera un compromiso por el correcto llenado del resto del instrumento, ya que su *inconsciente* se sabe capaz de resolver el reto, lo que incrementa la fidedignidad de las respuestas que otorgue al entrevistador. Por último se cierra con otro bloque de preguntas conformando el 20% final del instrumento, retomando la línea de ser preguntas suaves y con la finalidad de nuevamente posicionar al entrevistado en un estado de calma y seguridad consigo mismo esto, para que también de manera inconsciente, se sepa capaz de contestar futuros cuestionarios comprometiéndose con la aportación de información real. El cuestionario bajo estructura 20-60-20 debe contener un encabezado, en el cual se haga visible para el entrevistado *quien, que o quienes*, son sus entrevistadores; posterior debe darse por escrito igualmente, la bienvenida al *aplicante*, haciendo hincapié en la gratitud del equipo de trabajo por permitirles ejecutar el instrumento, así también hacerle de conocimiento la importancia que tiene el que conteste con la mayor sinceridad posible para garantizar la claridad, actualidad y fidedignidad de la información obtenida de él. En cuestión práctica, prosigue la redacción de las instrucciones, las cuales deben de especificarse con otro tipo y tamaño de letra, debiendo ser estas claras, cortas y entendibles para el *aplicado*; una vez que el entrevistado sepa lo que tiene que hacer, se ingresan los bloques 20-60-20, para terminar con un agradecimiento escrito en el cual se haga saber al aplicante, la importancia de su participación en el ejercicio y que sin duda la información que aporte será de suma ayuda al estudio estadístico en ejecución.

La segunda forma atiende a *Conferencia Delphi*, cuya característica principal es que se puede hacer en tiempo real sin espera de las rondas de aplicación de los cuestionarios, ni del filtro de las respuestas para generar otro documento más, simplemente obteniendo las respuestas de una única ronda y tomando la decisión colaborativamente, esto garantizando las medidas de comunicación eficientes. Consta de cuatro fases:

1. La primera fase involucra puntos de vista, observaciones, aportaciones y datos de interés, por parte de los involucrados en el ejercicio, que creen son pertinentes para dar solución a la problemática tenida.
2. La segunda fase se encarga de juntar al equipo de expertos los cuales trataran de llegar a un acuerdo general y estandarizado de lo que es el tema de la problemática a tratar, estando o no de acuerdo los involucrados sobre como atacarla.

3. La tercera fase trata de llevar a cabo las razones de los que están en desacuerdo y sus diferencias, para ser evaluadas. Estos resultados son obtenidos de la aplicación de los cuestionarios previamente realizados por el mismo panel de expertos
4. La última fase, una evaluación final, se produce cuando toda la información recopilada previamente ha sido inicialmente analizada y las evaluaciones se han retroalimentado para su consideración.

El mecanismo recomendado para la práctica de *Conferencia Delphi* es la entrevista; cabe destacar que la entrevista nunca es un acto que obedece un impulso, por el contrario, es un acto premeditado, preparado y estudiado, para justificar esto, la EUDE (2010), enlista cuatro razones que apoyan esta afirmación:

1. En la gran mayoría el cliente no necesita los servicios y/o productos que se ofertan, debido a que la competencia ya oferta algo similar a lo propuesto.
2. Se actúa sobre sus deseos y no sobre sus necesidades.
3. La competencia es constante.
4. La entrevista se efectúa en terreno ajeno.

Así también, clasifica en tres los objetivos que se pretenden alcanzar una vez concluida la entrevista con el cliente.

- I. Objetivos T.- estos son los objetivos que deben de ser alcanzados, por lo tanto la recolección de esta información es imperante para el análisis de la misma y la solución a la construcción del sistema.
- II. Objetivos P.- los que se pretenden alcanzar, por lo que si no se logra obtenerlos no determina la construcción del modelo integral propuesto para ReCREA.
- III. Objetivos G.- los que sería gustoso alcanzar, ya que esta información es extra y sólo refiere algunas cualidades generales aplicables al sistema.

Continuando con el proceso de la entrevista, se proponen dos técnicas que aplicables facilitan el logro de los objetivos de la misma, estas son la COAT, acrónimo de *Cliente, Objetivos, Argumentos y Técnicas*, y la *Técnica de las 7 preguntas* (Sanz, 2010).

Iniciando con la primera técnica, la construcción de su nombre refiere a:

- Cliente.- en este apartado se estudian los datos duros de la persona a quien se dirige dicho ejercicio, en este caso particular es a la comunidad universitaria de la DES oriente (un porcentaje de la misma), apoyándose directamente de las preguntas ¿a quién se va a entrevistar?, ¿Cómo es el entrevistado?, ¿Cómo piensa el mismo?, etc.
- Objetivo.- el resultado directo de las respuestas a este apartado de la técnica, facilitará en gran medida lo propuesto en los objetivos T antes mencionados, debido a que aquí se define y puntualiza la información pertinente y esencial para la construcción del modelo.

- Argumentos.- estos son aportaciones extras del entrevistador con el fin de involucrar más al entrevistado, haciendo de su conocimiento cuestiones técnicas, administrativas, tecnológicas y generales sobre el modelo planteado. Además se plantean aquí respuestas que se deben considerar para contestar a probables cuestionamientos que el cliente realice sobre el modelo. Responden a ¿qué argumentos debo de aportar? y ¿qué objeciones pueden plantear?
- Técnicas.- apartado dirigido a tomar un papel de desenvolvimiento con el entrevistado.

La segunda técnica en cuestión es la conformada por siete cuestionamientos sintetizados, objetivos y directos, que engloban la esencia de la información que se requiere recolectar en la práctica de la entrevista y obedecen a:

- ¿A quién se va a entrevistar?- primera pregunta concreta que especifica el tipo de cliente al que se aplicará la entrevista.
- ¿En qué espacio o lugar se realizará?- prioriza el escenario y lugar geográfico en el que se realizara el presente ejercicio, con la finalidad de situar al entrevistado en un ambiente idóneo para su comodidad y así ayudar, a que la resolución a los cuestionamientos aplicados sean más fehacientes.
- ¿En qué fecha se desarrollará?- Permite tanto cumplir los objetivos del entrevistador en cuestión de cronograma en la entrega del modelo propuesto, como el respeto hacia el entrevistado sobre sus tiempos y actividades.
- ¿Cuáles son los objetivos principales a cumplir?- responde directamente a los requerimientos mínimos en todos los aspectos, del Modelo Integral.
- ¿Porque se entrevista a este cliente?- Indica la importancia de la información obtenida de ese entrevistado en particular, para el logro de los objetivos en la construcción del modelo.
- ¿Cómo argumentar?- prepara el escenario a respuestas posiblemente de cuestionamientos del cliente, sobre temáticas y/o cuestiones técnicas del modelo en cuestión, así también, va dirigido a explicaciones no solicitadas que el entrevistador declare, con el fin de familiarizar al entrevistado con el tema a tratar.
- ¿Qué se quiere lograr?- en concreto, se estipula lo que se quiere recolectar en cuestión de información de este entrevistado en particular, lo que permitirá la consolidación de cada módulo y /o elemento que el modelo deba de tener para la conjunción de soluciones requeridas por el cliente.

Cabe mencionar que del éxito de la aplicación del método Delphi dentro de la Metodología de Sistemas Suaves, aunque este sea un método conceptual, si depende en gran medida de los resultados satisfactorios para la detección de las problemáticas raíz a encontrar para solucionar.

Dentro de la propia aplicación de la Metodología de Sistemas Suaves, los usuarios trabajan directamente con *diagramas de visión enriquecida* o también llamadas simplemente *imágenes*

enriquecidas, las cuales asegura Checkland, son un medio más efectivo de explicar las relaciones, conexiones y funciones de los elementos involucrados en la problemática raíz, auxiliando al entendimiento de esta que como se mencionó anteriormente, está descrita en forma de oración. Es importante especificar que no existe un modelo o técnica formal estandarizada para elaborar las imágenes enriquecidas, lo que relativamente se puede considerar una ventaja, ya que los usuarios de la SSM, pueden hacer las imágenes involucrando mayor y menor detalle, a lo que la subjetividad del creador así considere. La figura 25 muestra un ejemplo de una imagen de visión enriquecida, únicamente sobre el proceso de consulta interna dentro de la biblioteca escolar.

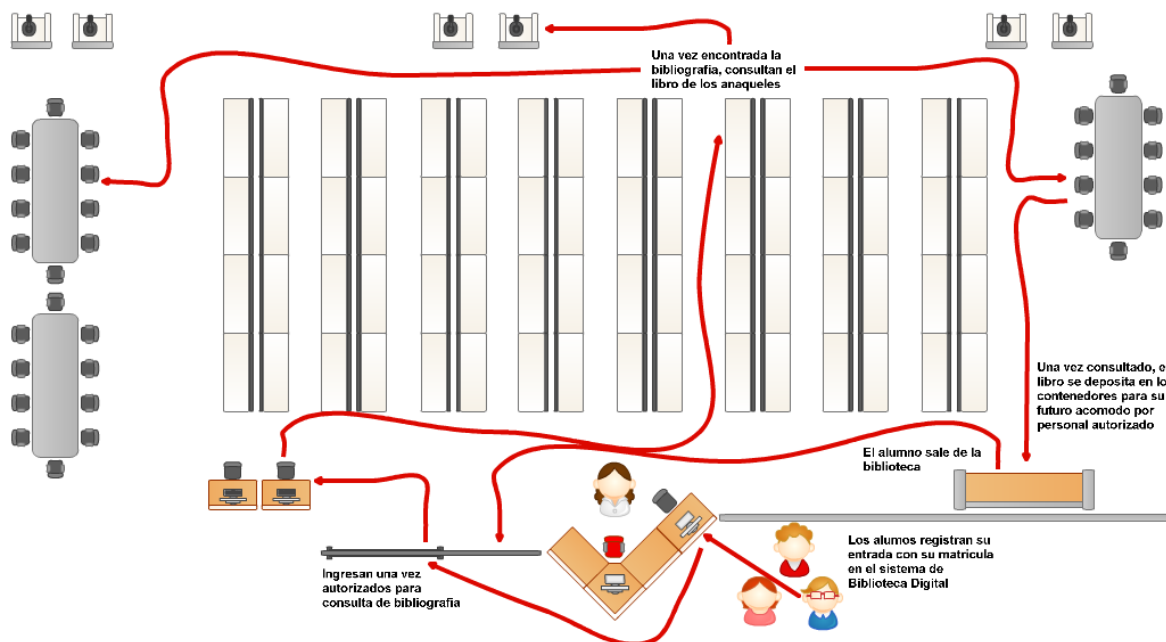


Figura 25. Imagen de visión enriquecida.
(Creación propia)

La implementación de la Metodología de Sistemas Suaves, resulta en la aplicación de cambios ante el mundo conceptual y el mundo real, logrando con esto, dar solución en lo más pertinente posible a las problemáticas raíz tenidas dentro del escenario a tratar. Dichos cambios responden a los criterios de: tienen que ser *deseables sistemáticamente* y también *viables culturalmente*, esto es, los cambios que se den dentro de la problemática raíz, deben contemplar la *cultura* a la que pertenece en su entorno, y una vez que se realicen dichas modificaciones, estas no quebranten el estado cultural y tradicional de los involucrados ya en el problema o ya para los que se pretende dirigir el evento una vez solucionada la problemática, así mismo, las transformaciones aplicadas en la comparativa, deben ser *pertinentes* y *metódicamente* aplicables, como solución de los resultados obtenidos en la aplicación de la SSM.

Para concluir este capítulo, la Metodología de Sistemas Suaves fue desarrollada para ser aplicada en situaciones complejas, siendo la obtención de la(s) definición(es) raíz, o lo que es lo mismo, la identificación de un sistema pertinente con un propósito definido, el punto crucial de la

metodología. Su objetivo principal es tratar de solucionar problemáticas en áreas de involucramiento e interés social, que de manera ideal su tratado presentan un ciclo de aplicación que no tienen fin, esto debido a la complejidad propia y característica de los sistemas suaves. Es por esto que la Metodología de Sistemas Suaves posee la característica de ser moldeable, siendo esta *moldeabilidad* la esencia que la diferencia y la potencializa en contraste con cualquier otro método o técnica.

3.2 Metodología de Desarrollo Rápida de Aplicaciones

El Desarrollo Rápido de Aplicaciones, o como se conoce formalmente a la metodología, RAD por sus siglas en inglés de Rapid Application Development, es precisamente una metodología de desarrollo de Sistemas de Información propuesta por el inglés James Martin en 1980, considerado “cuarto lugar de las 25 personas más influyentes en el mundo de la informática” (Computerworld, 1992).

La metodología RAD prácticamente se puede entender comprendiendo su acrónimo ICU, por sus siglas en inglés, como lo comenta Liang (2003):

- I = Iterative Development (Trabaja desarrollándose de forma iterativa).
- C = Construction of prototypes (Trabaja bajo la creación de prototipos).
- U = Use of Computer-aided software engineering (CASE) tools (Se auxilia de herramientas CASE para la optimización de sus resultados).

Según Charvat (2003), la metodología RAD es especialmente dirigida para aquellas organizaciones que no tienen tiempo que perder en el largo proceso convencional de desarrollo de sistemas, al contrario, necesitan tener el sistema dando resultados de forma inmediata. Por su parte Hamilton (1999), menciona que la Universidad de Cambridge es un ejemplo de esto, ya que sus colaboradores tecnológicos empezaron a implementar esta metodología desde 1997, para el rubro del comercio electrónico (e-commerce).

Para CASEMaker Inc. (2000), la metodología de Diseño Rápido de Aplicaciones, tiene una estructura cuádruple, esto es, son cuatro las etapas de la RAD:

1. Planificación: Aquí se definen las funciones y áreas implicadas en el sistema y el alcance del mismo.
2. Diseño: Esta etapa está dirigida a la construcción de los prototipos.
3. Desarrollo: Etapa donde se construye el sistema.
4. Implementación: Etapa final donde se instala el sistema y se capacita al usuario.

Pero dependiendo el desarrollador, el tiempo de entrega y las especificaciones del sistema que se desarrolle bajo RAD, se pueden simplificar las etapas como se ve en las figuras 26 y 27.

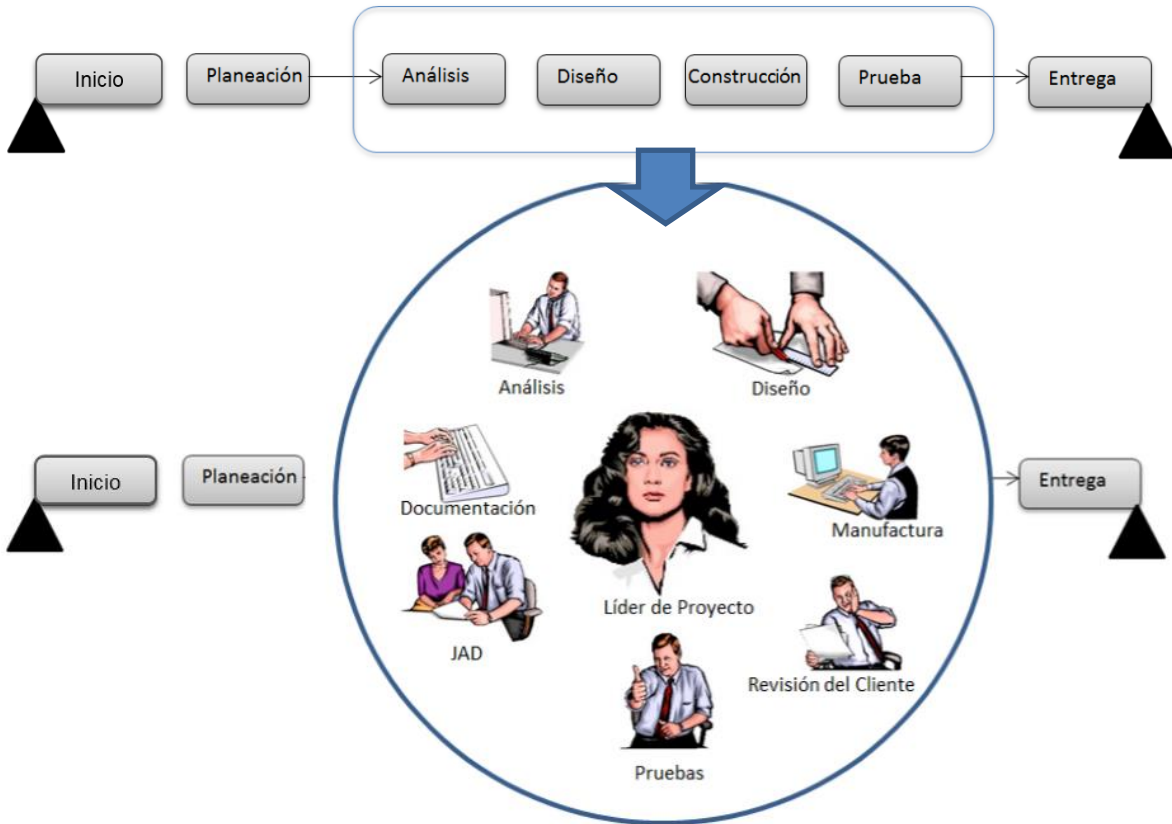


Figura 26. Simplificación de Metodología RAD 1.
(Adaptado de Charvat, 2003)

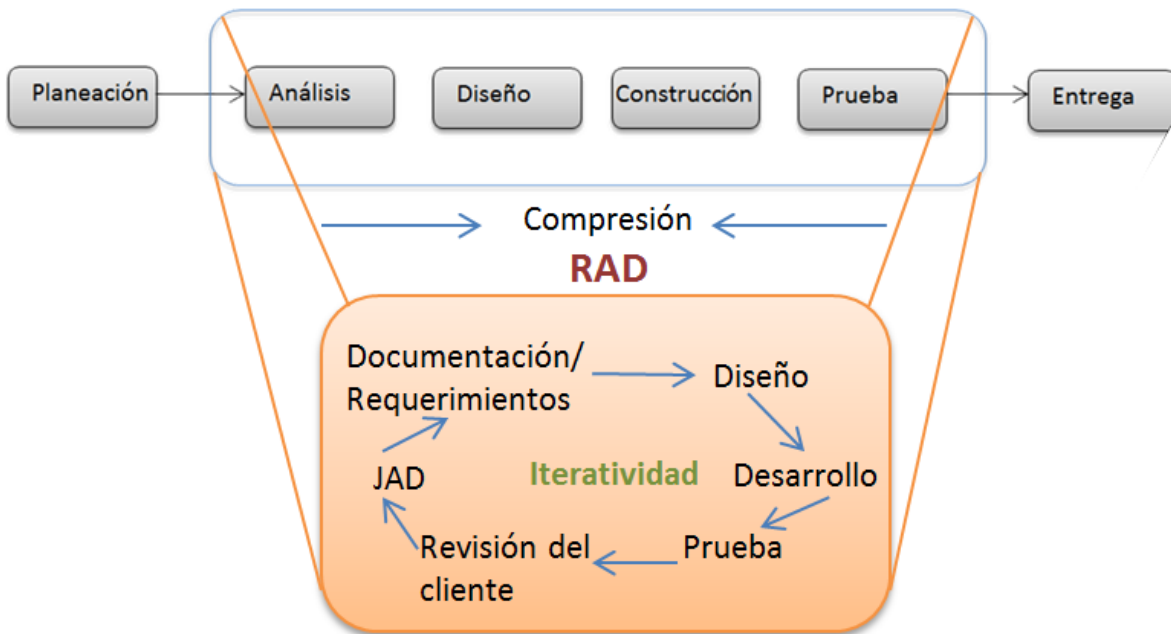


Figura 27. Simplificación de Metodología RAD 2.
(Adaptado de Darwiesh, 2008)

Las características principales de la metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones, según Charvat (2003), son:

- Es una metodología rápida, dinámica y cambiante.
- Trabaja bajo prototipos, los cuales sólo asemejan como debe de quedar el sistema, pero garantizan la satisfacción de la necesidad tenida.
- La etapa de desarrollo es básicamente corta, repetitiva o cíclica, y dinámica, debido a la retroalimentación constante de los solicitantes, por estar trabajando directamente con ellos.
- RAD se auxilia de la evolución de las tecnologías, haciendo uso por ejemplo de las herramientas CASE.
- Los cambios son constantes y el equipo de trabajo lo sabe, por lo que un bloque del sistema puede existir hoy, mientras que para mañana ya puede ser obsoleto, haciendo necesaria su eliminación.
- El equipo de desarrollo es más chico de lo convencional ocupado en otras metodologías (salvo la XP), donde se pueden utilizar sólo analistas, desarrolladores y tal vez probadores, (ver ejemplo en la figura 28).

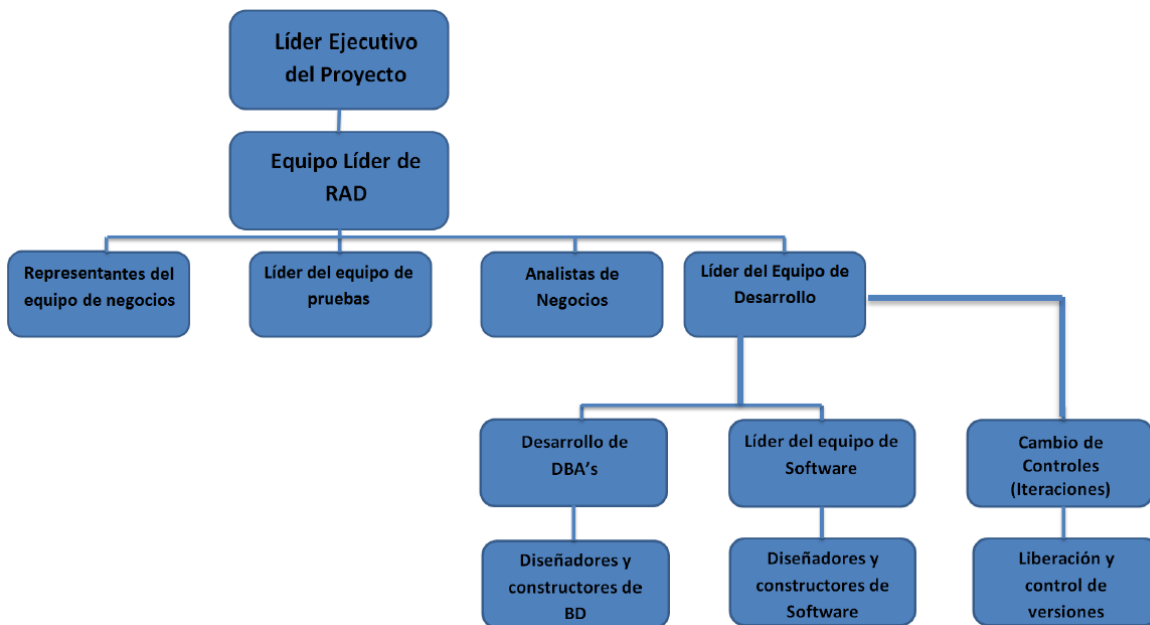


Figura 28. Ejemplo de la composición de un equipo de trabajo sobre RAD.
(Adaptada de Coxall, 2013)

La metodología RAD cuenta con cuatro elementos principales, los cuales según Barranco (2001), le auxilian estando presentes en todo momento del proceso de su aplicación. El primer elemento en cuestión son las Herramientas, las cuales en su mayoría son productos software de los que se auxilia RAD, desde el modelado de los prototipos con los que se trabajará iterativamente en el desarrollo del sistema de información (S.I. de aquí en adelante), hasta la elaboración propia del sistema,

trayéndole un sin número de beneficios al equipo de trabajo, tales como reducción de tiempos, estandarización de modelados, protocolos y lenguajes computacionales, disminución de costos monetarios por la reutilización de las mismas herramientas por todo el equipo de trabajo tantas veces sean necesarias, agilidad en la transferencia de información, etc. La propia Metodología es otro elemento de RAD, entendiéndose como la inmediata iteración de sus etapas y adaptación de los prototipos entregados por el equipo de trabajo por solicitud del cliente, lo que permite la disminución en documentación tanto física como lógica en la entrega del producto final. Como se ha estado mencionando en los elementos anteriores, el Equipo de Trabajo es el tercer elemento, que no es más que el conjunto de personas capacitadas y especializadas en todas y cada una de las tareas a desarrollar, propias de su área de estudio y enfocadas para la aportación de su conocimiento en la solución del problema de manera colaborativa, buscando un fin en común que es la elaboración del sistema de información para el cliente. Por último, la Gestión es el cuarto elemento, el cual se puede entender como la planeación y la administración de los tres elementos previos, para su satisfactoria dirección y óptimo control, garantizando así la consolidación de los objetivos planteados en un principio y satisfacer así, la demanda del cliente en cuanto a S.I. se refiere, (véase tabla 11).

Tabla 11. Elementos de RAD
(Adaptada de Barranco, 2001)

Elementos de la Metodología RAD		
Elemento	Característica	Descripción
Herramientas	Generadores de código, Integrated CASE, lenguajes 4GL	Se apoya en herramientas informáticas que le permiten automatizar los tiempos.
Metodología	Ciclos rápidos, automatizando tareas de documentación	Cubre sus cuatro etapas propias de la metodología RAD.
Equipo	Personas calificadas y motivadas	Tiene mucho énfasis en que el trabajo desarrollado debe de ser por expertos que gusten de lo que hacen.
Gestión	Planificación y control eficaz del proyecto	El control desde los niveles más altos en la construcción del S.I., es vital.

Una vez mencionado el concepto, las etapas, sus características y los elementos con los que trabaja RAD, se puede concluir que la esencia de la metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones es “probar antes de comprar” (Darie, Balanescu & Bucica, 2006) y su primer gran diferencia significativa con metodologías tradicionales, es la manera en cómo trabaja, al descomponer el problema tenido en grupos y hacerle frente ahora, a cada uno de ellos. (Dennis, Wixom & Roth, 2009). Esos pequeños grupos adquieren el nombre de prototipos, que de manera similar a los objetos creados en la programación orientada a objetos (POO), donde se manipulan estos segmentos de código para ser reutilizados una y tantas veces se necesiten, en RAD, los prototipos fungen como mapeos o muestras de cómo estará compuesto el S.I., que se exponen tantas veces también se requiera, esto es, debido a que el usuario regularmente no sabe en su totalidad lo que puede abarcar un S.I. o lo

que podría necesitar su sistema en particular para solucionar sus problemas, al desarrollador se le complica explicarle las funciones del sistema ya sea por diagramas o por gráficos, por lo que al trabajar con pequeños prototipos, estos se le presentan de manera separada explicando que hace cada elemento del sistema.

Esta manera de trabajar con proyectos es iterativa, donde se tienen etapas una después de otra, como lo ejemplifica la figura 29. Una vez que se tenga el primer prototipo, que realmente sólo muestra la parte que al usuario interesa o la parte funcional, el equipo de trabajo, usuarios y analistas, empiezan a proponer el siguiente prototipo para que así consecutivamente, se creen todos los prototipos que permitan al final, la construcción del Sistema de Información. Esto puede parecer la solución a todos los problemas de desarrollo de sistemas, pero también puede ser contraproducente el hecho que se le dé más atención al aspecto mostrado en el prototipo, que a la solución real que pueda dar dentro del sistema. Pero que esto no sea así, depende directamente de los responsables del desarrollo del sistema, al darle más importancia a la solución de la problemática y el cumplimiento de los requisitos tenidos por los usuarios, que a la parte estética del sistema mismo. (Fernández & Vicenç, 2006).

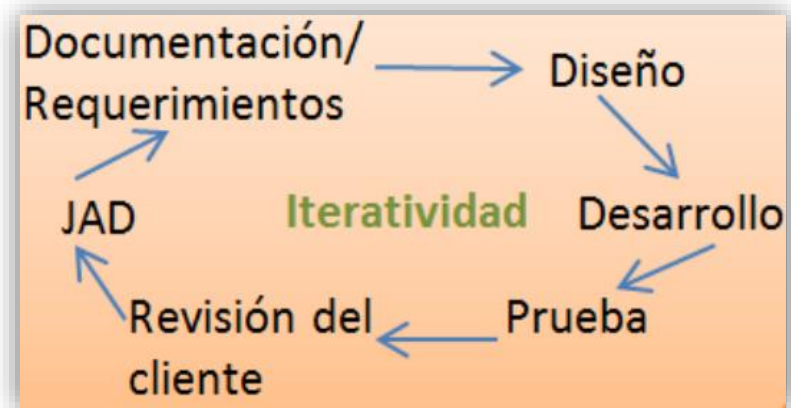


Figura 29. Iteración de Metodología RAD.
(Adaptado de Charvat 2003)

Basándose en Pressman (1997), los principios bajo los que trabaja el Desarrollo Rápido de Aplicaciones se pueden priorizar de mayor a menor importancia como lo muestra la tabla 12.

Tabla 12. Principios de RAD
(Adaptada de Pressman, 1997)

Principios de la Metodología RAD			
Número	Rubro	Descripción	Característica
1	Alfa	Principio clave que busca reducir tiempos y costos en el desarrollo de sistemas.	Es la esencia de esta Metodología.
2	Aminoros de Riesgos	Divide en segmentos o prototipos el sistema, para evitar la mayor cantidad de riesgos.	Permite la modificación individual y adaptación en el transcurso del desarrollo.

3	Empleo de Herramientas	Garantiza la calidad del sistema al auxiliarse de herramientas que faciliten y optimicen la conclusión y el logro de los objetivos planteados en tiempo y forma.	Se apoya de GUI, CASE, DBMS, etc.
4	Satisfacción de Necesidades	Se concreta más en resolver el problema tenido, a la estrategia de ingeniería que se empleará.	Busca dar soluciones.
5	Adaptabilidad en tiempo	Garantiza la entrega en tiempo del proyecto.	Prefiere reducir en requerimientos del sistema que en el aplazamiento de fecha de entrega.
6	Participación Mutua	Los usuarios están intensamente participando en el diseño del sistema.	Se aplica el JAD o <i>Joint Application Design</i> (Diseño de Aplicación Conjunta).
7	Documentación	Si se genera documentación del proceso de ingeniería.	La documentación se genera pero de una manera "necesaria".

Por otra parte, las herramientas CASE; Computer-Aided Software Engineering por sus siglas en inglés, (Ingeniería de Software Asistido por Computadora en español), según Fowler (2004), son una familia de notación gráfica que permiten el modelado en el desarrollo de software, particularmente en la programación orientada a objetos (POO). Como lo dice Edwards (2009), estas auxilian a la Metodología RAD, debido a que son todas aquellas "herramientas que se utilizan en el proceso de desarrollo de software".

Las declaraciones gráficas, facilitan la comprensión la construcción del programa, sus clases, atributos y métodos, al igual que su relación. Larman (2002), ejemplifica en su libro *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-oriented Analysis and Design and the Unified Process*, una declaración gráfica básica en lenguaje UML creada por herramientas CASE, como auxiliar en el desarrollo de sistemas software similar a la que se muestra en la figura 30.

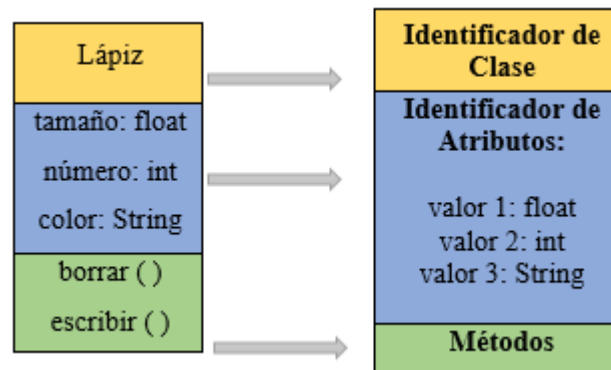


Figura 30. Declaración gráfica.
(Adaptado de Larman, 2002)

Algunas herramientas CASE que permiten auxiliar gracias a sus modelados y declaraciones gráficas en el entendimiento del desarrollo de un sistema computacional, se enlistan en la tabla 13:

Tabla 13. Herramientas CASE
(Adaptada de Coronel & Steven, 2013)

Herramientas CASE		
Compañía	Producto	Sitio web
Casewise	Corporate Modeler Suite	www.casewise.com
Computer Associates	ERwin	www.erwin.com
Embarcadero Technologies	ER/Studio	www.embarcadero.com
Microsoft	Visio	office.microsoft.com/en-us/visio
Oracle	SQL Developer Data Modeler	www.oracle.com
IBM	Rational Software Architect	www.01.ibm.com
Sybase	Power Designer	www.sybase.com
Visible	Visible Analyst	www.visible.com

Las ventajas principales de la metodología RAD, son que “comprime el análisis, el diseño, el desarrollo y la prueba de fases en una serie dinámica.”, (Charvat, 2003). Sacrifica una planeación robusta, como la que se lleva a cabo en el modelado en Cascada, a favor de una construcción de modelado rápido; y permite la construcción de prototipos de requerimientos, entre el desarrollador y el usuario, (McCourt, 2011).

Por otra parte, una de las principales desventajas de la metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones, es que por la práctica veloz de la construcción del sistema, se puede documentar de una forma mínima. Esto lo ejemplifica Kendall and Kendall, (2005) al comparar dos carpinteros que construyen un cobertizo cada quien. El primero lleva una práctica similar a la SDLC por sus siglas en inglés (Systems Development Life Cycle) o Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas, done de manera sistemática cataloga y trabaja con las herramientas necesarias, la cantidad de madera requerida, las medidas adecuadas, modela la propuesta de cobertizo, planea las etapas de trabajo y va anotando todo lo que a la construcción compete. Al final de la edificación, este primer carpintero tiene la documentación precisa para que alguien más pueda construir un cobertizo de similares características, sólo llevando al “pie de la letra” dicha documentación. En caso contrario, ejemplifica que un segundo carpintero realiza la edificación de un cobertizo basándose en una práctica de Diseño Rápido de Aplicaciones; donde apresuradamente se enlista en la construcción, toma las medidas, consigue la madera y va estructurando conforme a las necesidades y requisitos su cobertizo, improvisa la solución de los contratiempos y no pierde tiempo de ir anotando lo que consumió a lo largo de su desarrollo. Al final del ejercicio, el carpintero numero dos regresa la madera sobrante y entrega la obra al cliente, pero sin una documentación completa que permita en dado caso requerido, se edifique algo similar en otro momento. Esto permitió que el tiempo de entrega del cobertizo se redujera bastante, pero impide conocer la estructura por dentro del inmueble, para hacer futuras remodelaciones, composturas e incluso la construcción total nuevamente.

Otra desventaja es, que por la dinámica de trabajo, el cliente siempre solicitará mejoras al sistema de información, no sólo a las importantes, ya que como conoce todo sobre la construcción de este y está sumamente involucrado, conoce las fallas sacrificadas por la premura de tiempo a entregar, (Darie, Balanescu & Bucica, 2006).

Las herramientas CASE de las que se puede auxiliar la Metodología RAD, van de acuerdo a la etapa ya mencionadas previamente (planificación, diseño, desarrollo e implementación), en la que se esté en el momento del desarrollo del sistema, esto es, dependiendo la fase de desarrollo de S.I., es la Herramienta CASE que se puede emplear para así facilitar el proceso y reducir tiempos, que es una de las características importantes del Diseño Rápido de Aplicaciones.

Dentro de la primer etapa de la Metodología RAD, la Planificación, el recopilar información es lo primordial, por lo que implementar una entrevista rápida, sencilla y sistemática, favorece en demasía el logro de los objetivos de la implementación de esta metodología. Por lo que una entrevista con el cliente para obtener la información de lo que requiere en su sistema, bajo la técnica COAT (acrónimo de Cliente, Objetivo, Argumentos y Técnicas), es una opción sumamente viable.

La técnica COAT consta de preparar preguntas concretas y directas previas a la entrevista, con el fin de minimizar tiempos y obtener sólo la información necesaria y vital para el desarrollo del sistema (véase un ejemplo en la figura 31). Dentro de la parte *Cliente* de la entrevista elaborada bajo la técnica C.O.A.T., se construyen preguntas dirigidas a ¿Hacia quién se va a entrevistar?, ¿Cómo es la persona(s), empresa, asociación, etc., a la que se va a entrevistar?, ¿Cómo piensa?, ¿Qué intereses posee?, etc., esto es, se recupera la mayor información posible sobre el cliente al que se le desarrollará el S.I. en el ámbito personal. Posterior a esto, se estipulan una serie de cuestionamientos orientados a los *Objetivos* que persigue el cliente. Aquí es donde se recopilan los “datos duros” que permitan analizar al equipo de trabajo, qué es lo que tendrá que realizar el S.I. Como se mencionó anteriormente, el cliente habitualmente no sabe que es lo que pueda alcanzar un S.I. o realmente lo que él necesite de un sistema, por lo que el equipo de trabajo debe de colaborar en la entrevista con *Argumentos* que auxilien, orienten, apoyen y en cierto punto concreten al cliente, qué funciones ejecutará el S.I. a desarrollar. Por último se especifican las *Técnicas* que se emplearán para desarrollar el S.I. Un claro ejemplo de este punto, es el trabajar con los prototipos, los cuales son característicos de la Metodología RAD, que se entregan de manera expedita al cliente el cual autoriza, modifica o simplemente rechaza esperando una nueva propuesta (Sanz, 2010).

La siguiente entrevista es de suma importancia para poder recolectar la información necesaria para la construcción del S.I. y así, este pueda satisfacer las necesidades del cliente (usted)

C.

1. ¿Cómo se llama su empresa?
2. ¿A qué se dedica su empresa?
3. ¿Cuántos años lleva en el mercado?

O.

1. ¿Qué desea que haga el S.I.?
2. ¿Para cuándo lo quiere?
3. ¿Para qué lo quiere?

A.

1. ¿Sabe que la implementación en un servidor es mejor?
2. Se le puede dar mantenimiento 24/7.
3. Puede modificarse cada que desee.

T.

1. Conteste este cuestionario.
2. Proporcionenos sus personales.
3. ¿Cada cuando nos podremos ver?

*Figura 31. Ejemplo de técnica COAT.
(Adaptado de Sanz, 2010)*

El diagrama de Gantt según Díaz, (2005), es una representación gráfica que consiste en la extensión de las actividades a realizar en el desarrollo de un proyecto, donde las actividades se distribuyen en un plano y se representan de forma rectangular tan larga cuan su duración. Por las características propias de esta herramienta, se puede emplear en la primera etapa de Planificación en la Metodología RAD, en el momento de la definición de las funciones, asignación de roles de las áreas implicadas en el sistema y el alcance del mismo, igualmente en la hora de definir tiempos de entrega y costos generados de la implementación del sistema de información.

Una herramienta CASE que se puede utilizar como auxiliar en esta primera etapa de la Metodología RAD para la creación de diagramas de Gantt es la herramienta ofimática Project, la cual

Microsoft Office (2015) en su página oficial describe que está “enfocada al análisis y planificación de los recursos, los presupuestos, los tiempos y las posibles contingencias en el desarrollo de un proyecto”. Es un software de licencia y permite realizar entre otras cosas, un Diagrama de Gantt, posee un área de trabajo donde se van agregando los elementos como tareas, fecha de inicio, fecha de término, duración, etc., y otra área donde se va diagramando el grafico. Posee los controles habituales de la paquetería Office, según la versión que se tenga (véase figura 32).

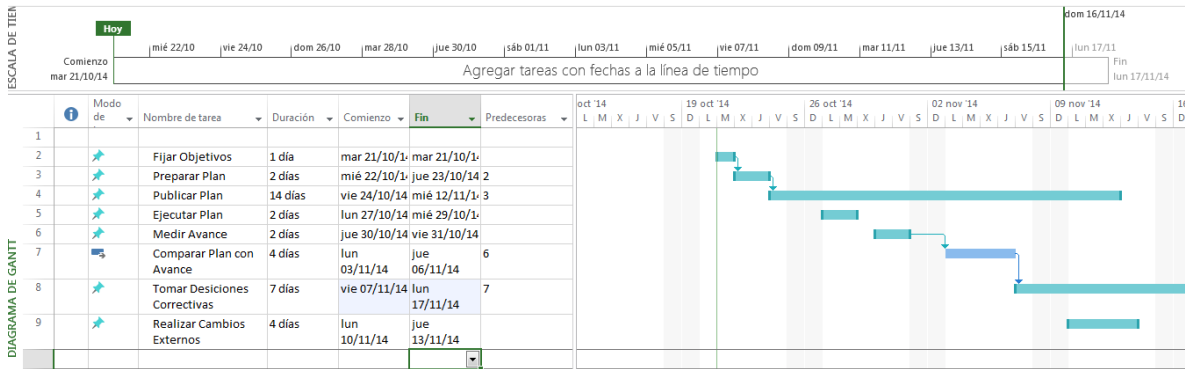


Figura 32. Ejemplo de diagrama de Gantt.
(Adaptado de Díaz, 2005)

Una vez culminada la etapa número uno de la metodología RAD y recopilada toda la información pertinente para el desarrollo del sistema, se procede al Diseño, fase donde de manera colaborativa empleando técnica JAD (Joint Application Design) con los clientes, se generan prototipos del sistema de información. Como lo comenta Kendall (2005), el empleo de Diseño de Aplicación Conjunta, reduce los tiempos de entrevista con los clientes, mejora la calidad de los resultados y genera un entendimiento total entre el cliente y el desarrollador, lo que beneficia y garantiza la satisfacción del primero por el sistema desarrollado por el segundo. La forma en cómo se podrían trabajar los prototipos es auxiliándose de una herramienta CASE que ayude a modelar precisamente esos prototipos, para de ahí partir hacia la construcción del sistema. UML o Lenguaje de Modelado Unificado, “es una notación destinada al modelado de sistemas y de procesos mediante objetos”, (Debrauwer & Heyde, 2013), que permite el modelar el sistema dentro del diseño, para poder generar los prototipos deseados. Como se puede apreciar en la figura 33, se utilizan representaciones gráficas para simbolizar las entidades, atributos y demás elementos característicos del lenguaje UML.

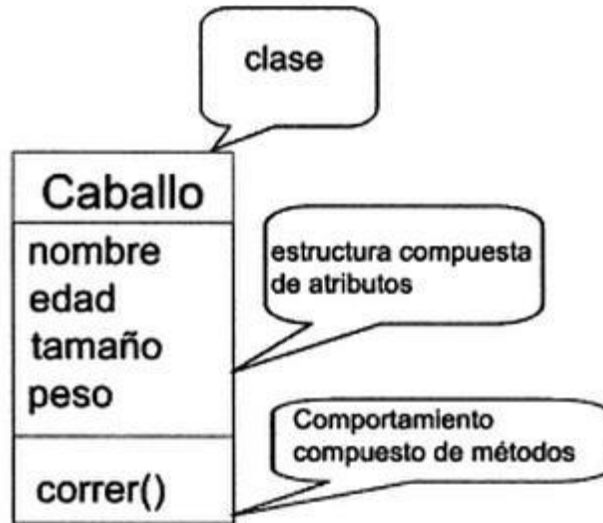


Figura 33. Ejemplo de entidad.
(Copiado de Debrauwer & Heyde, 2013)

Según la página Oficial de Microsoft Office (2015), Visio es una herramienta ofimática que “ayuda a los usuarios a simplificar la información compleja a través de diagramas sencillos fáciles de entender que incluye galerías de símbolos para diagramas empresariales, diagramas de red básicos, organigramas, diagramas de flujo básicos y diagramas generales para distintos usos.” Es un software de licencia y permite realizar entre otras cosas, un modelado UML, por lo que puede hacerse uso de esta, en la segunda etapa de la RAD, *Diseño*. Posee un área de trabajo donde se van agregando los elementos como clases, relación, título del modelo, etc., y otra área donde se va diagramando el gráfico. Posee los controles habituales de la paquetería Office, según la versión que se tenga.

Como penúltima etapa de la Metodología RAD, está el Desarrollo, fase donde de lleno se trabaja la construcción del sistema, empleando cualquier lenguaje de programación, herramienta CASE y/o sistema desarrollador de aplicaciones. Quero, (2003), define al lenguaje de programación “como una notación o conjunto de símbolos y caracteres combinados entre sí de acuerdo con una sintaxis ya definida que posibilita la transmisión de instrucciones a la CPU”, por lo que el emplear un lenguaje de programación en el desarrollo del sistema de información, es fundamental para la obtención de los objetivos planeados y solicitados por el cliente.

Agregando una de las principales características del Desarrollo Rápido de Aplicaciones y que define a esta metodología, es su mínima documentación, esta, la documentación, Gray y London (1976), la dividen en dos tipos.

1. Documentación de desarrollo.- esta define en sí al sistema desarrollado, sus características, rendimiento, fases, elementos, etapas, etc., es en sí, el medio para comunicar toda la información relacionada al sistema.
2. Documentación de control.- esta por su parte, sólo comenta los recursos empleados en el desarrollo del sistema, personal, tiempo, recursos, dinero, etc.

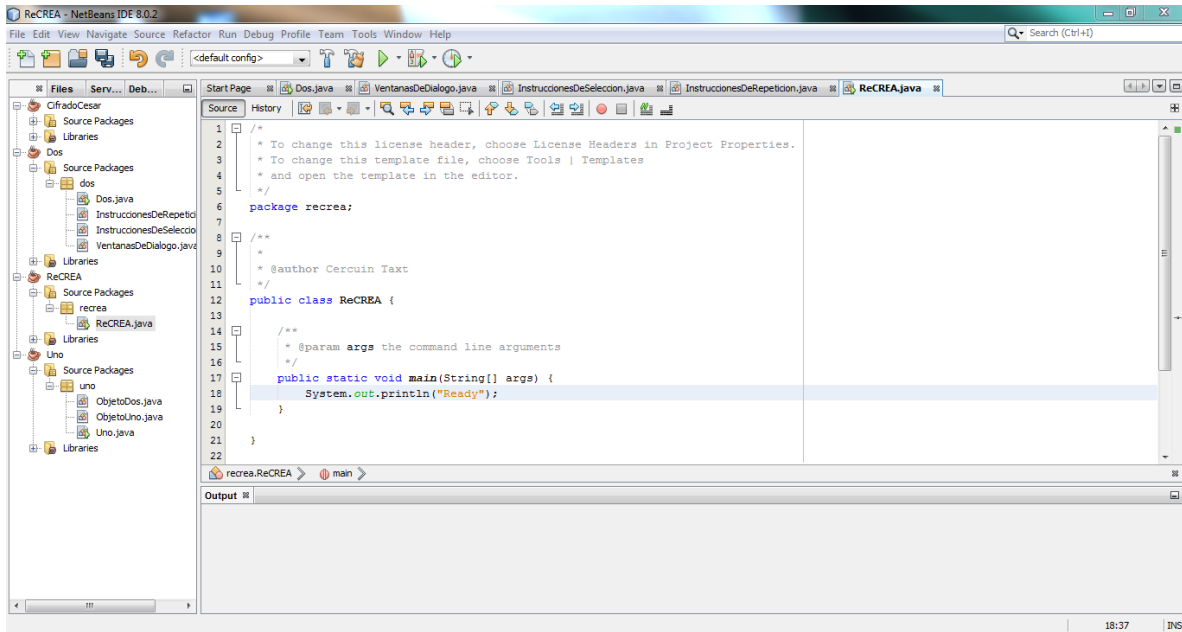
Por lo que la documentación de control es la empleada en la metodología RAD. Sólo basta con enunciar datos duros relevantes, que permitan dar un panorama de la construcción del sistema de información.

Mientras se va desarrollando el sistema, RAD permite que se vayan entregando módulos del S.I. para la aprobación del cliente, en este ejercicio se emplea la técnica de ensayo – error, una práctica que fundamenta el JAD y que permite alcanzar la satisfacción en cuestión de solución de problemas por parte del sistema. Como lo comentan Stacey y Groves (2001), en ocasiones se confunde esta técnica con el dicho “a la buena de Dios”, pero no sólo es eso, para que sea eficaz, se tienen que cumplir los siguientes puntos:

- Debe de ser sistemático el ejercicio.
- Documentar los ensayos y sus resultados, ya sean fructíferos o infructíferos y,
- Estudiar los ensayos infructíferos para poder elegir el ensayo siguiente.

Una vez que estos tres puntos se cumplieron al realizar la técnica ensayo – error, se entregan los módulos del sistema ya aceptados por el cliente y de manera paralela, se sigue desarrollando el resto del sistema de información, hasta que este culminado, para poder pasar a la última etapa de la Metodología RAD.

Para el desarrollo de un S.I., que es esta tercera etapa de la Metodología RAD, es indispensable la utilización de algún lenguaje de programación que permita crear bajo instrucciones, el sistema solicitado por el cliente. Java es precisamente es un lenguaje de programación instituido formalmente en 1995 por la empresa Sun Microsystems (Deitel & Deitel, 2008), el cual hace uso de un entorno de desarrollo integrado o IDE por sus siglas en inglés de *Integrated Development Environment*, que no es más que un paquete de software elaborado por alguna empresa, para el desarrollo (como lo dice su nombre) y ejecución de programas informáticos (Bell & Parr, 2003), esto es, un IDE es una interfaz de desarrollo gráfica que proporciona un área de trabajo “agradable”, estética y fácil para el programador. El IDE Netbeans (véase figura 34), es un proyecto de código abierto construido por la empresa del mismo nombre, dirigido a usuarios, empresas y creadores de software, el cual “permite el desarrollo de programas computacionales bajo un lenguaje de programación JAVA” (NetBeans, 2015).



*Figura 34. Ejemplo de desarrollo de un sistema de información.
(Creación propia, 2015)*

La implementación del sistema de información, es la etapa final donde se instala el sistema y se capacita al usuario por medio de sesiones y talleres, para que sea capaz de manipularlo y que cumpla el objetivo por el que fue desarrollado. Como RAD lo que busca es reducir tiempos, una capacitación enfocada a un modelo basado en competencias, es idónea para que el usuario final sólo adquiera el conocimiento necesario para poder hacer uso del sistema y sea competente en la manipulación del mismo, esto es, sólo basta que el usuario sea apto para poder manipular con el sistema y que este último, sea sólo una herramienta de trabajo que beneficie la obtención de los objetivos planteados sobre su implementación. (Argüelles, Bowen, Capper, Gilling, Gonczi, Graham... Robinson, 2001).

Para culminar este capítulo, el Desarrollo Rápido de Aplicaciones, es la metodología adecuada para aquellos que no gustan de sacrificar tiempo, si no por el contrario, su prioridad es entregar lo más pronto posible el sistema de información, esto gracias al trabajo dinámico y constante con el cliente, al ir entregando y evaluando prototipos, que reflejan el “cómo es que funcionaria” cada uno de los bloques del mismo sistema en tiempo real de los involucrados.

Capítulo IV

4.- Modelo Integral y ReCREA

El presente capítulo, detalla paso a paso la comprobación de la hipótesis, explicada al inicio de esta tesis en su propio apartado, la cual es la parte medular del tema de investigación principal. Al acordar a lo largo de este trabajo que la UAEM, una universidad de prestigio y en constante búsqueda de estar a la vanguardia en cuestiones académicas y tecnológicas, así como la fusión de estas dos con la clara representación de creaciones de portales académicos como RIUAMex, Seduca, Redalyc y múltiples plataformas auspiciadas por tecnología Moodle, es de tal importancia el desarrollar una plataforma digital que funja como repositorio institucional para albergar REA, siendo esto a su vez uno de los puntos mencionados en el Plan Rector de Desarrollo Institucional vigente a esta investigación, por lo que la creación del mismo es el elemento de ignición a este trabajo.

Antes de iniciar, cabe destacar que aunque se tiene claro que el elaborar un modelo integral para la construcción del Repositorio Institucional de la UAEM que aloje REA es el objetivo principal de esta tesis, aún no se tiene claro el *¿por qué?*, el *¿cómo?* y el *¿con qué?* se realizará, entre otras muchas preguntas que al justificar sus respuestas, avalaría y respaldaría el resultado final de este trabajo, esto es, a pesar de que se sabe lo que se tiene que hacer, el proceso de definir y de acordar con los involucrados en este trabajo sobre cómo hacerlo, el por qué incluir los *n* elementos internos y externos, directos e indirectos, etc., que intrínsecamente involucren la actividad misma del repositorio, el elegir con qué normatividades, regulaciones, políticas y legislaciones trabajar y con cuales no y en general, el *¿por qué hacerlo de esta manera y no de otra?*, es la parte fundamental que permite sea este un trabajo de nivel académico de Maestría, ya que resulta evidente por sus características primordiales que este no es una problemática que atañe a las ciencias exactas, por el contrario, al verse inmiscuidos factores como de política institucional interna, sociales, académicos, humanos y laborales, más bien, su tratado es perteneciente a las ciencias sociales, por lo que la convierte en una problemática de sistemas suaves, y el justificar su resolución de *la manera óptima* a las necesidades propias de la universidad, es sin duda adjudicable al nivel académico referenciado previamente. Es por esto que se inicia para la comprobación de esta tesis, con la recopilación de toda la información pertinente a la situación problema, bajo **una indagación basada en la lógica** y de manera paralela e implícita a su vez, una indagación cultural, esto debido a que los mejoradores candidatos son partícipes de este rubro e integrantes demográficos de donde se implementará el sistema, como lo dictamina la metodología especializada para hacer frente a escenarios del ámbito social como es este el caso, la Metodología de Sistemas Suaves.

La figura 35, muestra el diagrama del Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen REA bajo la Metodología de Sistemas Suaves y el conjunto de herramientas, técnicas y métodos empleados, para su ejecución.

Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos

↓ Se desarrolló bajo la aplicación de la Metodología de Sistemas Suaves.

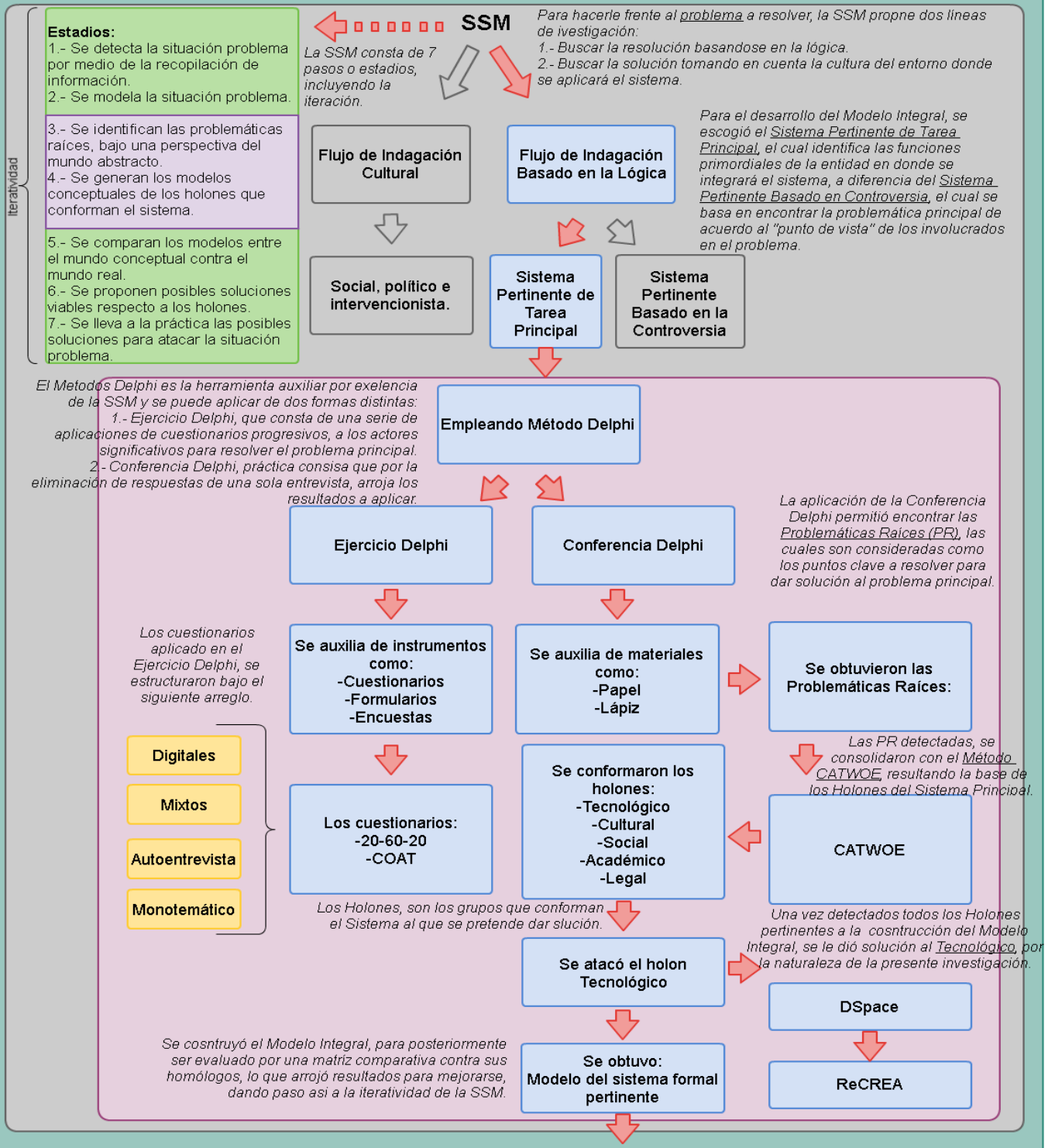


Figura 35. Diagrama del Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen REA bajo la Metodología de Sistemas Suaves.

4.1 Recopilación de Información

La Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), es la máxima casa de estudios del estado homónimo, cuyo objetivo principal es generar, estudiar, preservar, transmitir y extender el conocimiento universal, fomentando la paz, ética, valores y principios humanos propios de su entorno cultural y social con un permanente apego a la ley, comprometiéndose a la búsqueda de la verdad, la libertad, el respeto, la justicia, la pluralidad, la transparencia y la rendición de cuentas, la honestidad, la sustentabilidad, la responsabilidad y la socialización del conocimiento, con una fuerte presencia a nivel nacional e internacional, en donde conviene acuerdos de colaboración mutua para preservar e incrementar su misión.

Algunos datos estadísticos¹⁷ son:

- Asienta a 77 465 alumnos, de los cuales 18 625 son de nivel bachillerato, 55 257 de nivel licenciatura y 3 583 de posgrado.
- Oferta 175 programas de licenciatura y 103 de posgrado.
- Cuenta con 7220 docentes, siendo 1 642 de tiempo completo.
- El 96% de la tabla docente cuenta con posgrado.
- Representa 15 nacionalidades con su plantilla docente.
- Cuenta con 855 investigadores de los cuales 466 son miembros del SNI de CONACyT.
- Posee 874 proyectos de investigación vigentes.
- Su infraestructura es de 9 planteles de bachillerato, 1 escuela, 21 facultades, 16 centros universitarios, 22 institutos y centros de investigación, 7 museos y una residencia universitaria.

En la actualidad cuenta con 15 espacios académicos de nivel superior en el estado, de los cuales 10 son Centros Universitarios (CU) y 5 tienen la calidad de Unidades Académicas Profesionales (UAP), los que se enlistan en la tabla 14. Esta distinción en cuanto a los espacios académicos, es que en ambas se oferta educación superior universitaria, pero a diferencia de las UAP, los Centros Universitarios además de esto, ofertan estudios de posgrado y cuenta con personal académico con labores de investigación científica y tecnológica (véase figura 36).

¹⁷ Numeralia obtenida de la estadística universitaria consultada en su página de Internet (<http://www.uaemex.mx/>)

Tabla 14. Nombre de los espacios académicos de la UAEM

Espacios Académicos de la UAEM	
Espacio Académico	Nombre
Centros Universitarios (CU)	- Amecameca
	- Atlacomulco
	- Ecatepec
	- Temascaltepec
	- Tenancingo
	- Texcoco
	- Valle de Chalco
	- Valle de México
	- Valle de Teotihuacán
	- Zumpango
Unidades Académicas Profesionales (UAP)	- Chimalhuacán
	- Cuautitlán Izcalli
	- Nezahualcóyotl
	- Tianguistenco
	- Huehuetoca

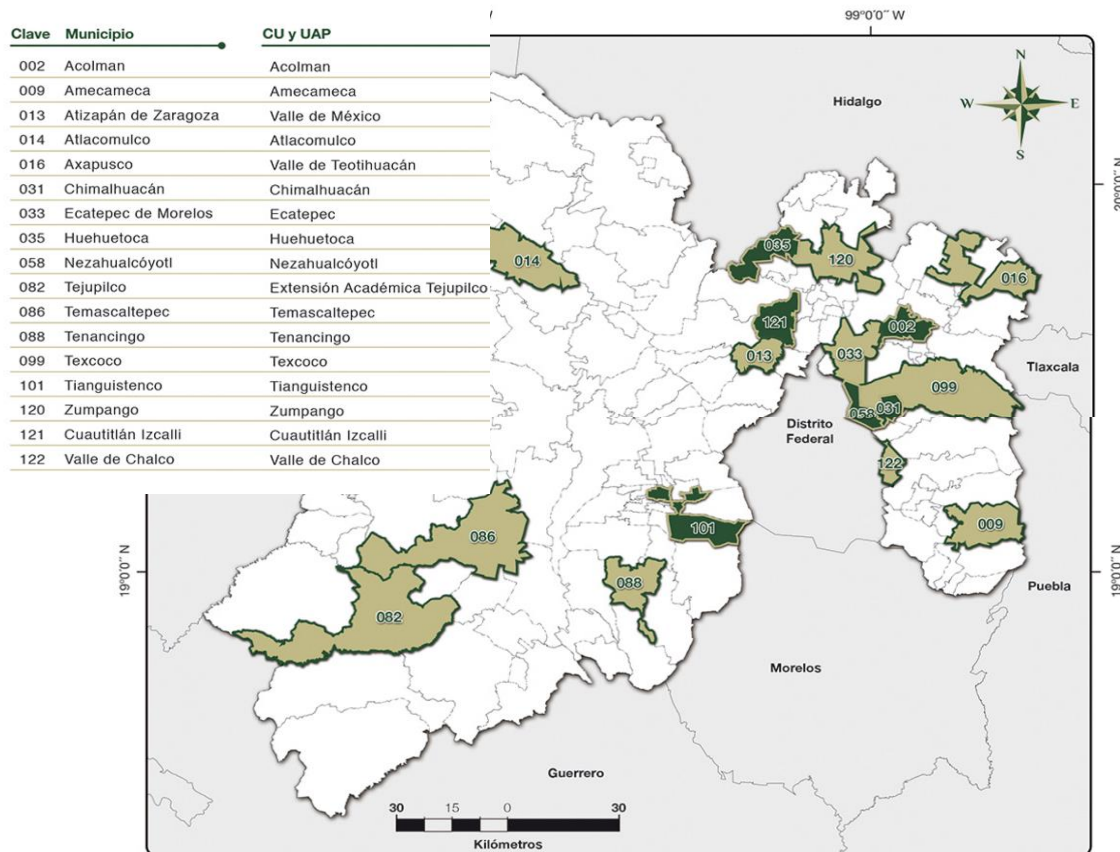


Figura 36. Centros universitarios UAEM y UAP de la UAEM, 2014.
(Obtenido de <http://www.uaemex.mx/universidades>)

La UAEM, actualmente tiene una fuerte presencia no sólo en México, sino también en Norte América, Argentina y España, debido a colaboraciones de participación científica y académica con universidades de esos países. Véase figura 37 y figura 38.

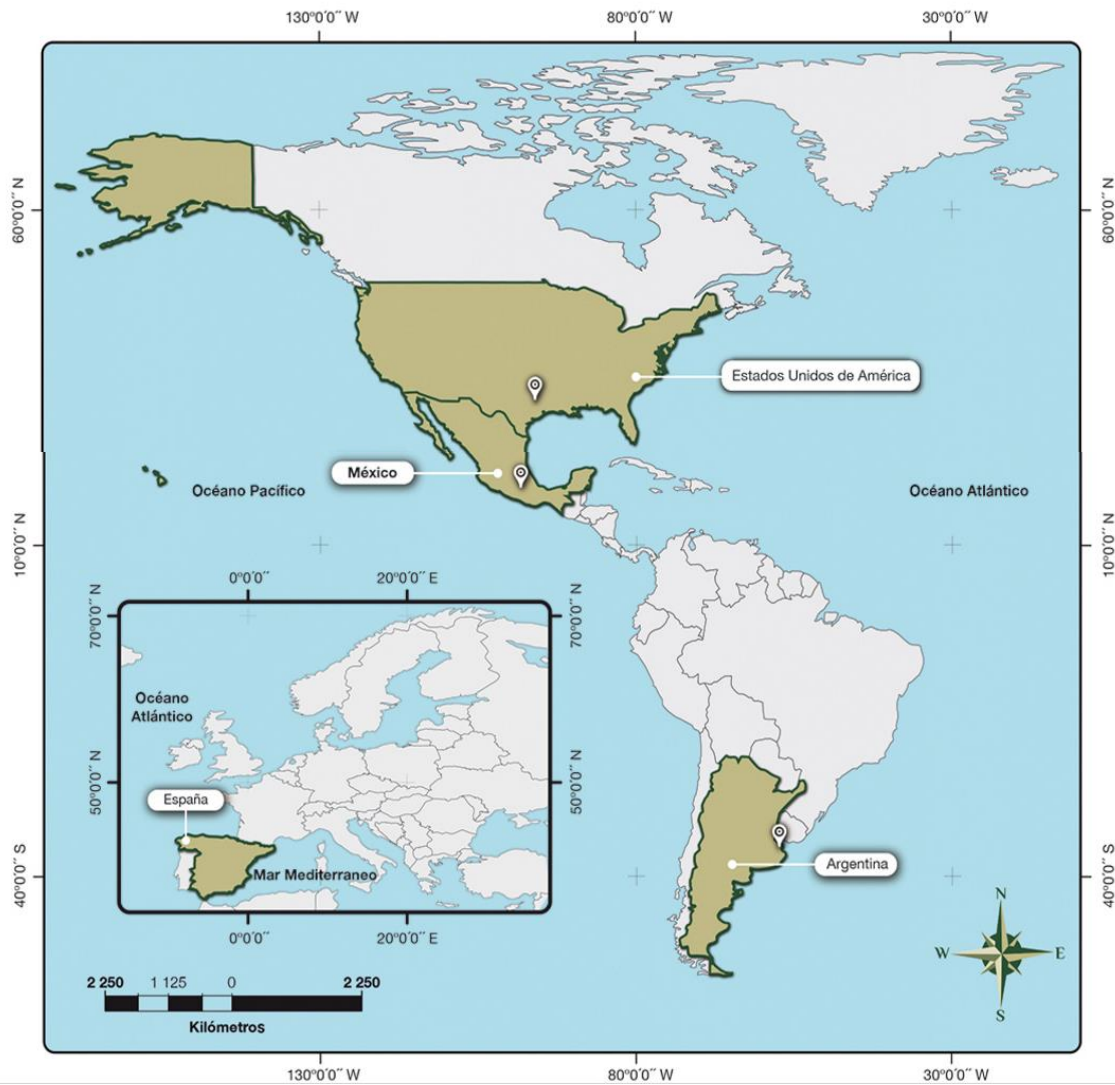
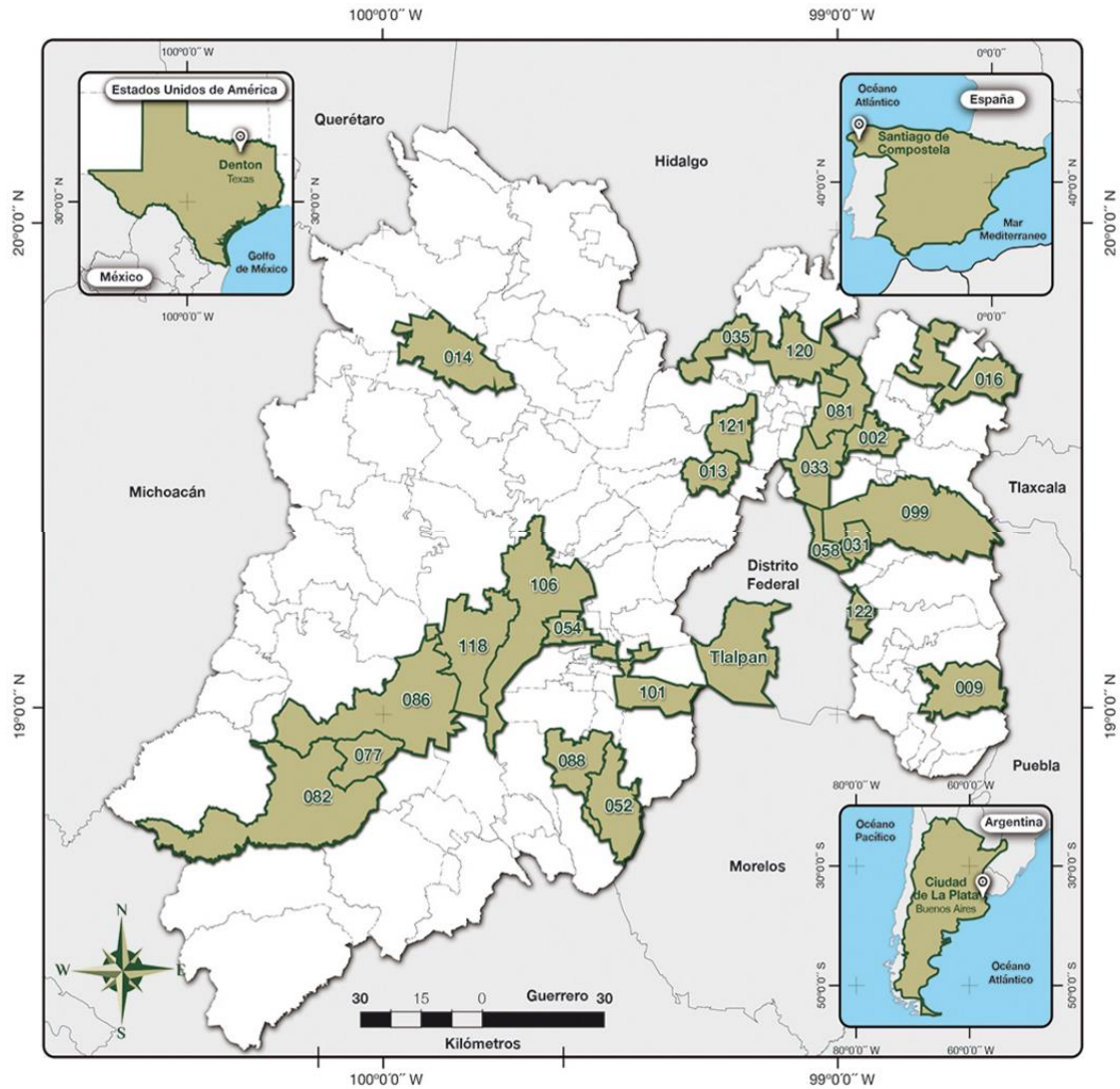


Figura 37. Presencia de la Universidad Autónoma del Estado de México a nivel nacional e internacional. (Obtenido de <http://www.uaemex.mx/universidato>)



<ul style="list-style-type: none"> Con presencia Límite municipal Límite estatal 	<ul style="list-style-type: none"> 002 Acolman 009 Amecameca 013 Atizapán de Zaragoza 014 Atlacomulco 016 Axapusco 031 Chimalhuacán 033 Ecatepec de Morelos 035 Huehuetoca 052 Malinalco 054 Metepec 058 Nezahualcóyotl 	<ul style="list-style-type: none"> 077 San Simón de Guerrero 081 Tecámac 082 Tejupilco 086 Temascaltepec 088 Tenancingo 099 Texcoco 101 Tianguistenco 106 Toluca 118 Zinacantepec 120 Zumpango 121 Cuautitlán Izcalli 122 Valle de Chalco Solidaridad
---	--	---

Figura 38. Presencia de la Universidad Autónoma del Estado de México.
 (Obtenido de <http://www.uaemex.mx/universidades>)

La oferta educativa de la DES Oriente hasta el momento de esta investigación es de 37 carreras universitarias y 7 posgrados de maestría, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15. Oferta Educativa de la DES Oriente

Espacio Académico	Carreras Universitarias	Posgrados
Amecameca	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniería en Agronomía en Producción -Licenciatura en Administración -Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública -Licenciatura en Contaduría -Licenciatura en Derecho -Licenciatura en Letras Latinoamericanas -Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia -Licenciatura en Nutrición 	
Chimalhuacán	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciatura en Educación. - Licenciatura en Administración y Promoción de la Obra Urbana. - Licenciatura en Seguridad Ciudadana. - Licenciatura en Trabajo Social. - Licenciatura en Turismo. - Licenciatura en Derecho - Licenciatura en Medicina 	
Nezahualcóyotl	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciatura Educación para la Salud. - Licenciatura Comercio Internacional. - Ingeniería Transporte. - Ingeniería Sistemas Inteligentes 	
Texcoco	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniería en Computación -Licenciatura en Administración -Licenciatura Ciencias Políticas y Administración Pública -Licenciatura en Contaduría -Licenciatura en Economía -Licenciatura en Derecho -Licenciatura en Informática Administrativa -Licenciatura en Turismo 	<ul style="list-style-type: none"> -Ciencias Computacionales -Sistemas de Información -Inteligencia Artificial -Ingeniería del Software -Gobierno y Asuntos Públicos
Valle de Chalco	<ul style="list-style-type: none"> -Ingeniería en Computación -Licenciatura en Enfermería -Licenciatura en Derecho -Licenciatura en Informática Administrativa -Licenciatura en Diseño Industrial -Licenciatura en Contaduría 	<ul style="list-style-type: none"> - Maestría en Ciencias Computacionales - Maestría en Administración - Maestría en Enfermería

Como se mencionó anteriormente en esta misma investigación, el repositorio ReCREA va a ser dirigido en primera instancia (delimitándolo así para alcanzar los objetivos de la misma) a la DES Oriente. Hasta el año 2014, la comunidad universitaria de los CU y UAP pertenecientes a esta ordenación geográfica se divide de la manera siguiente, mostrada en la tabla 16.

Tabla 16. Comunidad Universitaria en la DES Oriente

	Amecameca	Chimalhuacán	Nezahualcóyotl	Texcoco	Valle de Chalco
Alumnos Universitarios	1435	1963	1269	3226	2332
Alumnos Posgrado	17	0	0	50	57
Personal Académico	119	138	113	235	183
Personal Administrativo	32	34	40	46	39
TOTALES	1603	2135	1422	3557	2611
				TOTAL	11328

La materia prima con la que trabajan los repositorios es su contenido, esto es, lo que se aloja en ellos, por lo tanto en este caso en particular, los REA son los que fungen como tal materia y no es caso ajeno a esta investigación todo lo referente a este tema en una delimitación exclusiva de la Universidad Autónoma del Estado de México. Es así, que cada vez más proyectos de tesis universitarias y de tesis de posgrados dentro de la universidad, tengan que ver con el desarrollo de Recursos Educativos Abiertos. Así también, al finalizar cada semestre escolar, todos los espacios académicos solicitan a sus docentes un material digital elaborado por ellos mismos y que valla acorde a los módulos académicos que estos recién hayan impartido, con el objetivo de que estos materiales puedan ser utilizados por los discentes en futuras promociones, dicho objetivo es en gran medida parecido al de la existencia misma de los REA. La tabla 17 muestra estadísticas probabilísticas referentes a la producción de REA por semestre dentro de la universidad.

Tabla 17. Número probabilístico de REA construidos por semestre

Espacio Académico	Docentes	Material digital solicitado al final del semestre	Elaboración de REA como tema de tesis	Total probabilístico de REA al semestre
Valle de Chalco	183	5	1	916

La Universidad Autónoma del Estado de México, cuenta con múltiples plataformas digitales de sistemas gestores de contenido (CMS), con el fin de brindar una amplia gama de oferta educativa, textos académicos y científicos de investigación, recursos de apoyo y material de aprendizaje,

permitiéndole obtener el reconocimiento y prestigio que a la fecha tiene a nivel nacional e internacional y garantizar su permanencia, como una de las universidades de vanguardia y calidad educativa en el país y en Latinoamérica. Dichas plataformas son:

- SEDUCA.- Plataforma digital desarrollada en 2005, que permite la educación a distancia de nivel medio superior, superior con ocho carreras universitarias y de posgrado con seis maestrías, perteneciente a la Dirección de Educación Continua y a Distancia de la Secretaría de Docencia de la UAEM, para alumnos matriculados en esta vertiente universitaria. Encargada de diseñar y ofertar proyectos innovadores de educación continua y a distancia, basada en los modelos educativos vigentes de la dirección de la universidad, sirviendo de vínculo entre otras universidades y el sector privado para la creación de dichos proyectos educativos y para la utilización de las TIC en la educación, entre otras funciones ajenas al tema de estudio. Es una plataforma robusta de diseño propio universitario y especializada para la capacitación escolarizada bajo planes y programas reconocidos de la UAEM de manera continua, técnica y profesional a distancia. La tabla 18 muestra la oferta educativa en múltiples niveles académicos a distancia, auspiciada por SEDUCA.

Tabla 18. Oferta Educativa de SEDUCA

Nivel Académico	Programa Académico	Observaciones
Medio superior	Bachillerato en línea	Los interesados deben matricularse en el programa académico de elección, bajo la política y legislación universitaria
Superior	-Licenciatura en Administración -Licenciatura en Derecho Internacional -Licenciatura en Enfermería (para enfermeras(os) en activo) -Licenciatura en Enseñanza del Inglés (para profesores en activo) -Licenciatura en Informática Administrativa -Licenciatura en Logística -Licenciatura en Negocios Internacionales -Licenciatura en Relaciones Económicas Internacionales	
Posgrado	-Maestría en Administración -Maestría en Derecho Parlamentario -Maestría en Docencia del Turismo -Maestría en Gobierno y Asuntos Públicos -Maestría en Práctica Docente -Maestría en Práctica Educativa del Nivel Medio Superior	
Otros cursos en las áreas de:	-Desarrollo Humano -Desarrollo Organizacional -Calidad -Informática -Administración y Contabilidad -Didáctica y atención -Servicios específicos -Diplomados	

- Redalyc.- Red digital de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal, impulsada por la Universidad Autónoma del Estado de México y en colaboración con múltiples instituciones de educación superior, centros de investigación, asociaciones

profesionales y editoriales iberoamericanas, que brinda el acceso abierto a publicaciones de información científica. Es un proyecto académico sin fines de lucro que conjunta cientos de miles de artículos científicos de más de 1100 revistas indexadas, de 22 países iberoamericanos con miles de editores y múltiples plataformas de repositorio de contenidos. La tabla 19 muestra la oferta de Redalyc.

Tabla 19. Revistas de Redalyc

Número de Revistas		
Disciplinas	Número de revistas por categoría	Observaciones
Ciencias Sociales	Administración y Contabilidad (55) Antropología (31) Ciencias de la Información (11) Comunicación (18) Demografía (6) Derecho (32) Economía y Finanzas (43) Educación (99) Estudios Agrarios (6) Estudios Ambientales (6) Estudios Culturales (17) Estudios de Turismo (6) Estudios Territoriales (24) Geografía Social (10) Multidisciplinarias (Ciencias Sociales) (54) Política (32) Psicología (91) Relaciones Internacionales (11) Salud (47) Sociología (63)	Los interesados deben matricularse en el programa académico de elección, bajo la política y legislación universitaria
Arte y Humanidades	Arquitectura (7) Arte (11) Filosofía (31) Historia (45) Lengua y Literatura (38) Teología (1)	
Ciencias Naturales y Exactas	Agrociencias (57) Biología (43) Ciencias de la Tierra (24) Computación (5) Física, Astronomía y Matemáticas (8) Geología (2) Ingeniería (60) Medicina (106) Multidisciplinaria (Ciencias Naturales y Exactas) (5) Química (14) Veterinaria (17)	
Multidisciplinarias	Multidisciplinarias (Ciencias, Ciencias Sociales, Artes y Humanidades)	
Número de Revistas por Instituciones		
Instituciones	Universidad Nacional Autónoma de México (44) Universidad de São Paulo (18) Universidad Nacional de Colombia (26)	

	Universidad de Costa Rica (18) Universidad Federal de Santa Maria (6) Universidad Autónoma Metropolitana (15) Pontificia Universidad Javeriana (20) Universidad del Zulia (13) Universidad Estadual de Maringá (11) Universidad de Antioquia (12) Pontificia Universidad Católica de Chile (12) Universidad de los Andes (17)	
Número de Revistas por Países		
Países	Argentina (75 revistas 22087 artículos a texto completo 1824 fascículos) Bolivia (9 revistas 1920 artículos a texto completo 161 fascículos) Brasil (221 revistas 134958 artículos a texto completo 8596 fascículos) Chile (88 revistas 32223 artículos a texto completo 2641 fascículos) Colombia (194 revistas 67734 artículos a texto completo 517 fascículos) Cuba (31 revistas 15884 artículos a texto completo 1299 fascículos) Ecuador (2 revistas 771 artículos a texto completo 49 fascículos) España (146 revistas 64357 artículos a texto completo 4711 fascículos) México (222 revistas 94232 artículos a texto completo 8413 fascículos) Costa Rica (23 revistas 9249 artículos a texto completo 706 fascículos) Organismo Internacional (1 revistas 296 artículos a texto completo 54 fascículos) Perú (26 revistas 9767 artículos a texto completo 821 fascículos) Portugal (15 revistas 5139 artículos a texto completo 428 fascículos) Puerto Rico (5 revistas 1380 artículos a texto completo 111 fascículos) República Dominicana (1 revistas 458 artículos a texto completo 63 fascículos) Uruguay (4 revistas 395 artículos a texto completo 50 fascículos) Venezuela (68 revistas 23001 artículos a texto completo 2269 fascículos)	

- RiUAEMex.- Es una plataforma digital creada en 2011 que funge como Repositorio Institucional que aloja, preserva, divulga y da acceso a la producción científica, tecnológica, de innovación y de cultura general propia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Se desarrolló bajo tecnología DSpace versión 5.4 y alberga 14,653 documentos digitales en formato de texto bajo la política de acceso abierto y con licenciamiento creative commons. La tabla 20 muestra la oferta de RiUAEMex.

Tabla 20. RIUAEMex

Número de Documentos		
Colección	Número de Documentos	
Producción Científica	3509 documentos	Los interesados en consultar los documentos de este repositorio, no necesariamente deben estar matriculados en algún programa académico. Es de acceso abierto.
Producción Académica	5248 documentos	
Colección Tecnológica y de Innovación	3 documentos	
Producción Cultural	3509 documentos	
Colección Internacional	2 documentos	
Producción Administrativa	4026 documentos	
Colección Verde y Oro	2080 documentos	
Biblioteca Mundial de la Poesía	0 documentos	

- EdUAEM.- Plataforma digital orientada a objetivos formativos de forma integral y de principios de intervención psicopedagógica y organizativos, para crear ambientes de aprendizaje personalizados. Es desarrollada bajo tecnología Moodle y responde a los programas educativos que sean dados de alta en ella.

Como última parte de esta sección de recopilación de información como el primer paso de la Metodología de Sistemas Suaves, se detectó bajo una *basada en lo cultural* dentro del aspecto *Intervencionista*, como los *mejoradores candidatos* al titular del presente trabajo, Licenciado en Informática Administrativa Esteban Cuitlahuac López Bravo, estudiante de Maestría en Ciencias de la Computación; al tutor académico Dr. en C. Juvenal Rueda Paz, profesor de tiempo completo e investigador, Coordinador de la Maestría en Ciencias de la Computación, miembro del SNI nivel 1 y autor de 9 publicaciones científicas en revistas de alto impacto; a la Dra. en C. y E. Cristina Juárez Landín, profesora de tiempo completo e investigadora, autora de 4 publicaciones científicas en revistas de alto impacto y la Dra. María de Lourdes López García, profesora de tiempo completo e investigadora, coordinadora de la licenciatura de Ingeniería en Computación; todos del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Siendo estos partícipes de la demografía que encierra la situación problema, conocen el rubro cultural, lo que evita con esto una investigación profunda de este tema, pero si tomándose en cuenta de una manera implícita para la elección del sistema pertinente.

Situación Problema, la Propuesta del Modelo Integral

Como bien se mencionó a lo largo de este escrito y con previa información recopilada de los rubros que infieren directamente en la actividad principal de la UAEM, el objetivo primordial del mismo es **proponer un modelo que contemple todos los elementos pertinentes involucrados en la práctica de alojar, preservar, divulgar y dar acceso a material digital académico y a su vez, trate de dar solución a todas los posibles problemáticas que involucren la creación e implementación de un repositorio institucional para alojar exclusivamente Recursos Educativos Abiertos para la Universidad Autónoma del Estado de México**, esto con el fin de

agregar una variante más a la gran diversidad de las ya ofertadas, en cuestión de dotar conocimiento, reforzar el existente y practicar lo aprendido en clase tantas veces se quiera por parte de los matriculados dentro de la propia universidad y de la comunidad en general, por medio de los materiales digitales que la propuesta pretende se alojen dentro del sistema repositorio.

Esta propuesta se eligió por los mejoradores candidatos, debido a que incluye múltiples elementos pertinentes e idóneos para desarrollarla como un tema de investigación para una tesis de Maestría en Ciencias de la Computación; elementos que van desde la inclusión de tecnología computacional de vanguardia, pasando por la aplicación de metodologías para desarrollo de modelos y construcción de sistemas informáticos, hasta llegar a la objetividad de solucionar problemáticas de interés institucional e incluso social, permitiendo contribuir en menor y mayor manera a múltiples beneficiarios de la UAEM. Dichos elementos se enlistan a continuación:

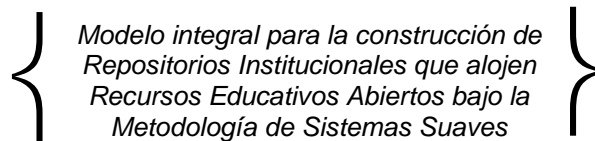
- Elementos Tecnológicos propios del área de Maestría en Ciencias de la Computación:
 - Análisis de sistemas.
 - Modelado de sistemas.
 - Desarrollo de sistemas (empleo de metodología).
 - Empleo de TIC.
 - Propuesta y solución tecnológica.
 - Infraestructura computacional (redes).
- Elementos Académicos propios para el grado de Maestría en Ciencias de la Computación:
 - Desarrollo de investigación basándose en una metodología para proponer soluciones a sistemas complejos del mundo real (SSM).
 - Desarrollo de sistema computacional basándose en una metodología de desarrollo de los mismos.
 - El producto final es una propuesta de desarrollo institucional para el beneficio de la propia universidad.
- Elementos Intelectuales que se adquieren por parte del alumno en el desarrollo de la presente investigación como tema de Maestría en Ciencias de la Computación:
 - Oferta de competencias genéricas a nivel Maestría.
 - Oferta de competencias disciplinares a nivel Maestría.
 - Oferta de conocimientos específicos del área de Ciencias de la Computación.
 - Oferta de conocimiento transversal con áreas de apoyo a la presente investigación.
 - Fortalecimiento de competencias involucradas en el proceso de investigación científica.
- Elementos Sociales que su contemplación fortalecen el trabajo de Maestría en ciencias de la Computación:

- Beneficio social delimitado a la demografía incluyente a la UAEM, por el incremento del prestigio que pudiera llegar a tener la universidad con la aplicación de la presente propuesta de modelo integral
- Beneficio económico a la comunidad delimitada a la demografía incluyente a la UAEM, por el incremento de la matrícula que pudiera llegar a tener la UAEM con la aplicación de la presente propuesta de modelo integral.
- Beneficio político delimitado al país incluyente a la UAEM, por el incremento del prestigio que pudiera llegar a tener la universidad con la aplicación de la presente propuesta de modelo integral, ante la comunidad académica y científica a nivel mundial.
- Beneficio académico a nivel nacional, por el desarrollo del sistema informático cuyo contenido permita el acercamiento al conocimiento, a la población en general.
- Beneficio cultural a nivel nacional, por la oferta de materiales digitales con contenido de dicho rubro.

Es así, que *la situación problema* de identificar e involucrar los elementos pertinentes en la construcción de un repositorio institucional para Recursos Educativos Abiertos de la Universidad Autónoma del Estado de México, es la *problemática* principal que se aborda en la presente investigación de la Maestría en Ciencias de la Computación.

4.2 Situación Problema Expresada

Es así que la situación problema se determina al título de la presente tesis, involucrando las principales especificaciones a considerar para su tratado, permitiendo entender en una sola oración, que lo que se busca es proponer un modelo incluyente (*Modelo Integral*), que permita crear la plataforma digital (*Repositorio Institucional*), que almacene los materiales académicos conocidos como REA (*que aloje Recursos Educativos Abiertos*), trabajando con una metodología específica para sistemas complejos dignos de las áreas sociales (*Metodología de Sistemas Suaves*); quedando de la siguiente manera:



*Modelo integral para la construcción de
 Repositorios Institucionales que alojen
 Recursos Educativos Abiertos bajo la
 Metodología de Sistemas Suaves*

La figura 39, muestra a manera de diagrama de visión enriquecida, el flujo de aplicación de la Metodología de Sistemas Suaves, para la solución de la situación problema expresada.

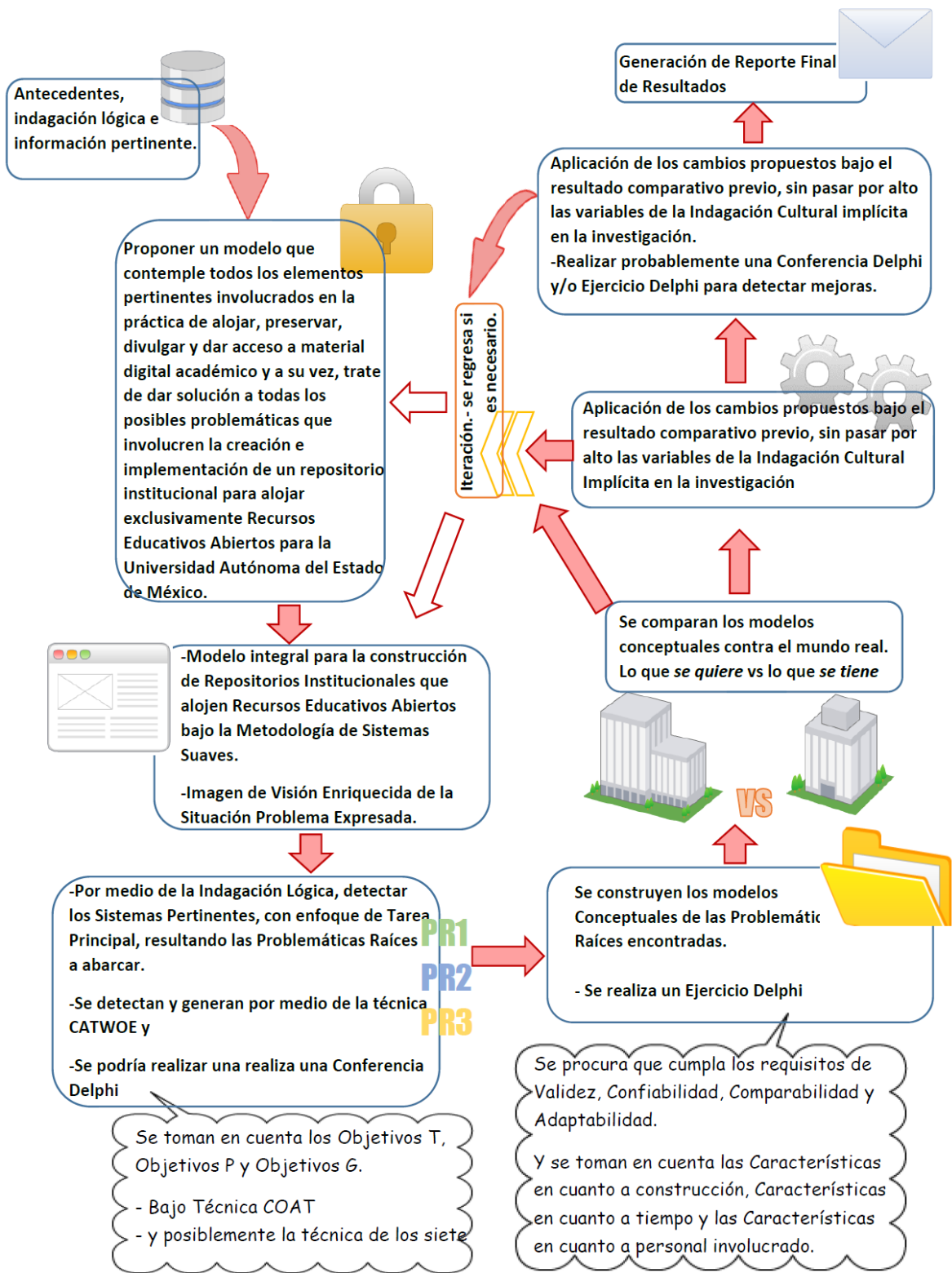


Figura 39. Imagen de Visión Enriquecida General.

4.3 Definiciones Raíces

La Universidad Autónoma del Estado de México brinda un amplio abanico de programas educativos y modalidades de los mismos como bien se ha estado documentando en esta tesis y como se menciona en su página oficial de Internet, es por esto que al ser una institución oferente de educación académica y para poder identificar las problemáticas raíces a las que se les va a hacer frente en el presente trabajo, es vital enlistar las *tareas principales* de la universidad, así como las de su modalidad a distancia y las de sus plataformas existentes similares referenciadas en la sección inmediata anterior, debido a que el proceso que la metodología infiere y el cual se está llevando a cabo en este paso, es por una indagación lógica de detección de sistemas pertinentes de actividad principal, esto es, se procede a identificar las tareas principales de estos tres grupos mencionados, una vez detectadas y por medio de una conferencia Delphi, se obtengan las funcionalidades y características que deberá poseer el sistema propuesto en esta tesis, el cual se preverá como un sistema pertinente, debido a que garantizará en lo posible su funcionalidad optima de acuerdo a las necesidades propias de la universidad y de su entorno. Posterior a esto y con la aplicación del método CATWOE, se obtendrán los nombres en forma de oración de las problemáticas raíces resultantes a las que se hará frente, en este trabajo de investigación metodológica.

La Conferencia Delphi realizada en este apartado siendo la primera actividad para detectar las tareas principales que permitan construir las definiciones raíces del sistema pertinente, se referenciará de aquí en adelante como CD1¹⁸. Fue realizada por los mejoradores candidatos *Autor* y *Tutor Académico*, transcribiendo sus resultados en la descripción siguiente¹⁹, los cuales son asentados como la evidencia documentada del ejercicio realizado.

Componente estudiado	Tareas Principales	Observaciones
<p>Universidad Autónoma del Estado de México</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es una Institución educativa pública, al servicio de la sociedad • Preservar el título de ser la Máxima casa de estudios del Estado de México • Generar, estudiar, preservar, transmitir y extender el conocimiento universal • Brindar educación a nivel medio superior, técnica, superior y posgrados de calidad por la adopción de estándares internacionales en esta temática • Oferta cursos, talleres y diplomados • Oferta talleres culturales • Oferta talleres deportivos • Se dedica a la investigación científica en múltiples áreas de estudio • Se dedica a la publicación de los artículos científicos resultantes de la investigación 	<p>Todo de manera general viéndose a la UAEM como una unidad</p>

¹⁸ Siendo la abreviación de Conferencia Delphi 1. La consulta y obtención de la información, fue realizada en el 2016 en la página web institucional (<http://www.uaemex.mx/>).

¹⁹ La igualdad de las tareas principales, se realizó identificándolas con un mismo color.

	<ul style="list-style-type: none"> • Fomenta la paz, ética, valores y principios humanos propios de su cultura y sociedad • Se adjudica un responsabilidad social de progreso y desarrollo, con la que trabaja proactiva y colaborativamente • Institución educativa apegada a derecho por lo que mantiene dentro del marco legal, todas sus actividades • Cumplir y hacer cumplir a sus integrantes , las legislaciones orgánicas y de gobierno propias de la universidad • Cumplir y hacer cumplir a sus integrantes y de manera indirecta a la comunidad, las leyes de los tres órdenes de gobierno • Garantizar la seguridad social al matriculado en algún programa académico • Se compromete a la búsqueda de la verdad, la libertad, el respeto, la justicia, la pluralidad, la transparencia y la rendición de cuentas, la honestidad, la sustentabilidad, la responsabilidad y la socialización del conocimiento • Colabora con diversos programas sociales y sin ánimos de lucro, con la comunidad • Desarrolla investigación científica aplicable a la comunidad • Desarrolla proyectos de investigación vigente • Colabora con múltiples instituciones educativas para preservar e incrementar sus tareas, objetivos y funciones principales • Colabora con múltiples instituciones privadas para preservar e incrementar sus tareas, objetivos y funciones principales • Colabora con múltiples instancias gubernamentales de los tres niveles, para preservar e incrementar sus tareas, objetivos y funciones principales • Acerca la cultura a la sociedad con la manutención de sus museos • Brinda empleo a 7220 docentes con las competencias pedagógicas apropiadas al nivel académico y al área de estudio • Preservar la identidad universitaria como institución, la de sus fundadores y la de sus personajes destacados y emblemáticos a lo largo de su historia, para referente internacional 	
<p style="text-align: center;">Modalidad a Distancia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brindar educación académica media superior, superior y de posgrado no presencial de calidad por la adopción de estándares internacionales en esta temática • Garantizar que los planes y programas de estudio en esta modalidad, contengan las competencias pedagógicas apropiadas al nivel académico y al área de estudio • Garantizar que los tutores titulares de los programas de estudio, cuenten con las competencias pedagógicas apropiadas al nivel académico y la modalidad • Desarrolla proyectos innovadores de educación continua y a distancia • Servir de vínculo con múltiples instituciones educativas para preservar e incrementar sus tareas, objetivos y funciones principales • Servir de vínculo con múltiples instituciones privadas para preservar e incrementar sus tareas, objetivos y funciones principales • Servir de vínculo con múltiples instancias gubernamentales de los tres niveles, para preservar e incrementar sus tareas, objetivos y funciones principales • Constituye alianzas estratégicas en proyectos de educación continua y a distancia 	<p style="text-align: center;">Todo de manera no presencial apoyándose de las TIC</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Constituye alianzas estratégicas para el uso y aplicación de tecnologías de punta en la educación • Oferta a los diferentes sectores de la sociedad asistencia en capacitación, asesoría, consultoría, estudios e información mercadológica y económica • Oferta a los diferentes sectores de la sociedad ruedas de negocios y renta de infraestructura para eventos de capacitación presencial y a distancia • Garantizar la seguridad social al matriculado en algún programa académico y modalidad del mismo • Busca beneficios mutuos con los diferentes sectores de la sociedad, por una parte apoyar el desarrollo de estos sectores y por otra, proveer a la Universidad de recursos financieros alternos que coadyuven en la consolidación de la educación continua y a distancia en la UAEM • Realiza estudios de mercado potencial a efecto de promocionar, difundir y comercializar los proyectos de educación continua y a distancia en sus diversas modalidades • Oferta servicios de capacitación, asesoría, evaluación y certificación a personas que se desempeñan en el marco de las Normas Técnicas de Competencia Laboral de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social • Mantenerse en constante apego a la ley en los tres órdenes de gobierno así como en marcos internacionales por la particularidad que esta modalidad penetra en múltiples países • Mantenerse en constante apego a las legislaciones orgánicas y de gobierno propias de la universidad para esta modalidad 	
<p>Plataformas digitales y Repositorios Institucionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brindan servicios de ayuda a las diversas modalidades educativas que ofrece la universidad • Generan nuevos espacios de aprendizaje de calidad por la adopción de estándares internacionales en esta temática • Buscan el acceso libre al conocimiento • Garantizan pleno acceso a la información científica, particularmente si ésta ha sido desarrollada con fondos públicos • Garantizar que los materiales contenidos en estas, posean las competencias pedagógicas apropiadas del nivel académico y del área de estudio a la que pertenecen • Fomentan la equidad y neutralidad en el acceso a la información • Avivan la democratización del conocimiento • Impulsan el acceso abierto al conocimiento científico • Facilitan la comunicación en aspectos académicos y de investigación, utilizando tecnología de cómputo a la vanguardia de las necesidades educativas actuales • Organizan sus servicios en comunidades virtuales, cada una de ellas corresponden a grupos en planes de estudios escolarizados, educación o capacitación continua, así como a grupos de personas organizadas para el desarrollo de trabajos de investigación o comunicación educativa • Ofertar servicios de información científica en acceso abierto a nivel internacional • Contribuyen a la construcción de una sociedad donde se consoliden los valores de equidad y neutralidad en el acceso a la información • Acercan los contenidos a los usuarios sin barreras económicas o legales 	<p>Todo de manera digital apoyándose de plataformas computacionales</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Apegarse a las leyes de los tres órdenes de gobierno del país e internacionales, aplicables a plataformas digitales y repositorios institucionales • Apegarse a las leyes de los tres órdenes de gobierno del país e internacionales, aplicables a la recolección y distribución de información en formato digital • Apegarse a las leyes de los tres órdenes de gobierno del país e internacionales, aplicables a derechos de autor y propiedad intelectual • Garantizar la seguridad informática al usuario de dichas plataformas y repositorios institucionales • Cubrir las necesidades de información especializada de estudiantes, investigadores y tomadores de decisiones en materia de desarrollo científico y tecnológico digital • Recuperar contenidos especializados en ciencia de Iberoamérica • Ofertar la búsqueda y consulta de contenidos especializados en ciencia de Iberoamérica • Generar indicadores que permitan conocer cuantitativamente y cualitativamente la forma en la que se está haciendo ciencia en Iberoamérica • Preservar el liderazgo como plataforma de Sistema de Información Científica • Aseguran el acervo científico de alta calidad, bajo constante monitoreo • Desarrollan códigos tecnológicos que permitan reforzar el acceso abierto al conocimiento científico • Generan métricas científicas alternativas para apoyar la toma de decisiones en materia de comunicación de la ciencia tanto para autores, como para editores, centros de investigación, universidades, consejos de ciencia y tecnología • Invitan a la sociedad a la búsqueda de la información y la comunicación • Brinda de manera directa con el acercamiento científico, las herramientas para que la suya sea una sociedad reflexiva y democrática que lleve a los ciudadanos a ser capaces de gobernarse 	
--	--	--

La CD1 arroja por repetición documentada, por congruencia argumentada y por resolución de los mejoradores candidatos, que los temas referentes a *tecnología, legalidad, estándares, licenciamiento, seguridad informática, pedagogía del REA, comité evaluador de REA, sociedad, cultura y política*, son los dignos temáticos a considerar como problemáticas raíz en la construcción del modelo integral propuesto, no así ordenados en nivel de importancia por el contrario, se impera que existe el mismo grado de jerarquía en ellos, para la construcción del sistema pertinente.

El método CATWOE se aplica a todos los temas resultantes de la conferencia Deplphi de manera individual, para estructurar el nombre de cada problemática raíz, referenciando a estas por medio de la estructura *PR*, con un número consecutivo de orden de construcción y nuevamente no así, por su nivel de importancia.

Plataforma			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	Matriculados de la UAEM		
A	Mejoradores candidatos		En este caso en particular son los actores mejoradores, para el PRDI sería el departamento de tecnologías
T	Población universitaria y comunidad en general sin Repositorio Institucional donde consultar REA	Población universitaria y comunidad en general con Repositorio Institucional construido a las necesidades específicas de la UAEM y de sus REA	El Repositorio Institucional que aloje REA, tendrá el nombre de ReCREA (Repositorio Completo de Recursos Educativos Abiertos)
W	El que los mejoradores candidatos sean los desarrolladores del RI, garantiza la atomicidad del mismo debido al grado de involucramiento de la presente investigación, logrando que el desarrollo de ReCREA sea óptimo para satisfacer las necesidades de alojamiento de REA universitarios		Están dotados de toda la información pertinente a la construcción de RI y pertenecen al área de estudio relativa a desarrollo de sistemas
O	UAEM		
E	Desarrollo del RI en paralelo a otras PR y del modelo integral		El tiempo en la entrega solicitado por la UAEM y la cantidad de trabajo son debilidades
PR1	<i>Un sistema de información tecnológico desarrollado por los mejoradores candidatos, el cual sea un repositorio institucional de REA de la UAEM, que posea todas las características ineludibles para satisfacer las necesidades específicas y propias de la universidad en cuanto a alojamiento de materiales digitales, contemplando factores paralelos al desarrollo de la misma en el tiempo del curso del programa de maestría en ciencias de la computación</i>		

Marco Legal			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	UAEM		
A	Mejoradores candidatos, departamento jurídico institucional y departamento de TIC.		Trabajan colaborativamente para incluir elementos de construcción del modelo, legislaciones de los tres órdenes de poder y legislaciones informáticas, respectivamente
T	Propuesta de Modelo Integral conformada con normativas aplicables a las temáticas de: <i>Repositorios Institucionales y REA</i>	Propuesta de Modelo Integral conformada con normativas aplicables a las temáticas de: <i>Repositorios Institucionales, REA, Marco Legal de los tres órdenes de gobierno, Normatividades Nacionales e Internacionales Informáticas y de distribución de información</i>	Se incluyen todas las normativas legales informáticas aplicables a la construcción de un Repositorio Institucional, a su contenido y sobre el uso que se le haga a estos dos
W	El trabajo colaborativo de los tres actores referente al marco legal, fortalecerá la propuesta del Modelo Integral en todas las normativas legales nacionales e internacionales aplicables al mismo evitando se perpetre un ilícito		Cada actor involucrado, integra su conocimiento sobre normatividad legal respecto a su área de dominio
O	UAEM		

E	Constante evolución de normatividades informáticas y divergencia de las mismas en el ámbito internacional	Contemplar e involucrar todas las normatividades legales informáticas es un trabajo constante
PR2	<i>Un marco legal para construcción de Repositorios Institucionales de la UAEM, que involucre todas las normativas legales informáticas aplicables a su desarrollo y a su contenido, contempladas e incluidas por los expertos en el área legal e informática, para estar dentro de la legalidad nacional e internacional propiamente por ser una institución educativa</i>	

Estándares			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	ReCREA		
A	Mejoradores candidatos y departamento de TIC.		Trabajan colaborativamente para identificar y seleccionar los estándares óptimos aplicables a ReCREA
T	Repositorio Institucional que satisface las necesidades de alojamiento de RAE de la UAEM	Repositorio Institucional que satisface las necesidades de alojamiento de RAE de la UAEM, certificado por estándares internacionales que avalan la calidad del mismo	Se solicita la certificación de algún estándar internacional como ISO OASIS 14721:2012, referente a la preservación de contenido en los RI
W	El poseer un estándar de validez internacional incrementa la calidad, confianza, prestigio, seguridad y funcionalidad del RI ReCREA		Se adquieren los estándares de validez internacional que más convengan a ReCREA, detectados por conferencia Delphi
O	UAEM		
E	La adquisición de un estándar genera gastos tanto humanos, administrativos y económicos.		Dependiendo el estándar es el costo del mismo, al igual que su renovación
PR3	<i>Un Repositorio Institucional perteneciente a la UAEM que se dedique a alojar REA, certificado por estándares internacionales seleccionados por los mejoradores candidatos y por el departamento de TIC, para garantizar la confianza, prestigio, seguridad y funcionalidad del mismo, tomando en cuenta el binomio costo-beneficio</i>		

Licenciamiento			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	REA de ReCREA		
A	Mejoradores candidatos, departamento jurídico institucional y departamento de TIC.		Trabajan colaborativamente para incluir elementos de construcción del modelo, legislaciones de los tres órdenes de poder y legislaciones informáticas, respectivamente
T	Repositorio Institucional que aloja REA para el uso institucional y comunal	Repositorio Institucional que aloja REA con licenciamiento que permita su libre distribución, utilización, réplica y modificación, permitiendo cumplir el mote de <i>Abierto</i>	Adquirir licenciamiento Creative Commons
W	La adquisición de licenciamiento Creative Commons, garantiza la adquisición materiales digitales educativos <i>Abiertos</i>		La incursión de las licencias en el RI y en cada REA, conviene

		al usuario para conformidad de utilización
O	UAEM	
E	El convencimiento de los autores de liberar los REA que produzcan y que otorguen a la UAEM	El otorgar un REA a la UAEM, implica la liberación del mismo
PR4	<i>Un protocolo de licenciamiento de acceso abierto, desarrollado por los mejoradores candidatos, el departamento jurídico institucional y por el departamento de TIC, dirigido a los REA alojados en ReCREA, para garantizar la accesibilidad, utilización y distribución de los mismos, bajo licencias de reconocimiento internacional como Creative Commons, y así cumplir con el mote de Abierto del material digital</i>	

Seguridad Informática Lógica			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	Súper usuario de ReCREA		
A	Mejoradores candidatos y departamento de TIC.		Trabajan colaborativamente para incluir seguridad informática <i>lógica</i> para la gestión de ReCREA
T	Repositorio Institucional que aloja REA por el personal autorizado	Repositorio Institucional que aloja REA por el personal autorizado, el cual se guía bajo políticas de uso y administración de sistemas software aplicables a ReCREA, para la preservación lógica del sistema	
W	El establecer políticas de seguridad informática a nivel software y su aplicación, garantiza un correcto uso de las tecnologías software que intervengan en ReCREA		Se publican por medios digitales y físicos, las políticas de normatividad de seguridad informática a nivel software
O	UAEM		
E	El incumplimiento de las políticas aplicables a la utilización del software involucrado en ReCREA, ameritará sanciones administrativas al inculpado		La aplicación de las sanciones involucra, tiempo, descontento y trámite administrativo
PR5	<i>Un manual de políticas lógicas y sanciones en el incumplimiento de estas dirigidas al súper usuario, determinadas por los mejoradores candidatos y por el departamento de TIC, para la gestión, preservación y administración del sistema de información ReCREA, que estipule el conjunto de normatividades de seguridad informática de nivel lógico que al seguirse garanticen el funcionamiento óptimo y estabilidad del RI de la UAEM</i>		

Seguridad Informática Física			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	Súper usuario de ReCREA		
A	Mejoradores candidatos y departamento de TIC.		Trabajan colaborativamente para incluir seguridad informática <i>física</i> para la gestión de ReCREA
T	Repositorio Institucional alojado en servidor y gestionado por el súper usuario asignado institucionalmente	Repositorio Institucional alojado en servidor y gestionado por el súper usuario asignado institucionalmente y demás personal autorizado, cuya manipulación sea bajo protocolos de seguridad informática a nivel hardware para garantizar la <i>perpetuidad</i> de sus	

		componentes físicos y por ende, del sistema informático <i>software</i>	
W	El establecer políticas de seguridad informática a nivel hardware y su aplicación, garantiza un correcto uso de los dispositivos computacionales que intervengan en ReCREA		Se publican por medios digitales y físicos, las políticas de normatividad de seguridad informática a nivel hardware
O	UAEM		
E	El incumplimiento de las políticas aplicables a la utilización del hardware involucrado en ReCREA, ameritará sanciones administrativas al inculpaado		La aplicación de las sanciones involucra, tiempo, descontento y trámite administrativo
PR6	<i>Un manual de políticas físicas y sanciones en el incumplimiento de estas dirigidas al súper usuario, determinadas por los mejoradores candidatos y por el departamento de TIC, para la manipulación y modificación de la infraestructura involucrada en ReCREA, que estipule el conjunto de normatividades de seguridad informática de nivel físico que al seguirse garanticen el funcionamiento óptimo de los dispositivos computacionales del RI de la UAEM</i>		

Pedagogía (REA)			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	Usuarios de Recrea		
A	Departamento pedagógico de la UAEM.		Propone las características pedagógicas que debe de tener el material digital
T	Repositorio institucional que aloje material digital con fines académicos	Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos propios de nivel superior que garanticen el <i>aprendizaje significativo</i>	El material digital debe contener las características pedagógicas necesarias para ser un REA
W	El evaluar todos los materiales digitales alojados en ReCREA mediante instrumentos pedagógicos, eleva el prestigio, calidad y perpetuidad del RI de la UAEM		Todos los REA alojados en ReCREA deben de ser evaluados para certificar su contenido pedagógico
O	ReCREA / UAEM		
E	Evaluación ardua de la totalidad de los materiales digitales que se pretendan alojar en ReCREA		Requiere un trabajo permanente y constante, del personal designado a esta tarea
PR7	<i>Un programa de evaluación de materiales digitales llevado a cabo por el departamento pedagógico de la UAEM, para garantizar el contenido pedagógico de los mismos, mediante instrumentos pedagógicos estructurados a las necesidades propias de la institución, con parámetros estandarizados e internacionalmente reconocidos, para así elevar el prestigio, calidad y perpetuidad de ReCREA</i>		

Comité Evaluador de REA			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	ReCREA		
A	Departamento pedagógico de la UAEM, coordinadores de licenciaturas, departamento de TIC.		Se involucra un experto en cada área, para participar en el comité que evaluara REA
T	Repositorio institucional que aloje material digital presumiblemente REA	Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos propios de nivel superior apegados a los planes y programas institucionales, que garanticen el <i>aprendizaje significativo</i>	

W	El construir un comité con expertos de las áreas específicas, promueve la correcta conformación del material digital y su evaluación a calidad de REA	Todos los REA alojados en ReCREA deben de ser evaluados para certificar su contenido académico
O	ReCREA / UAEM	
E	Evaluación ardua de la totalidad de los materiales digitales que se pretendan alojar en ReCREA	Requiere un trabajo permanente y constante, del personal designado a esta tarea
PR8	<i>Un comité de evaluación permanente y constante del contenido académico de los materiales digitales, conformado por un representante experto del departamento pedagógico de la universidad, de cada coordinación de carreras y del departamento de TIC de la UAEM, para garantizar el apego a los planes y programas de estudio de las carreras ofertadas, mediante la evaluación del REA con la Unidad de Aprendizaje titular del mismo, para así alojar el recurso en la colección adecuada</i>	

Sociedad			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	Comunidad en general		
A	Departamento pedagógico de la UAEM, facultad de Humanidades y mejoradores candidatos.		Se involucra a las carreras pertinentes de la facultad de Humanidades, enfocadas en el apego a la comunidad en general
T	Repositorio institucional que aloje REA para uso de la comunidad universitaria	Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos para uso de la comunidad universitaria y de la sociedad en general	Al ser REA, pueden hacer uso de ellos cualquier persona interesada, sea esta perteneciente a la UAEM o no
W	El involucrar a la sociedad en el uso de ReCREA, beneficia el entorno demográfico de la universidad y a la postre, al país en general		La universidad tiene un contacto directo con su sociedad con miras de beneficio mutuo
O	UAEM		
E	Estudio demográfico		Implica un estudio exhaustivo y actual de la demografía involucrada a la UAEM por parte de la facultad de Humanidades
PR9	<i>Un sistema de beneficio social llevado a cabo por el departamento pedagógico de la UAEM, su facultad de Humanidades y por los mejoradores candidatos, para beneficiar a la comunidad en general por el involucramiento en el uso de los REA, mediante estrategias que despierten el interés de utilización del RI, para beneficio académico propio y así enterarlos, sobre nuevos procedimientos para el acceso al conocimiento</i>		

Cultura			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	Comunidad en general		
A	Departamento pedagógico de la UAEM, facultad de Humanidades y mejoradores candidatos.		Se involucra a las carreras pertinentes de la facultad de Humanidades, enfocadas en el apego a la comunidad en general
T	Repositorio institucional que aloje REA para uso de la comunidad universitaria	Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos para uso de la comunidad universitaria y de la sociedad en general,	

		contemplando su cultura, usos y costumbres	
W	El contemplar los usos, costumbres y cultura del demográfico perteneciente a la UAEM, impulsa el interés de este a ingresar a ReCREA, permite preservar la idiosincrasia e identidad del pueblo mexiquense		El RI debe estar apegado a usos, costumbres y cultura del demográfico de la UAEM
O	UAEM		
E	Estudio antropológico social y cultural		Implica un estudio exhaustivo y actual de la antropología social y cultural involucrada a la UAEM por parte de la facultad de Humanidades
PR10	<i>Un sistema de beneficio cultural llevado a cabo por el departamento pedagógico de la UAEM, su facultad de Humanidades y por los mejoradores candidatos, para impulsar el interés de la comunidad a ingresar a ReCREA y para preservar la idiosincrasia e identidad del pueblo mexiquense, mediante estrategias que permitan el beneficio cultural propio de la sociedad y así enterarlos, sobre nuevos procederes para el acceso a la cultura</i>		

Política			
Acrónimo	Identificación		Observaciones
C	Consejo de Gobierno de la UAEM		
A	Consejo de Gobierno de la UAEM, facultad de Humanidades y departamento Jurídico de la UAEM.		
T	Repositorio Institucional de la UAEM que aloje REA	Repositorio Institucional que por su aporte académico y pedagógico a la entidad federativa, logre beneficios y acuerdos políticos a nivel nacional e internacional, en los tres poderes de gobierno	
W	El involucrar a los tres poderes de gobierno, beneficia las relaciones y acuerdos políticos de la UAEM con otras instancias gubernamentales nacionales e internacionales		Se podrán generar lazos colaborativos con el gobierno nacional e internacional
O	UAEM		
E	Dependencia política		Implica el nivel de prioridad que contemplen los órdenes de gobierno nacionales e internacionales
PR11	<i>Un sistema de colaboración y acuerdos políticos llevado a cabo por el Consejo de Gobierno de la UAEM, su facultad de Humanidades y por el departamento Jurídico de la universidad, para impulsar el beneficio mutuo entre los órdenes de gobierno nacionales e internacionales y la UAEM, por el incremento sobre nuevos procederes para el acceso a la educación universitaria que ofrece ReCREA, mediante convenios políticos</i>		

Cabe destacar para fines propios de esta investigación, que las resultantes problemáticas raíces desarrolladas cumplen el objetivo de visualizar a grandes rasgos a los mejoradores candidatos, los temas principales a considerar para atacar y permitir así, construir un sistema pertinente que pueda dar solución óptima a la situación problema principal.

4.4 Modelo Conceptual de las definiciones raíces

Los resultados de la fase de detección de problemáticas raíces, se someten a discusión por parte de los mejoradores candidatos para identificar los holones a considerar como sub-sistemas del sistema principal el cual es la propuesta de un Modelo Integral, cabe recordar que este a su vez, puede ser

un holon de otro sistema mayor o igual jerárquicamente. Dicha discusión se realiza por una conferencia Delphi CD2, donde se agrupan por *igualdad de áreas de estudio*, las problemáticas raíces detectadas, construyendo estas en su conjunto agrupado, los holones involucrados en la construcción del modelo integral para su abordaje y propuesta de solución. La documentación gráfica de CD2, se muestra en la tabla 21.

Tabla 21. Resultado de CD2

CD2	
Holon	Problemática Raíz
Holon Tecnológico	Plataforma
	Estándares
	Seguridad Informática Física
	Seguridad Informática Lógica
Holon Cultural	Cultura
Holon Social	Política
	Sociedad
Holon Académico	Pedagogía (REA)
	Comité Evaluador de REA
Holon Legal	Licenciamiento
	Marco Legal

De las problemáticas raíces ya construidas y bajo recomendación de la Metodología de Sistemas Suaves, se realiza una conferencia Delphi CD3, para detectar los verbos que describan las actividades principales implicadas, los cuales se ordenan lógicamente de acuerdo a su nivel de importancia considerado así por los mejoradores candidatos implicados, de manera que se sucedan en un orden secuencial lógico de acciones, resultando de esto la propuesta del modelo del sistema formal pertinente.

Para fines prácticos de esta investigación en particular, el Holon Tecnología es el que se atacará proponiendo la solución óptima que permita delimitar los lineamientos involucrados como subsistemas de este, resultando:

El desarrollo y los resultados de CD3 son:

Dónde: ██████████ → Alto nivel de importancia ██████████ Medio nivel de importancia

PR1.- Un sistema de información tecnológico **desarrollado** por los mejoradores candidatos, el cual sea un repositorio institucional de REA de la UAEM, que **posea** todas las características **ineludibles** para **satisfacer** las necesidades específicas y propias de la universidad en cuanto a **alojamiento** de materiales digitales, **contemplando** factores paralelos al **desarrollo** de la misma en el tiempo del **curso** del programa de maestría en ciencias de la computación.

PR3.- Un Repositorio Institucional perteneciente a la UAEM que se dedique a **alojar** REA, **certificado** por estándares internacionales **seleccionados** por los mejoradores candidatos y por el departamento de TIC, para **garantizar** la confianza, prestigio, seguridad y **funcionalidad** del mismo, tomando en cuenta el binomio costo-beneficio.

PR5.- Un manual de políticas lógicas y sanciones en el **incumplimiento** de estas dirigidas al súper usuario, **determinadas** por los mejoradores candidatos y por el departamento de TIC, para la **gestión**, **preservación** y

administración del sistema de información ReCREA, que **estipule** el conjunto de normatividades de seguridad informática de nivel lógico que al seguirse **garanticen** el funcionamiento óptimo y **estabilidad** del RI de la UAEM. PR6.- Un manual de políticas físicas y sanciones en el **incumplimiento** de estas **dirigidas** al súper usuario, **determinadas** por los mejoradores candidatos y por el departamento de TIC, para la **manipulación** y **modificación** de la infraestructura **involucrada** en ReCREA, que **estipule** el conjunto de normatividades de seguridad informática de nivel físico que al seguirse **garanticen** el funcionamiento óptimo de los dispositivos computacionales del RI de la UAEM.

garantizar
alojar
incumplimiento
manipulación
modificación
estipule
incumplimiento
gestión
preservación
administración

estipule
estabilidad
alojar
certificado
seleccionados
garantizar
confianza
seguridad
funcionalidad
posea

satisfacer
dirigidas
determinadas
involucrada
garanticeen
determinadas
garanticeen
desarrollado
contemplando
desarrollo

Los mejoradores candidatos en su tarea de resolver la situación problema principal dentro del proceso de indagación lógica, conllevan tareas conjuntas a la detección de las problemáticas raíces de sistemas pertinentes de actividad principal, estas tareas son, de igual forma dentro de la indagación lógica, el recolectar información del cliente (estipulado como *cliente* previamente en cada PR), acerca de la búsqueda de construcción del sistema pertinente, esto es, se requiere conocer las necesidades sobre como atacar la situación problema principal de los involucrados directos no en la construcción, si no en la utilización del sistema. Esto con el fin de complementar y enriquecer en lo mayor posible, la solución de construcción de sistema pertinente de Repositorio Institucional para la UAEM, por los datos culturales, sociales y de *praxis* que se logren recabar para su análisis y procesamiento y una vez esto, se adhieran al trabajo obtenido hasta el momento. Cabe destacar que este ejercicio de recolección de información a los involucrados, es una práctica propia de la indagación lógica, pero que en este estudio en particular la obtención de dicha información trae consigo aspectos culturales implícitos que permite ampliar la detección del sistema principal, propios de una *indagación cultural*, siendo esto un *valor agregado* al trabajo de investigación de nivel maestría.

Entendiendo que la comunidad universitaria de la UAEM es el “cliente” a quien va ir dirigido el Modelo Integral para la construcción de ReCREA, y del sistema mismo (repositorio institucional), se recolecta información real, fidedigna y actual del propio cliente, que permita después de ser procesada, analizada y entendida, dar solución a sus necesidades de implementación de un Repositorio Institucional de REA en la UAEM, por lo que se hace en paralelo con la ejecución de CD2. Para adquirir la información pertinente previamente mencionada, una de las prácticas empleadas es la entrevista persona a apersona. Este ejercicio involucra a los interesados en primera instancia, en la construcción del sistema planteado en la presente tesis de maestría, los cuales son

los mejoradores candidatos y los clientes que como bien se mencionó, son la comunidad universitaria de la UAEM. Para esto se toma un porcentaje de la misma comunidad y se le realiza dicho ejercicio de entrevistarlos.

Bajo este panorama, se construyen tres distintos cuestionarios digitales que responden a la ejecución de un *Ejercicio Delphi* referenciado como ED1²⁰, los cuales son aplicados en contacto remoto vía correo electrónico con los informantes; el primero está constituido y va dirigido para el personal administrativo, otro más para el personal docente y uno tercero enfocado al personal discente de la UAEM, divididos bajo esta determinación de perfil del informante adecuado, debido al tipo y nivel de información que pueda aportar a la investigación, de acuerdo a la naturaleza propia de las funciones que desempeña dentro del espacio académico de la universidad. Están apoyados de la técnica COAT y diseñados con los criterios de validación antes referenciados, por ser este un ejercicio estadístico que sirva para cuantificar el impacto que tendrá el desarrollo del Modelo Integral de construcción de repositorios de REA, utilizando preguntas mixtas, cuyo contexto de aplicación es a un porcentaje de la comunidad universitaria, con el propósito de recolectar información con las características ya mencionadas, que ayude a satisfacer las necesidades de la construcción de un Repositorio Institucional de REA. Así también, obedecen una construcción de tipo “auto-entrevista”, ya que son contestados por el aplicado, siendo este el que proporciona los datos a recolectar, además su sentido es monotemático debido a que sólo van dirigidos en una sola vertiente referente al tema de esta tesis. Para una mejor asimilación, véase figura 40.

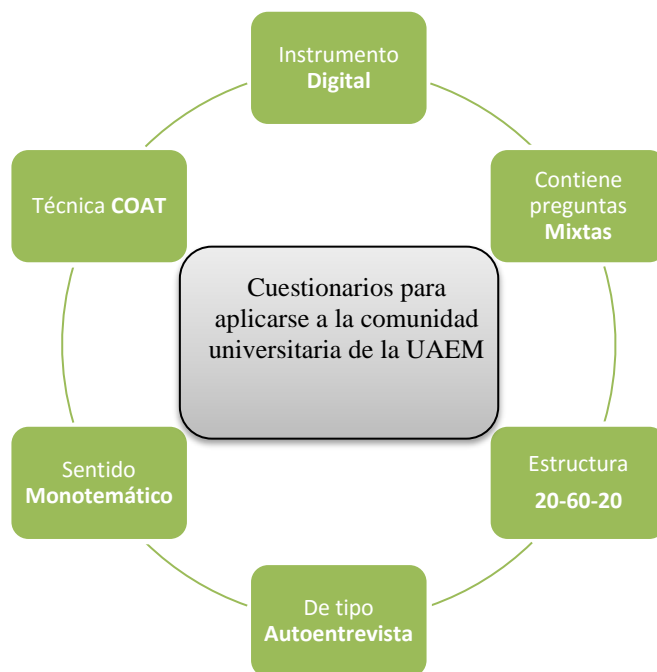


Figura 40. Elementos a considerar para los cuestionarios aplicados a la comunidad UAEM.

²⁰ De la abreviación de Ejercicio Delphi. Fue desarrollado por los mejoradores candidatos.

El diseño de los cuestionarios aquí creados, responde a los requisitos generales estipulados por el INEGI (2013), estos son:

- Correspondencia con el marco conceptual.- Establecen claramente la relación existente entre las preguntas y las variables declaradas.
- Sencillez.- El formato de los cuestionarios, facilitan su llenado, permitiendo que la información captada sea procesada dinámicamente por el aplicador.
- Fluidez.- presentan una vinculación entendible entre sus secciones, además que siguen un orden lógico y creciente en cuestión de complejidad en sus cuestionamientos.
- Autosuficiencia.- Los instrumentos contienen todos los elementos tales como instrucciones, títulos, agradecimientos, y demás referencias y particularidades, que permiten sea contestado de una manera autosuficiente por el cliente.

Véanse los cuestionarios aplicados a la comunidad universitaria, en los anexos a este tema de investigación de tesis de maestría.

Con la información obtenida de ED1, se realiza una Conferencia Delphi CD4, que permite concretar los requerimientos solicitados por las 3 poblaciones a las que se les aplicaron los cuestionarios, y así, retroalimentar a CD2 que como se mencionó anteriormente, se está trabajando a la par.

Los resultados obtenidos de ED1 aplicados a la población “Discentes”, se muestran referenciados en las figuras 41 a 48, tomándose como *muestra*, a un grupo de cada carrera universitaria ofertada en el CU UAEM Valle de Chalco. Cabe destacar que sólo se muestran los resultados más relevantes bajo el criterio de los mejoradores candidatos en el desarrollo de CD4-A²¹ a sí mismo, únicamente se rescataron los datos pertinentes para el presente tema de investigación, mismos datos que sirvieron para la toma de decisiones en cuestión de construcción de un Repositorio Institucional.

²¹ Debido a que es una misma conferencia Delphi CD4, pero aplicada a tres grupos, es que se divide en A, B y C.

¿Usted es?

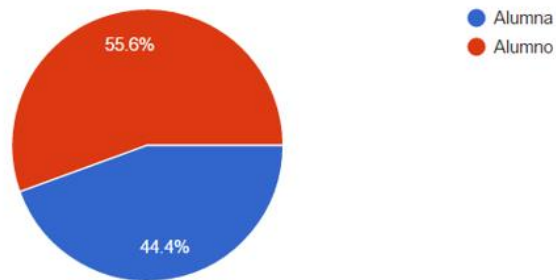


Figura 41. Cantidad porcentual del género en los docentes a los que se les aplicó el cuestionario.

1. ¿A qué programa de estudios pertenece?

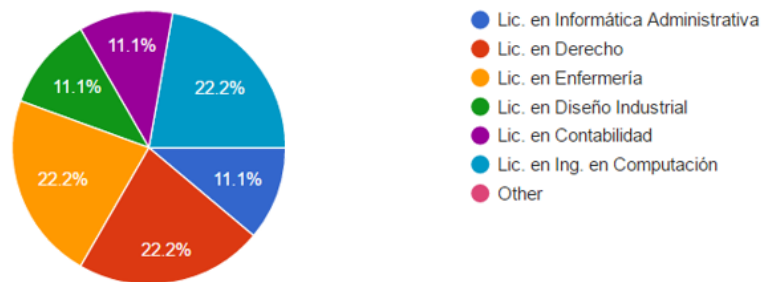


Figura 42. Cantidad porcentual de participación por carrera en la resolución del cuestionario.

4. ¿Encuentra atractiva la idea que se construya un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje?
Si/No ¿porque?

no
si... es vital para el aprendizaje a nivel educacional
Si, es mas rápido el proceso de investigación.
si, ya que de esa manera nosotros los alumnos podremos usar esto como un metodo de estudio al igual que de referencia con dudas referentes a nuestra area de estudios.
Si, porque llegar a tener un repositorio con material interactivo seria útil para mejorar la atención y en consecuencia, mejorar el aprendizaje, ademas, podría repetirse la interacción en caso de que el interesado aun tenga dudas, algunas personas requieren repasar dos o tres veces una temática o definición para entenderla correctamente
si por que es trascendental y novedoso
Si para facilitar el aprendizaje
Si, para el enriquecimiento universitario
si

Figura 43. Muestra de respuestas sobre aceptación de la construcción del Repositorio Institucional.

5. ¿En qué grado cree que será útil un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje?

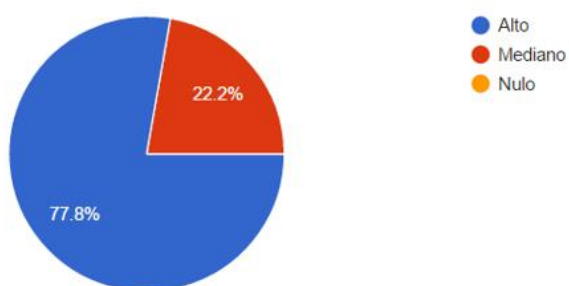


Figura 44. Cantidad porcentual en la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional.

6. ¿Cómo se imagina pudiera ser dicho repositorio institucional?

a
libros enciclopedias revistas articulos de acuerdo al plan de estudios
Que fuera fácil de usar, información actualizada
tendria que ser muy didactivo y bien organizado para que se pueda ubicar la informacion necesaria rapidamente.
La palabra claves es "interactivo", tal como se propone en la pregunta cuatro. Exámenes simulados con retroalimentacion luego de responder una pregunta, videos multivinculados, otros materiales semejantes a los programados con "action script", y un largo etc.
concreto y fácil de organizar
Apoyo al aprendizaje
Como los que ya tiene la UAEM
digital

Figura 45. Muestra de respuestas sobre percepción en la construcción del Repositorio Institucional.

7. ¿Qué no le gusta de los repositorios institucionales que consulta?

b
no se encuentra material indicado de busqueda
Que son de otros países latinos pero falta mas de México
que pueden ser no muy manejables por los usuarios en general.
No son interactivos precisamente, no son atractivos visualmente, los docentes no promueven la utilización de estos (no al menos en lic en derecho) y por lo mismo no ven utilidad en consultarlos.
Solo concentran la producción interna, o revistas varias, pero no se ocupan de mejorar directamente el aprendizaje. Salvo seduca que tiene un poco de interacción por su naturaleza de enseñanza.
nada
Algunas veces es un poco lento el sistema
muchos REA de contabilidad
la filas y que no hay suficientes copias

Figura 46. Muestra de respuestas sobre el desagrado de Repositorios Institucionales similares consultados.

8. ¿Qué recomendación daría para la construcción del repositorio institucional?

c
uso no solo para los estudiantes, si no para cualquier persona publica
Ninguna
que tueviera buena organizacion al igual que sea "user friendly" de esa manera es facil de usar y asi mismo los alumnos quieran participaren el llenado de este.
Realizarlo con un equipo de personas muy interesado en desarrollar material interactivo, con mucha motivación, mucho tiempo libre y "tal vez" con poca necesidad económica. Lo ultimo, debido a que un proyecto así es muy grande, requiere tiempo y sobre todo requerirá dinero. O podría incluirse becarios, prestadores de servicio social, realizadores de practicas profesionales.
hacerlo flexible con la proporción de datos
Incluir más temas y mejorar la red

Figura 47. Muestra de respuestas sobre recomendaciones para la construcción del Repositorio Institucional.

9. ¿Consultaría la plataforma digital?

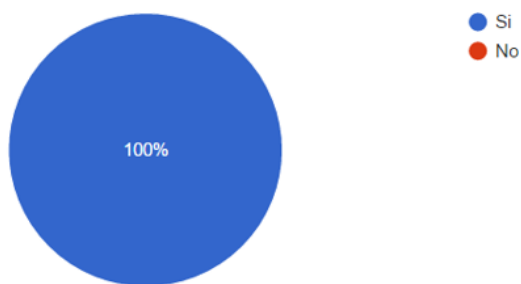


Figura 48. Cantidad porcentual en la aceptación de utilización del Repositorio Institucional.

Quedando CD4-A de la siguiente manera:

Con una muestra significativa de la población “Discentes” del CU UAEM Valle de Chalco, donde participaron alumnas y alumnos de todas las carreras ofertadas en la presente universidad, se concluye **viable** el desarrollo de un Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos, bajo criterios como “*tener un repositorio con material interactivo sería útil para mejorar la atención y en consecuencia, mejorar el aprendizaje, además, podría repetirse la interacción en caso de que el interesado aun tenga dudas*”, previendo tener un alto grado de utilidad por la comunidad universitaria mientras este sea “*interactivo*”, “*Fácil de usar*” y “*similar a los que ya tiene la UAEM*”, a su vez evitando oferta REA en otros idiomas, poco entendibles y que no estén dirigidos a los planes y programas de estudio de la universidad, interesando al 100% de los encuestados en ingresar a ReCREA.

Los resultados obtenidos de ED1 aplicados a la población “Docentes”, se muestran referenciados en las figuras 49 a la 54, tomándose como *muestra*, a un grupo porcentual de los profesores de asignatura, de medio tiempo y de tiempo completo de cada carrera universitaria ofertada en el CU UAEM Valle de Chalco. Cabe destacar que sólo se muestran los resultados más relevantes bajo el criterio de los mejoradores candidatos en el desarrollo de CD4-B a sí mismo, únicamente se rescataron los datos pertinentes para el presente tema de investigación, mismos datos que sirvieron para la toma de decisiones en cuestión de construcción de un Repositorio Institucional.

4. ¿Encuentra atractiva la idea que se construya un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje?
Si/No ¿porque?

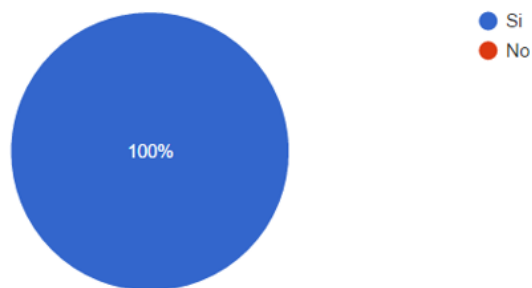


Figura 49. Muestra de respuestas sobre aceptación de la construcción del Repositorio Institucional de los docentes.

5. ¿En qué grado cree que será útil un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje?

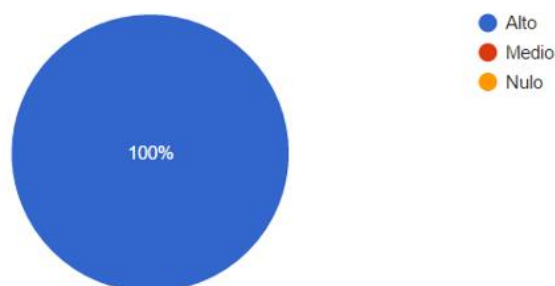


Figura 50. Cantidad porcentual en la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional de docentes.

6. ¿Cómo se imagina pudiera ser dicha plataforma digital?

De acceso abierto

Que permita encontrar un material digital de acuerdo a su área, que sea entendible el formulario de búsqueda para encontrar fácilmente el materia.

Figura 51. Muestra de respuestas sobre percepción en la construcción del Repositorio Institucional de docentes.

7. ¿Qué no le gusta de los repositorios institucionales que consulta?

No se encuentra material especializado

la dificultad de la interfaz para encontrar un material

Figura 52. Muestra de respuestas sobre el desagrado de Repositorios Institucionales similares consultados por los docentes.

8. ¿Qué recomendación daría para la construcción del repositorio institucional?

Que sea fácil de acceder
que la clasificación del repositorio sea clara, de acuerdo al área de docencia.

Figura 53. Muestra de respuestas sobre recomendaciones para la construcción del Repositorio Institucional de docentes.

9. ¿Consultaría la plataforma digital?

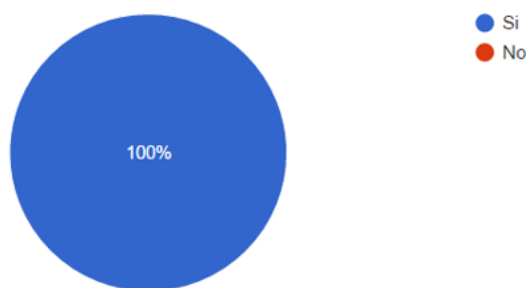


Figura 54. Cantidad porcentual en la aceptación de utilización del Repositorio Institucional de docentes.

Quedando CD4-B de la siguiente manera:

Con una muestra significativa de la población "Docentes" del CU UAEM Valle de Chalco, donde participaron profesoras y profesores de asignatura, medio tiempo y de tiempo completo de todas las carreras ofertadas en la presente universidad, se concluye **viable** el desarrollo de un Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos, bajo criterios como el "que permita encontrar un material digital de acuerdo a su área, que sea entendible el formulario de búsqueda para encontrar fácilmente el materia", previendo tener un alto grado de utilidad por la comunidad docente universitaria mientras este sea "Fácil de acceder" y "que la clasificación del repositorio sea clara, de acuerdo al área de docencia", a su vez evitando que la plataforma tenga una interfaz difícil de navegar y que no permita el encontrar REA, interesando al 100% de los encuestados en ingresar a ReCREA.

Los resultados obtenidos de ED1 aplicados a la población "Administrativos", se muestran referenciados en las figuras 55 a la 58, tomándose como *muestra*, a un grupo porcentual de los trabajadores de diversas áreas y departamentos en el CU UAEM Valle de Chalco. Cabe destacar que sólo se muestran los resultados más relevantes bajo el criterio de los mejoradores candidatos en el desarrollo de CD4-C a sí mismo, únicamente se rescataron los datos pertinentes para el presente tema de investigación, mismos datos que sirvieron para la toma de decisiones en cuestión de construcción de un Repositorio Institucional.

3. ¿Conoce algún Repositorio Institucional como Seduca, riuamex o redalyc?

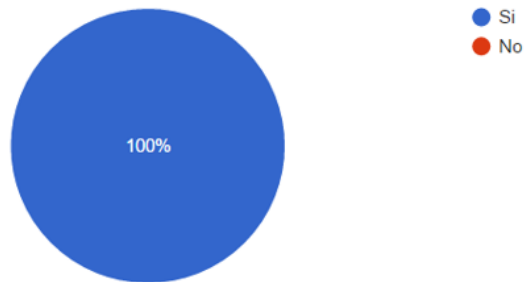


Figura 55. Cantidad porcentual de conocimiento sobre plataformas digitales por el personal administrativo.

4. ¿Encuentra atractiva la idea que se construya un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje?
Si/No ¿porque?

si, para el beneficio del alumnado

si, sería otra herramienta de vanguardia para el CU

si, mientras más apoyo los alumnos, mejor egresados

Figura 56. Muestra de respuestas sobre la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional de administrativos.

5. ¿En qué grado cree que será útil un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje?

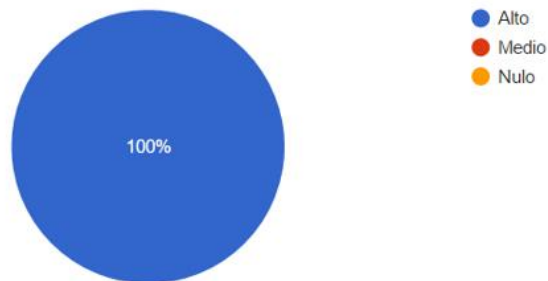


Figura 57. Cantidad porcentual en la credibilidad del beneficio del Repositorio Institucional de administrativos.

9. ¿Consultaría la plataforma digital?

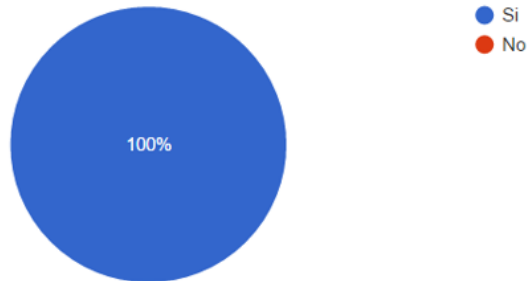


Figura 58. Cantidad porcentual en la aceptación de utilización del Repositorio Institucional de administradores.

Quedando CD4-C de la siguiente manera:

Con una muestra significativa de la población “Administrativos” del CU UAEM Valle de Chalco, donde participaron trabajadoras y trabajadores de todas las áreas y departamentos en la presente universidad, se concluye **viable** el desarrollo de un Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos, bajo criterios como “*sería otra herramienta de vanguardia para el CU*” y “*mientras más apoyo a los alumnos, mejor egresados*”, interesando al 100% de los encuestados en ingresar a ReCREA.

Conjuntando los instrumentos aplicados, las prácticas desarrolladas y la información recopilada hasta el momento bajo una indagación lógica pero apoyada de la cultural, se concreta el *modelado de sistema formal pertinente*.

Modelo del sistema formal pertinente: **Un sistema informático desarrollado por los mejoradores candidatos, que funja como Repositorio Institucional y que posea los estándares nacionales e internacionales aplicables a su función para garantizar la confianza, prestigio, seguridad y funcionalidad del mismo, así como del el resto de características ineludibles para satisfacer las necesidades específicas y propias de la universidad, dotado de la seguridad física pertinente para la manipulación y modificación de la infraestructura, donde se estipulen las normativas y sanciones propias, para garantizar el funcionamiento óptimo de los dispositivos computacionales, al igual que las normativas de seguridad informática lógicas para la gestión, preservación y administración del sistema de información y salvaguardar de esta manera la estabilidad del mismo, en su cumplimiento de alojar, distribuir y preservar Recursos Educativos Abiertos, garantizando el apego a los planes y programas de estudio de las carreras ofertadas en la Universidad Autónoma del Estado de México, permitiendo ser un referente del prestigio y calidad de la institución.**

La figura 59 muestra el diagrama de visión enriquecida del Modelo del sistema formal pertinente.

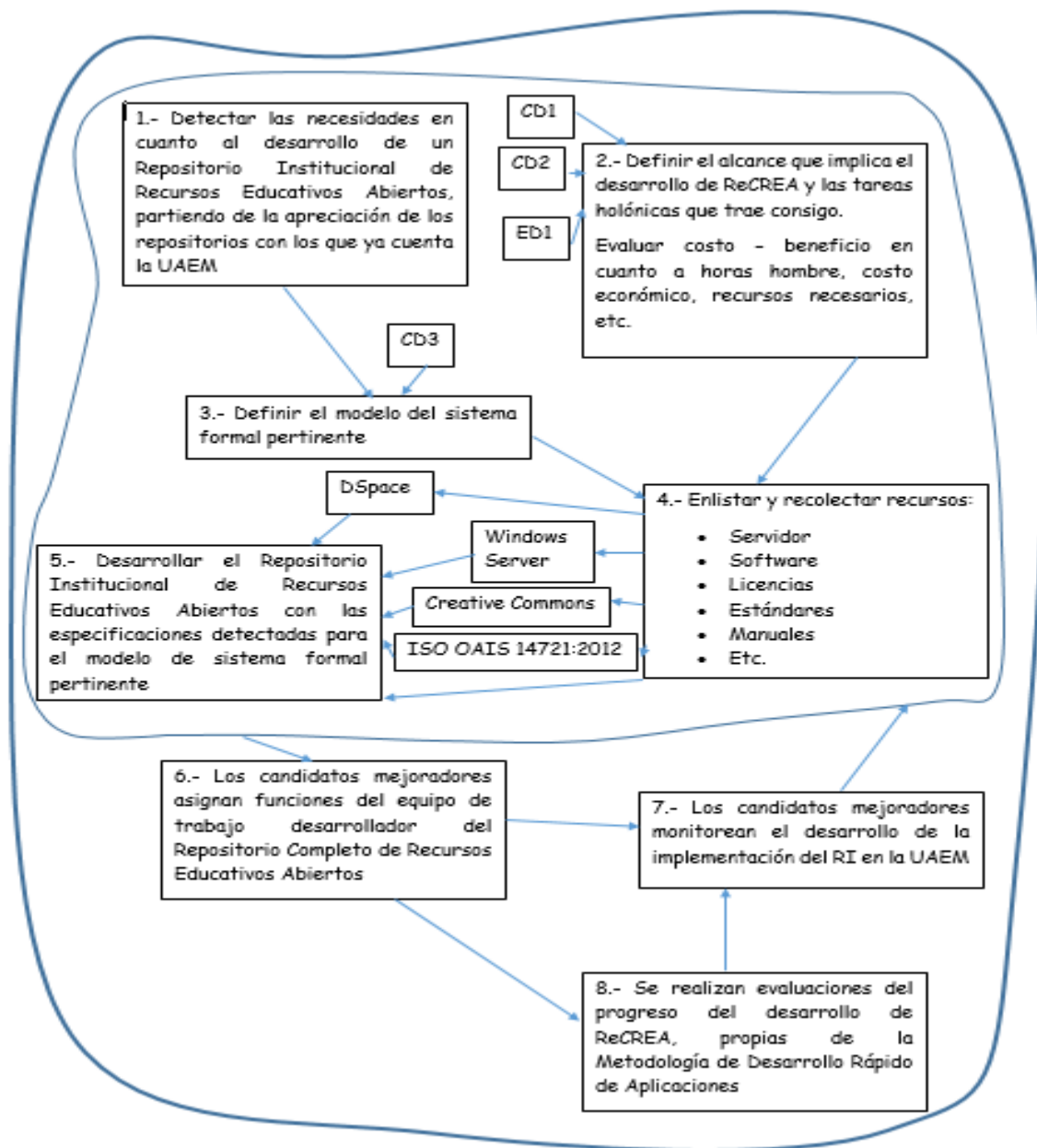


Figura 59. Modelo del sistema formal pertinente bajo diagrama de visión enriquecida.

Ya modelado el sistema formal pertinente, se construye basándose en el modelo conceptual, tomando en cuenta todos los requerimientos propuestos en él para posteriormente compararse con modelos del mundo real, característica particular de la Metodología de Sistemas Suaves; *comparación del mundo conceptual vs el mundo real*.

4.3.1 Construcción de plataforma digital.

Se busca la opción óptima para satisfacer las necesidades de construcción de la plataforma digital ReCREA, elaborándose dos conferencias Delphi CD-5 para este apartado, dividiéndose en A y B, ambas ejecutadas por los mejoradores candidatos. La conferencia Delphi CD5-A, se realiza una investigación documental de publicaciones científicas de reconocimiento mundial en el área tecnológica, de estudios comparativos entre tecnologías específicas de sistemas gestores de contenidos (CMS), vaciando los resultados de esta investigación, en una matriz comparativa que permita identificar rápidamente la solución factible a la situación problema. A la par, se efectúa Delphi CD5-B, siendo esta conferencia un estudio comparativo propio de los mejoradores candidatos, quienes son los que realizan la práctica de cotejo, seleccionando a criterio propio, los parámetros que consideran propicios y que no fueron considerados en CD5-A, para la obtención de una solución idónea, justificando con ambas conferencias Delphi, el porqué de la toma de decisión sobre la tecnología de CMS competente para la implementación del Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos. El desarrollo y los resultados de CD5-A y CD5-B respectivamente son:

CD5-A			
Autor	Artículo	Estudio Comparativo	Resultado
Jihyun Kim University of Michigan School of Information.	Finding Documents in a Digital Institutional Repository: DSpace and Eprints.	<i>Se ha prestado atención a los componentes técnicos y administrativos. Este artículo examina la usabilidad de las interfaces de dos de los repositorios institucionales más utilizados: sistema DSpace y Eprints. Mediante el uso de la evaluación heurística y las pruebas de usabilidad... estudiantes universitarios fueron probados utilizando un diseño experimental entre sujetos.</i>	<i>Los resultados del estudio indican que los usuarios han pasado menos tiempo en la realización de tareas con DSpace y experimentado menos errores que los usuarios con Eprints. La satisfacción general de DSpace también fue mayor que Eprints. Basándose en este análisis de las áreas problemáticas, el estudio sugiere directrices para las interfaces de repositorios institucionales.</i>
Raym Crow Open Society Institute.	A Guide to Institutional Repository Software.	<i>Los sistemas que se presentan en esta artículo de estudio comparativo son: Archimede, Arno, CDSware, DSpace, Eprints, Fedora, i-Tor, MyCoRe y OPUS.</i>	DSpace
			<i>1) Los requisitos del sistema dependen del tamaño de la colección, el número de usuarios previstos, la plataforma de base de datos, etc. 2) EL software DSpace utiliza su propia tecnología de indexación y el motor de búsqueda. 3) Las entidades que utilicen DSpace están experimentando con varios sistemas de bases de datos, incluyendo DB2, MySQL y Oracle.</i>

		<p>4) Mientras los buques DSpace estén con Apache y Tomcat, el sistema funcionará y correrá con cualquier servidor web y el motor de servlets Java. También se ha probado con JBOSS y otros</p> <p>5) Quince implementaciones DSpace están en plena producción en todo el mundo, y más de 115 implementaciones adicionales están en curso (mundial)</p>
		Eprints
		<p>1) Diseñado para funcionar en la mayoría de los entornos UNIX.</p> <p>3) No utiliza Javascript.</p> <p>4) Los requisitos PERL del programador dependen del grado de personalización que requiere la institución.</p> <p>18) La búsqueda de texto completo está disponible en la versión 2.3.x no anteriores.</p>
		Fedora
		<p>1) Probado en Linux, Solaris, todo reciente de Windows, y MacOSX (requiere algo de trabajo).</p> <p>8) Sólo dos roles: Administrador y Anónimo.</p>
		ARNO
		<p>1) Puerto planeó PostgreSQL u otra fuente de DBMS abiertas.</p> <p>2) ARNO proporciona una funcionalidad de búsqueda básica para apoyar el mantenimiento de metadatos, basada en motores de búsqueda de terceros para el acceso del usuario final.</p> <p>4) Con excepción de los cambios en el código fuente.</p> <p>7) Sólo brinda pocas hojas de estilo CSS, para modificaciones de interfaz.</p> <p>10) parcialmente completado; en desarrollo.</p>
		Archimede
		<p>1) Archimede se basa en Apache DB de par que soporta una amplia gama de bases de datos.</p> <p>3) Si el servidor se ejecuta en Unix. La instalación requiere poco conocimiento específico del SO.</p> <p>4) interfaz gráfica y de línea de comandos.</p> <p>5) Planificado.</p> <p>6) Implementado por Linux que soporta los siguientes formatos: HTML, XML, texto, RTF, Word, Excel y PDF.</p>
		CDSware
		<p>1) Los requisitos del sistema dependen del tamaño de la colección, el número de usuarios previstos, la plataforma de base de datos, etc.</p>

		<p>2) CDSware utiliza su propia tecnología de indexación y el motor de búsqueda.</p> <p>4) El número exacto de todas las instalaciones / descargas del paquete CDSware es desconocido.</p> <p>6) interfaz de principios activos y de línea de comandos.</p> <p>7) no es mandatario.</p>
		i-Tor
		<p>1) Se recomienda para la instalación.</p> <p>2) i-Tor permite a las instituciones para extender ciertos aspectos de la interfaz, emplear Java (por ejemplo, para crear vistas personalizadas para los resultados de búsqueda).</p> <p>3) Prevista para septiembre de 2004</p> <p>4) i-Tor está diseñado para proporcionar una institución con las herramientas para crear cualquier flujo de trabajo requerido, pero no diseña un flujo de trabajo en el propio sistema.</p> <p>6) i-Tor permite la recolección de datos directamente desde una página de inicio de investigadores. Suponiendo que las páginas de inicio de investigadores individuales se mantiene en funcionamiento adecuado, eliminaría la necesidad de actualizar periódicamente el repositorio.</p> <p>10) En desarrollo.</p>
		MyCoRe
		<p>2) Requisitos del sistema dependen del tamaño de la colección, el número de usuarios previstos, la plataforma de base de datos, etc.</p> <p>5) Se requieren habilidades XSL para la personalización de diseño de la interfaz de usuario.</p> <p>6) Diez instalaciones para MILESS, el predecesor en que se basa MyCoRe. Cinco sitios de prueba MyCoRe no oficiales.</p>
		OPUS

			<p>2) La interfaz de base de datos es configurable.</p> <p>3) El módulo de motor de búsqueda puede ser sustituido con un esfuerzo menor. Ha sido probado con la búsqueda del sitio Google.</p> <p>4) Programación con PHP necesaria si la institución tiene la intención de añadir nuevas funciones al sistema.</p> <p>5) Se requiere algunos cambios manuales en los archivos de configuración.</p> <p>6) Contraseñas genéricas para athors fuera de los rangos de IP del campus.</p> <p>9) Requiere modificaciones de secuencia de comandos.</p> <p>11) Sólo permite la búsqueda por tipo de documento y por la facultad/carrera.</p>
<p>Richard Jones. University of Edinburgh.</p>	<p>DSpace Vs. ETD-db: Choosing Software to Manage Electronic Theses and Dissertations.</p>	<p><i>Se evaluaron dos paquetes de fuente abierta para ofrecer la funcionalidad de alojamiento de tesis digitales, a través de una interfaz basada en Web: ETD-db por Virginia Tech, y DSpace escrito en colaboración entre Hewlett-Packard (HP) y el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT).</i></p>	<p><i>Está claro que DSpace tiene un proceso de recogida de metadatos más integral (debido en parte a la colección de elementos de exceso) y que almacena estos metadatos de una manera más flexible. Debido a la naturaleza adaptable del registro Dublin Core dentro de DSpace y la opción de modificar la interfaz de presentación (aunque esto es un trabajo para un programador), DSpace tomará cualquier dato que se puede representar en el Dublin Core cualificado. ETD-db no tiene tal flexibilidad y futuros cambios en los esquemas de metadatos podría causar problemas significativos, aunque la interfaz de presentación no es más difícil de modificar que el de DSpace.</i></p>

<p>Marion Prudlo. Universitätsbibliothek Berna.</p>	<p>E-Archiving: An Overview of Some Repository Management Software Tools.</p>	<p><i>Este artículo discutirá LOCKSS, EPrints y DSpace, que son algunas de las herramientas de gestión de repositorios más conocidas, en términos de quienes las usan, su costo, la tecnología subyacente, el know-how necesario y funcionalidades.</i></p>	<p><i>El proyecto LOCKSS es factible para las bibliotecas que no tienen ningún contenido para archivar, pero que desean participar en el esfuerzo de conservación de las obras científicas para el largo plazo. El tipo de datos que pueden ser conservados con LOCKSS es muy limitada, ya que sólo el material que se publica a intervalos regulares es adecuado para ser archivado con LOCKSS. Sin embargo, se están realizando esfuerzos para explorar si LOCKSS puede ser utilizado para materiales que no sean revistas. Por lo que la administración va, LOCKSS es más fácil y más barato para administrar de EPrints y DSpace. Por otra parte, LOCKSS ha abierto un camino prometedor para encontrar una solución al problema de la preservación de contenidos en el largo plazo a través de la migración de formato.</i></p> <p><i>Las instituciones que quieran ir más allá de la literatura archivado diario pueden utilizar EPrints o DSpace. Son adecuados para las instituciones que desean ofrecer acceso a material que se produce en sus campus, además de la preservación de la literatura y revista. Más habilidades técnicas son necesarias para ponerlos en marcha, pero sobre todo con DSpace, casi cualquier tipo de material puede ser archivado.</i></p> <p><i>EPrints es una opción viable para el archivo de material sobre un tema específico, mientras que DSpace es especialmente adecuado para las grandes instituciones que esperan para archivar materiales a gran escala a partir de una variedad de departamentos, laboratorios y otras comunidades en su campus.</i></p>
--	---	---	---

<p>Jesús Tramullas y Piedad Garrido. University of Zaragoza.</p>	<p>Software libre para repositorios institucionales: propuestas para un modelo de evaluación de prestaciones.</p>	<p><i>Este trabajo analiza los diferentes modelos publicados de evaluación de software para repositorios institucionales.</i></p>	<p><i>DSpace es la solución más adecuada cuando se necesita disponer de un repositorio que va a dar soporte a diferentes tipos de documentos, y a atender a variadas comunidades de usuarios gracias a su versatilidad.</i></p> <p><i>Eprints 2 sería la aplicación correcta cuando se necesita implementar una colección de preprints o revistas digitales.</i></p> <p><i>Fedora es una plataforma avanzada tecnológicamente, pero su implementación requiere una notable inversión en programación, ya que es más bien un toolkit, antes que una solución completa.</i></p> <p><i>No existe un acuerdo sobre si Greenstone puede ser considerado, o no, como software para repositorios institucionales.</i></p>
---	---	---	--

CD5-B								
	Plataforma de desarrollo propio	Word Press	EPrints	DSpace	Open Repository	Fedora	Digital commons	Drupal
Característica Principal								
Costo	Elevado calculado en Horas Hombre, Software y Preservación/Actualización	Libre	Libre	Libre	Comercial	Libre	Comercial	Libre
Tipo de producto	Servicio alojado	Software	Software	Software	Servicio alojado	Software	Servicio alojado	Software
Especializada en Repositorios Institucionales	si		si	si	si	si	si	
Contenido								

Documentos	si	si* ²²	si	si	si	si	si	si*
Imágenes	si	si*	si	si	si	si	si	si*
Video	si	si*	si	si	si	si	si	si*
Audio	si	si*	si	si	si	si	si	si*
Otros	si	si*	si	si	si	si	si	si*
Sistema Operativo								
Windows	si		si	si		si		si
Linux			si	si		si	si	si
Unix			si	si		si		si
Mac OS			si	si		si		si
Solaris			si	si				
Soporte								
Soporte web de la firma	si							
Soporte web de grupo		si*	si	si	si	si		si*
Servidor web								
Apache	si	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
IIS		pierde relevancia	si	si				pierde relevancia
Interfaz								
Interfaz grafica	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable
Módulos		Modificable	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable	Modificable

²² *con restricciones.

Estructura		pierde relevancia	web	web	web		web	pierde relevancia
Navegación		pierde relevancia	Amigable	Amigable	Amigable	Amigable	Amigable	pierde relevancia
DBMS								
Oracle			si	si		si		si
MySQL		si	si			si		si
PostgreSQL	si		si	si		si	si	si
Estadísticas								
Presencia a nivel mundial		si	si	si	si	si	si	si
Número de Países	1	más de 120	más de 50	más de 100	más de 100	más de 18		más de 100
Número de Repositorios			Más 500 de Acceso Abierto	Más de 1600 de Acceso Abierto	Más de 20 de Acceso Abierto	Más de 60 de Acceso Abierto		
Prestigio por sus clientes		pierde relevancia	University of East Anglia, University of Southampton, Universitas Indonesia	Smithsonian Institute, NASA, MIT, Gobiernos de EUA y América del Sur, Afganistan Digital Library	The University of Arizona, Natural History Museum, University of Bedfordshire, Laureate International Universities	Oxford University, Université de Genève, The University of Manchester, Swinburne Research Bank : Open Access Repository	University of Notre Dame, University of Nebraska, Utah State University, Macalester College, Australian Council for Educational Research	pierde relevancia
Seguridad								
Registro de inicio de sesión	si		si	si	si	si	si	
Historial	si	si	si	si	si	si	si	si
Estándares	Dublin Core	pierde relevancia	Dublin Core	Dublin Core	Dublin Core	Dublin Core	Dublin Core	pierde relevancia

Misceláneos									
Foros	si	pierde relevancia	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
Búsqueda	si	pierde relevancia	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
Chat	si	pierde relevancia	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
Cuenta e-mail	si	pierde relevancia	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
Carga de documentos	si	pierde relevancia	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
Descarga de documentos	si	pierde relevancia	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
Noticias	si	pierde relevancia	si	si	si	si	si	si	pierde relevancia
Ventajas		pierde relevancia	Prestigio	Prestigio				Prestigio	pierde relevancia
Desventajas	Alto costo (recursos) para su construcción	No es especializado para RI	Presencia en países		Prestigio	Prestigio	Sistema Operativo		No es especializado para RI
Resultado comparativo por Conferencia Delphi CD5 de los mejoradores candidatos	Debido al alto costo en recursos para su construcción, se descarta por el tiempo asignado al estudio de maestría.	Al no ser la tecnología especializada para la construcción de Repositorios Institucionales, no se puede aplicar para el sistema pertinente.	Al tener presencia en la mitad de los países y al existir sólo un tercio del total de RI de acceso libre en comparación con la firma que ostenta el primer lugar en estos rubros, no se escoge como la tecnología óptima para ReCREA.	Se considera que tiene todas las características necesarias para desarrollar ReCREA bajo esta tecnología.	Al no ser multiplataforma ni soportar DBMS comerciales, además de su bajo prestigio y ser la firma con menos RI, no se escoge como la tecnología óptima para ReCREA.	Al tener presencia en pocos países y ser la segunda firma con menos RI, no se escoge como la tecnología óptima para ReCREA.	Al no ser multiplataforma ni soportar DBMS comerciales, además de su bajo prestigio, no se escoge como la tecnología óptima para ReCREA.		Al no ser la tecnología especializada para la construcción de Repositorios Institucionales, no se puede aplicar para el sistema pertinente.

Una vez resultó de ambos CD5 que la plataforma software para construir ReCREA es DSpace, se procede a instalarlo en su versión 5.5, esta seleccionada por los mejoradores candidatos debido a que es la más actualizada y liberada hasta el momento de este trabajo. Respecto a que DSpace es una herramienta de código abierto y como se muestra en el estudio comparativo inmediato anterior, consigue colaborar con múltiples herramientas software y puede alojarse en sistemas multiplataforma, para este trabajo en particular su implementación será bajo estricto apego al manual de instalación²³ y debido a que en este apartado no se pretende el describir su instalación, documentación ni configuración, pero lo que si se persigue es mostrar su aplicación en el caso de estudio presente como Repositorio Institucional de la UAEM para alojar REA, sólo se enlistarán datos duros sobre su implementación y se aunará en su utilización una vez alojado en el servidor institucional, ya en pleno funcionamiento, por los mejoradores candidatos y por una población seleccionada por estos primeros para que funja como probadores de la plataforma, navegando en ella y haciendo uso de todas las bondades que ofrece, conformada por los discentes quienes son considerados como el mercado meta al que quiere llegar ReCREA, por personal docente que se ve intrínsecamente involucrado en el mantenimiento intelectual del RI y por el personal administrativo, quien indirectamente atribuye rasgos específicos propios de la UAEM a la plataforma.

Aunque la implementación de ReCREA como se acaba de explicar es auspiciada por tecnología DSpace, el proceso de desarrollo modular de la plataforma se lleva a cabo bajo la adopción de la Metodología de Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD), esto decidido previo tres juicios. La primer razón es por el interés superlativo existente de los mejoradores candidatos de interrelacionar directamente con los clientes de ReCREA, conociendo en tiempo real si se satisfacen las necesidades o es necesario modificar en cierta medida el módulo, realizándose esto cada culminó modular, el segundo juicio obedece a que RAD es la metodología especializada en el desarrollo de sistemas y la válida en el trabajo colaborativo con la SSM, por último, se desarrolló una Conferencia Delphi (CD6)²⁴ entre los mejoradores candidatos y el Dr. en sistemas, Samuel Olmos Peña, resultando pertinente la implementación de RAD en este trabajo de tesis. El proceso de implementación que confiere a este tema de maestría es:

A nivel tecnológico, ReCREA se aloja en un equipo de cómputo de *servidor* cuyas características mínimas son propicias para ofertar este único funcionamiento, e interopera con plataforma Microsoft Windows Server 2012, la cual tiene los pre-requisitos de software siguientes:

- JDK de Java superior a 7.- Tecnología libre que trabaja directamente con el núcleo de DSpace.

²³ El manual de instalación de DSpace puede descargarse de la página web siguiente:
<https://wiki.duraspace.org/display/DSDOC5x/DSpace+5.x+Documentation>

²⁴ CD6 Se documentó en archivo de audio, estipulando los resultados en *papel* entre los involucrados, bajo estricto apego a Delphi.

- Apache-maven-3.3.9.- Herramienta software libre colaborativa con Java, especializada para soportar funciones de servidor de manera local.
- Apache-ant-1.9.6.- Herramienta software libre especializada para la automatización de compilación en proyectos Java, por lo que trabaja eficazmente con las dos tecnologías previas mencionadas.
- PostgreSQL-9.5.0-1.- Sistema gestor de base de datos de código abierto y libre, que permite la administración de bases de datos de tamaño considerable.
- Apache-tomcat-7.0.68.- Contenedor web especializado en servlets, que permite la interoperabilidad de las tecnologías anteriormente enlistadas y su visualización estilo browser.

En su versión austera, DSpace tiene la apariencia de interfaz gráfica estandarizada, pero al ser este un trabajo que propone un sistema institucional, se busca además de una funcionabilidad óptima para las necesidades propias de la universidad donde se implementa, tenga una *identidad* característica de la Universidad Autónoma del Estado de México, que permita reconocer a ReCREA, como una plataforma digital de Repositorio Institucional perteneciente y propia de la UAEM, ya a simple vista y ya una vez adentrado el usuario en ella, reforzando así la institucionalidad y el apego a la universidad.

El brindar las características propias de visualización y navegación web a las plataformas implementadas bajo tecnología DSpace, facilitan el manejo de ReCREA a los usuarios finales, familiarizados ya con esta práctica, por ende ReCREA consta de una estructura idéntica a una página web convencional que posee un menú principal, el cual es de fácil acceso donde involucra a los cinco módulos pertenecientes a la plataforma, descritos a continuación:

- Módulo Inicio.- Es la página de presentación de ReCREA, en la cual se muestra a manera de resumen, una sinopsis de lo que es la plataforma digital, sobre cómo funge dentro de la Universidad Autónoma del Estado de México como el Repositorio Institucional que aloja Recursos Educativos Abiertos y sobre como auxilia al interesado ofertándole acceso al conocimiento. Aunado a eso, el módulo inicio ofrece la posibilidad de descargar un archivo formato .PDF que contiene toda la información pertinente a lo que es ReCREA como herramienta digital para incrementar el acceso al conocimiento por medio de REA construidos en sumo apego a los planes y programas de la universidad (véase figura 60).



Figura 60. Módulo Inicio.

- Módulo Sobre ReCREA.- El segundo bloque que se desarrolla para el Repositorio Institucional es titulado “Sobre ReCREA”, en el que se muestran la misión y visión de la plataforma digital, las cuales se construyeron bajo criterio de los mejoradores candidatos bajo la iniciativa de destacar el cómo lograr el objetivo principal del RI y de la importancia que este tiene hacia la comunidad universitaria, a la población en general y el impacto que merece al propio país, de la primera y lo que busca ser en un corto, largo y mediano plazo en la segunda, incluyendo en esta también, la perspectiva que se tiene a nivel local, regional y global, sobre la relación colaborativa que se vislumbra para beneficio de todos los interesados e involucrados directa e indirectamente, quedando ambas de la siguiente manera:
 - Misión.- Proporcionar Recursos Educativos Abiertos a la comunidad universitaria y a la sociedad en general, que permitan incrementar el acceso al conocimiento de manera digital y no presencial, por medio de las TIC, para beneficio de los alumnos, de la propia Universidad Autónoma del Estado de México y del país en general.

- Visión.- Ser el Repositorio Institucional, que cubra por cada tema de las Unidades de Aprendizaje de todas las carreras que oferta la Universidad Autónoma del Estado de México, con Recursos Educativos Abiertos alojados en él y así poder estrechar lazos colaborativos de enseñanza aprendizaje por medio de las TIC, con otras universidades nacionales e internacionales, que posean repositorios similares para incrementar el acceso al conocimiento de manera global.

Incorporado a esto, se ofrece la posibilidad de descargar en un formato .PDF, un archivo que especifica las primicias contempladas que permitieron la concertación de la misión y visión, al igual que la Fundamentación y Justificación que dieron origen a la propuesta y posteriormente al modelado y desarrollo de ReCREA, para puro uso documental, como se muestra en la figura 61:



Figura 61: Módulo Sobre ReCREA.

- Módulo Catálogo de REA.- este bloque sin duda es el más relevante y robusto de la plataforma digital desarrollada bajo tecnología DSpace, no por esto se resta importancia a sus homólogos, sólo se destaca que la esencia de ReCREA emana de este módulo. El módulo Catálogo de REA, permite la búsqueda simplificada de los Recursos Educativos

Abiertos alojados en el RI, por medio de un menú opcional, que ofrece la posibilidad de rastreo de los recursos digitales, por medio de cualquier metadato que el interesado posea, dividiendo la apertura de búsqueda en:

- Nombre del REA.- ofrece la oportunidad de consultar el recurso digital por nombre particular del mismo, si es que el interesado lo conoce específicamente. Una vez seleccionada esta opción, se enlistan alfabéticamente en orden descendente, todos los REA que estén alojados en ese momento dentro del Repositorio Institucional.
- Carrera.- esta opción permite consultar específicamente, los REA pertenecientes a una de las carreras universitarias ofertadas en este espacio académico, mostrando como resultado de la consulta, en listado ordenado alfabéticamente descendente, todos los REA que estén alojados en ese momento dentro del Repositorio Institucional. Cabe destacar que el criterio de alojamiento por “Carrera”, proviene directamente del resultado de la evaluación del comité²⁵ sobre su área de alojamiento y por la indicación considerada del desarrollador del recurso.
- Unidad de Aprendizaje.- esta opción delimita substancialmente el resultado de búsqueda de REA, reduciendo la lista ordenada alfabéticamente en orden descendente, con materiales digitales que según su contenido en valoración de los planes y programas universitarios, a una de las Unidades de Aprendizaje de una u otra carrera universitaria ofertada en el CU UAEM Valle de Chalco. Cabe destacar que el criterio de alojamiento por “UA”, proviene directamente del resultado de la evaluación del comité sobre su área de alojamiento y por la indicación considerada del desarrollador del recurso referente a la misma.
- Tema.- esta opción delimita substancialmente el resultado de búsqueda de REA, reduciendo la lista ordenada alfabéticamente en orden descendente, con materiales digitales que según su contenido en valoración de los planes y programas universitarios, a un Tema de Aprendizaje en específico, de una u otra Unidad de Aprendizaje perteneciente a una específica carrera ofertada en el CU UAEM Valle de Chalco. Cabe destacar que el criterio de alojamiento por “Tema”, proviene directamente del resultado de la evaluación del comité sobre su área de alojamiento y por la indicación considerada del desarrollador del recurso referente a la misma.
- Autor.- criterio de búsqueda de REA, el cual permite mostrar como resultado, un listado ordenado alfabéticamente de forma descendente, de todos los Recursos Educativos Abiertos desarrollados por un Autor en específico. Cabe destacar que esta modalidad de búsqueda puede ser tan amplia como sea la cantidad de materiales digitales que un autor haya desarrollado no importando el tema, la Unidad

²⁵ El comité estuvo conformado por los mejoradores candidatos.

de Aprendizaje ni la carrera universitaria, siendo esto una ventaja desde la perspectiva de estudio, de indagación sobre el prestigio de un autor determinado.

- Semestre. Modalidad de búsqueda que permite mostrar como resultado, un listado ordenado alfabéticamente de forma descendente, de todos los Recursos Educativos Abiertos que según su contenido en valoración de los planes y programas universitarios, pertenezcan a un Semestre determinado, no importando la Unidades de Aprendizaje ni la carrera universitaria ofertada en el CU UAEM Valle de Chalco, en el sentido de muestreo solamente.
- Fecha de publicación.- criterio de búsqueda de REA, el cual permite mostrar como resultado, un listado ordenado alfabéticamente de forma descendente, de todos los Recursos Educativos Abiertos desarrollados en una fecha en específico. Cabe destacar que esta modalidad de búsqueda puede ser tan amplia como sea la cantidad de materiales digitales alojados en esa precisa fecha, no importando el tema, autor, Unidad de Aprendizaje, semestre, ni la carrera universitaria, en el sentido de muestreo solamente.

Incorporado a esto, se visualizan dos *banners*. En el primero de ellos, se muestran en forma de listado ordenado de manera descendente respecto a la fecha de publicación, los 4 últimos REA alojados en el Repositorio Institucional, con una breve referenciación del resto de metadatos involucrados en ellos. En el segundo de estos, se muestran en forma de listado ordenado de manera descendente, los 4 REA con mayor número de consultas contabilizadas digitalmente dentro del Repositorio Institucional, con una breve referenciación del resto de metadatos involucrados en ellos (véase figura 62).

UAEM | Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Inicio Sobre ReCREA Catálogo de REA Contáctanos Sube tu propio REA

CATÁLOGO DE ReCREA

Consulta o descarga el REA que estás buscando

Búsqueda Avanzada

- Todos
- Nombre del REA
- Carrera
- Unidad de Aprendizaje
- Tema
- Autor
- Semestre
- Fecha de publicación

REA de reciente publicación

- ***Junio 16 2016** LIA - 4ºSemestre - Administración de Bases de Datos - Características de los sistemas de bases de datos - por Esteban Cuitlahuac
- ***Junio 15 2016** LIA - 4ºSemestre - Administración de Bases de Datos - Arquitectura de los sistemas de bases de datos - por Esteban Cuitlahuac
- ***Junio 12 2016** LIA - 4ºSemestre - Administración de Bases de Datos - Arquitectura de los sistemas de bases de datos - por Esteban Cuitlahuac
- ***Junio 11 2016** LIA - 4ºSemestre - Administración de Bases de Datos - Conceptos básicos de Bases de Datos - por Esteban Cuitlahuac

Los más consultados

- *Características de los sistemas de bases de datos - por Esteban Cuitlahuac - LIA - 4ºSemestre
- *Arquitectura de los sistemas de bases de datos - por Esteban Cuitlahuac - LIA - 4ºSemestre - Administración de Bases de Datos - Junio 15 2016
- *Arquitectura de los sistemas de bases de datos - por Esteban Cuitlahuac - LIA - 4ºSemestre - Administración de Bases de Datos - Junio 12 2016
- *Conceptos básicos de Bases de Datos - por Esteban Cuitlahuac LIA - 4ºSemestre - Administración de Bases de Datos - Junio 11 2016

Figura 62. Módulo Catálogo de REA.

- Módulo Contáctanos.- bloque que permite el acercamiento entre los usuarios de ReCREA y los encargados de la gestión del RI. Dicho acercamiento es por correo electrónico, permitiéndole al usuario envíe comentarios, sugerencias, opiniones, etc., para el

mejoramiento de la plataforma, llegando directamente al e-mail del administrador de ReCREA quien hará lo pertinente. Muestra también la dirección y los *particulares* de los directos involucrados con la administración del RI, para cualquier otra información oportuna a este. Por último y como se muestra en la figura 63, ofrece acceso a las redes sociales con las que contará ReCREA y así poder estar en contacto real sobre las mejoras, modificaciones, agregaciones y evoluciones del Repositorio Completo de Recursos Educativos Abiertos.

UAEM | Universidad Autónoma del Estado de México
Centro Universitario UAEM Valle de Chalco

Inicio Sobre ReCREA Catálogo de REA Contáctanos Sube tu propio REA

CONTÁCTANOS

Departamento de TIC

Dirección:
Hermenegildo Galeana no.3 Col. Maria Isabel Valle de Chalco, México.

Teléfonos:
(01 55) 59-71-15-30,
59-71-49-40 y
59-78-75-77

Webmaster e-mail:
estebancuitlahuaclb@hotmail.com

Nombre
Email
Asunto
Mensaje

Enviar

f t G+ y p i

Figura 63. Módulo Contáctanos.

- Módulo sube tu propio REA.- último bloque de la plataforma que permite la recepción de los materiales digitales que los interesados estén dispuestos a proporcionar a la Universidad Autónoma del Estado de México con todos los criterios que esto implica, para que sean evaluados por el comité, quien de dar un fallo a favor del recurso, pueda ser este alojado en ReCREA y por ende, utilizado para beneficio de la comunidad universitaria y el público en general (véase figura 64). Ofrece dos mecanismos a manera de instructivo para que el interesado pueda aportar su recurso, el primero es un video explicativo que muestra paso a paso como navegar por la plataforma hasta llegar al punto de subir el material a ReCREA;

el segundo es un documento .PDF que además de mostrar con imágenes cada paso a realizar, muestra también los requerimientos mínimos que el material digital debe de cumplir como son:

- Contenido del recurso.- debe estar en estricto apego a un tema de cualquier unidad de aprendizaje de alguna de las carreras ofertadas en la UAEM
- Actualidad del recurso.- se debe garantizar que el contenido del recurso esté en actualidad respecto a los planes y programas de la UAEM
- Tamaño del recurso.- no debe de sobrepasar cincuenta megabytes (50Mb.).
- Formato del recurso.- no existe restricción respecto al tipo de formato en que esté desarrollado el material digital, siempre y cuando no violente alguna normatividad ni legislación tanto local, estatal, federal, internacional u otra que sea aplicable a la actual legislación sobre el uso y distribución de materiales digitales para el acceso abierto, para el uso, visualización, distribución, ejecución, entre otras, del material digital.
- Licenciamiento del recurso.- el autor del recurso da por entendido y aceptado, una vez que sube su material a la plataforma que este será, previo evaluación del comité de ReCREA, un REA con todo lo que implica incluyendo la adquisición de un licenciamiento para libre uso, distribución y modificación, cediendo todos los derechos de usanza del recurso a la UAEM para fines académicos, respetando sólo la propiedad intelectual del REA de su autor para los fines que a ambos convengan. Por último se encuentran los controles para la carga del material digital y de sus metadatos.



Figura 64. Módulo Sube tu propio REA.

Con esto se concluye la solución a la problemática raíz PR1, resultando la construcción de un sistema de información tecnológico desarrollado por los mejoradores candidatos, el cual es un repositorio institucional de REA de la UAEM, que posee todas las características ineludibles para satisfacer las necesidades específicas y propias de la universidad en cuanto a alojamiento de materiales digitales y que contempló factores paralelos al desarrollo de la misma en el tiempo del curso del programa de maestría en ciencias de la computación, quedando como producto final ReCREA, el Repositorio Completo de Recursos Educativos Abiertos de y para la Universidad Autónoma del Estado de México.

4.4 Modelo integral para la construcción de repositorios institucionales que alojen recursos educativos abiertos



**MODELO INTEGRAL PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE REPOSITARIOS
INSTITUCIONALES QUE ALOJEN
RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS**

Fundamentación

En apego a lo dispuesto en la legislación universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de México, para estudios de posgrado de Maestría en Ciencias de la Computación, en la línea de investigación de Tecnología Educativa, se propone el siguiente modelo integral para la construcción de repositorios institucionales que alojen recursos educativos abiertos, bajo estricto apego a los lineamientos generales para el repositorio nacional y los repositorios institucionales, estipulados por el Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT, siendo estos:

Considerando lo establecido en el artículo Segundo Transitorio del Decreto por el cual se reformaron y adicionaron diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo del 2014, mediante el cual se instruyó al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para expedir los lineamientos y disposiciones correspondientes para el funcionamiento del Repositorio Nacional.

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 64 al 72 de la Ley de Ciencia y Tecnología; 58, fracción II de la Ley Federal de Entidades Paraestatales; 6, fracción II de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y 12 fracciones VI y XI del Estatuto Orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Se propone el siguiente modelo integral para la construcción de repositorios institucionales que alojen recursos educativos abiertos:

Primer Capítulo Particularidades

I. Disposiciones generales del Modelo Integral.

Las disposiciones generales del Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, tiene por objeto establecer lo siguiente:

1. Los objetivos que debe de cumplir el Modelo Integral para la construcción de repositorios institucionales que alojen recursos educativos abiertos, siendo su objetivo principal, el alojar REA para el incremento de oportunidades de acceso al conocimiento por parte de los interesados, siendo el personal matriculado de la universidad receptora el mercado meta que pretende satisfacer en primera instancia.
2. Involucrar todas las áreas de estudio que directa e indirectamente afectan el desarrollo del Repositorio Institucional para beneficio de la universidad, de la sociedad en general y del país receptor del propio.
3. Establecer los lineamientos legales, tecnológicos e institucionales, para la implementación del Repositorio Institucional.
4. Cubrir los requerimientos y propiedades del Repositorio Institucional.

5. Servir de base para la implementación de Repositorio Institucional que alojen Recursos Educativos Abiertos, en otras instituciones que oferten educación superior universitaria de sistema público.
6. Proponer la erradicación de prácticas innecesarias para la implementación del Repositorio Institucional que alojen Recursos Educativos Abiertos, en otras instituciones que oferten educación superior universitaria de sistema público.
7. Ser la propuesta que se tome en cuenta por las universidades públicas, para la implementación del Repositorio Institucional que alojen Recursos Educativos Abiertos propia.
8. Servir de lazo colaborativo con múltiples universidades que posean su propio Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos, nacionales e internacionales.

II. Directrices de estructura del Modelo Integral.

El presente Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, presenta una estructura de separación en áreas de estudio aplicables por capítulos.

El Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, está conformado por diez capítulos y veintiún artículos para la práctica adecuada y optimización de resultados, en la implementación de un Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos. Cada capítulo está dividido en artículos bajo secuencia de numeración romana continua a lo largo de todo el documento, para su inclusión de temáticas propicias.

A su vez cada artículo puede estar compuesto por puntos específicos de suma relevancia, para la práctica de implementación de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, los cuales se enlistan alfabéticamente en orden progresivo.

Además cada punto referenciado alfabéticamente, puede estar está compuesto por puntos específicos de suma relevancia, para la práctica de implementación de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, los cuales se enlistan numéricamente en orden progresivo.

III. Glosario y acrónimos.

1. Acceso Abierto: particularidad de ciertos recursos digitales software, que permite la disponibilidad gratuita y pública en Internet a cualquier usuarios de leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usar con cualquier propósito legal, sin limitantes legales, monetarias y/o técnicas, material digital de cualquier tipo y formato en particular.
2. Actor.- persona, recurso o evento, implicado directamente con la implementación del Repositorio Institucional.
3. Alojamiento: Práctica de almacenar en espacio físico o digital para este caso en particular, información de cualquier índole de múltiples tipos de formato y tecnología, para su futura consulta.
4. Blackouts: Pérdida total de corriente eléctrica.
5. Brawnouts: Pérdida parcial de corriente eléctrica.
6. Código Abierto: particularidad de ciertos recursos digitales software, que permite la disponibilidad gratuita y pública en Internet a cualquier usuarios de modificar el código fuente de dicho recurso con

cualquier propósito legal, sin limitantes legales, monetarias y/o técnicas, material digital de cualquier tipo y formato en particular.

7. DHCP: protocolo de configuración dinámica de hospedaje (*Dynamic Host Configuration Protocol*).
8. DNS: sistema de nombre de dominio (*Domain Name System*).
9. Dominio: estructura organizacional lógica auspiciada por software, que permite la estructuración jerárquica de la red informática institucional, para el control y administración de los pertenecientes a esta de manera remota y su salida a Internet.
10. Estándares: Normas de ejecución que al ser llevadas a cabo y certificadas por una autoridad competente, garantizan la optimicidad del elemento al que fueron aplicadas.
11. Firewall: herramienta software que impide el acceso no autorizado al sistema.
12. Http: Protocolo de transferencia de hipertexto (*hypertext transfer protocol*).
13. Hospedar: referente a soportar o alojar dentro de él.
14. Intranet: Internet institucional.
15. Material digital (también aparece como Recurso Digital).- herramienta software que en este caso en particular refiere a recursos encaminados a la práctica de la enseñanza aprendizaje.
16. Metadatos: Datos que refieren por sí mismo, una parte de la información completa existente en un archivo digital; ejemplo el nombre de un REA.
17. Plataforma digital: Conjunto de tecnología tanto software como hardware, que permite la intercomunicación entre el usuario y la máquina.
18. Rack: mueble donde se posicionan dispositivos computacionales referentes a la red informática institucional, para su orden, acomodo y administración.
19. REA: Recurso Educativo Abierto.
20. RI: Repositorio Institucional.
21. Sistema Informático: Conjunto de tecnología software que permite el procesamiento de la información para los fines propios del que fue creado.
22. Site: espacio físico dentro de la infraestructura institucional, donde se encuentran los dispositivos computacionales hardware para su administración. Cuarto de máquinas computacionalmente hablando.
23. Streaming: ejecución en tiempo real de archivos con formato de video, sin necesidad de ser descargado al equipo computacional, para su reproducción.
24. Superusuarios: Es el personal acreditado para administrar y gestionar el Repositorio Institucional.
25. Tester: practica enfocada al uso, prueba y evaluación, de un producto software.
26. TIC: tecnologías de la información y la comunicación.
27. URL: dirección web (*Uniform Resource Locator*).
28. Webmaster: desarrollador web.

IV. Gestión del Repositorio Institucional.

Las facultades de administración, control, dirección y gestión en general, serán otorgadas por las políticas internas institucionales que así convengan para beneficio común, siendo estas de:

1. Gestión.- para uso interno de la institución.
2. Utilización.- para uso externo de los interesados.
3. Actualización y Manutención.- Para uso interno de los desarrolladores.
4. Dirección.- para uso interno de los directivos y encargados de área y/o departamento institucional.
5. Vinculación.- para uso interno que permita celebrar lazos colaborativos externos.
6. Autorización.- para uso interno que acredite la calidad del recurso digital.

Segundo Capítulo Repositorio Institucional

V. Particularidades del Repositorio Institucional.

El presente Modelo Integral estipula las prácticas adecuadas, para la implementación del Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos.

La implementación del Repositorio Institucional para alojar Recursos Educativos Abiertos, es la prioridad a cubrir por parte del Modelo Integral y su función es almacenar, catalogar y distribuir Recursos Educativos Abiertos generados por y para la misma comunidad universitaria, evitando así la dispersión de los REA, facilitar el acceso a dichos instrumentos en cualquier lugar y a cualquier hora, brindar herramientas de apoyo, repaso y estudio sobre cualquier tema de todas las unidades de aprendizaje de los múltiples programas académicos de la Universidad y fomentar, el uso de Recursos Educativos y de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a la comunidad universitaria.

El Repositorio Institucional busca el alojamiento y distribución de materiales digitales, siempre con una práctica dentro del marco legal de todas las instancias que en este tema se vean involucradas, por la particularidad de operar con Recursos Educativos Abiertos.

El contenido del Repositorio Institucional debe de cumplir:

- A. Ser Institucionalmente definido.
- B: Un estricto apego a los planes y programas de la institución educativa.
- C. Ser Acumulativo y perpetuo.
- D. Abierto e interoperable.

VI. De los Desarrolladores.

La institución universitaria es la encargada de asignar la responsabilidad del análisis, del modelado y de la implementación del Repositorio Institucional, de acuerdo a su marco legal y legislaciones vigentes a la fecha de concertación del proyecto.

A. Las siguientes atienden a las funciones operables del equipo de trabajo titular del proyecto de implementación del Repositorio Institucional, siendo:

1. Planear, controlar y administrar el proyecto de implementación de Repositorio Institucional, tecnológicamente hablando.
2. Recopilar toda la información pertinente a la implementación de Repositorios Institucionales, desde el área operativa.
3. Analizar toda la información recopilada previamente que sea pertinente a la implementación de Repositorios Institucionales.
4. Procesar toda la información analizada previamente que sea pertinente a la implementación de Repositorios Institucionales.
5. Proponer la solución óptima a la necesidad de implementar el Repositorio Institucional.
6. Definir y modelar la solución óptima del Reportorio Institucional.
7. Escoger equipo de trabajo colaborativo (auxiliares).
8. Asignar funciones al equipo de trabajo colaborativo (auxiliares).
9. Seleccionar metodología de desarrollo de sistemas pertinente.
10. Seleccionar tecnología hardware con la que se trabaja.
11. Seleccionar tecnología software con la que se trabaja.
12. Solicitar tecnología hardware y software pertinente para la implementación del Repositorio Institucional.
13. Informar constantemente sobre avances y complicaciones pertinentes, respecto a la implementación del Repositorio Institucional, con el área correspondiente.
14. Implementar el Repositorio Institucional.
15. Solicitar elementos pertinentes a la identidad institucional.
16. Monitorear, evaluar, modificar y solucionar, eventos surgentes, respecto a la implementación del Repositorio Institucional.
17. Capacitar al administrador y usuario del Repositorio Institucional.
18. Solucionar dudas en la capacitación.
19. Documentar el desarrollo de la implementación del Repositorio Institucional.
20. Construir manuales de usuario y superusuario del Repositorio Institucional.
21. Estudiar la viabilidad de mejoramiento del Repositorio Institucional, siendo estas sugeridas por cualquier actor.
22. Monitorear y atender el correo electrónico del actor desarrollador del Repositorio Institucional.
23. Más las aplicables por su particularidad institucional.

B. Las siguientes atienden a las funciones inoperables del equipo de trabajo titular del proyecto de implementación del Repositorio Institucional, siendo:

1. Detectar necesidades en cuanto a la implementación del Repositorio Institucional.
2. Contratación de personal auxiliar al proyecto.

3. Compra de tecnología software.
4. Compra de tecnología hardware.
5. Utilización de programas software que irrumpen el marco legal.
6. Ejercer cargos y/o funciones ajenas al desarrollo del proyecto de implementación del Repositorio Institucional.
7. Más las aplicables por su particularidad institucional.

C. La asignación de personal perteneciente a la institución para el desarrollo del proyecto de implementación del Repositorio Institucional, favorece sustancialmente en ámbitos:

1. Económicos.- debido a que ya pertenecen a la nómina institucional.
2. Administrativos.- se minimizan trámites de contratación.
3. De Identidad.- el personal conoce la misión y visión institucional, por lo que se garantiza la identidad y apego al proyecto.
4. Horas-Hombre.- se omite la inducción al área.
5. Clima organizacional.- el personal está familiarizado con las áreas, sus coordinadores y sus trabajadores.

D. El equipo de trabajo de desarrollo del Repositorio Institucional, debe estar conformado por:

1. Coordinadores.- los titulares del proyecto de implementación del Repositorio Institucional, deben ser expertos en el área de ciencias de la computación y/o afines, por la necesidad de contar con experiencia en el análisis, modelado y desarrollo de sistemas computacionales.
2. Departamento de TIC.- el equipo titular debe trabajar en apego constante a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, por la naturaleza misma del proyecto, el cual hace uso constante de las TIC para el envío - recepción de materiales digitales tipo REA.
3. Jurídico.- el equipo titular debe trabajar en apego constante a las normas legislativas aplicables a la práctica del alojamiento y distribución de Recursos Educativos Abiertos, siempre dentro del marco legal, área que involucra al departamento homónimo.
4. Administración.- el equipo de trabajo debe tener una relación estrecha y de constante comunicación con el departamento administrativo institucional, garantiza el conocimiento de particularidades de dicha índole como la asignación de recursos (todos) para el desarrollo del proyecto.
5. Académico.- el equipo de trabajo debe tener una relación estrecha y de constante comunicación con el departamento académico institucional, garantiza el conocimiento de particularidades de dicha índole como la modificación a los planes y programas institucionales.
6. Auxiliares.- los desarrolladores se pueden auxiliar de personal colaborativo que apoye en tareas específicas que garanticen el cumplimiento en tiempo y fecha, de la implementación del Repositorio Institucional.

E. El organigrama funcional de la gestión del Repositorio Institucional, se conforma jerárquicamente por:

1. Administración rectoral en función: Figura de rector.

2. Administración directiva institucional en función: Figura de director.
3. Departamento de TIC: Titular responsable.
4. Webmaster: Responsable del proyecto de implementación del Repositorio Institucional.
5. Superusuario: Figura gestora del repositorio Institucional.

F. Las siguientes atienden a las herramientas y bondades del equipo de trabajo titular del proyecto de implementación del Repositorio Institucional, siendo:

1. Contar con herramientas físicas adecuadas para la instalación de dispositivos computacionales hardware, pertinentes al Repositorio Institucional.
2. Contar con herramientas lógicas software, adecuadas para la implementación del Repositorio Institucional.
3. Tener libre acceso a las legislaciones, normatividades políticas y reglamentos institucionales.
4. Conocer el mapa de sitio físico para la optimicidad de la instalación de infraestructura de red, pertinente al Repositorio Institucional.
5. Conocer el mapa de sitio lógico en cuanto a intranet y dominio para la optimicidad de la implementación del Repositorio Institucional.
6. Contar con el servicio de apoyo de las áreas institucionales y sus departamentos, pertinentes a la implementación del Repositorio Institucional.
7. Para las demás utilizables, referirse a los manuales y legislaciones aplicables al departamento de TIC institucional.
8. Más las aplicables por su particularidad institucional.

VII. De la Tecnología.

La implementación del Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos, es el resultado del minucioso estudio de incrementar el acceso al conocimiento de manera no presencial, por medio de materiales digitales de contenido académico y en estricto apego a los planes y programas institucionales, realizado por la entidad a aplicar, para beneficio de esta, de su comunidad universitaria y de su delimitación demográfica, con perspectiva regional, nacional y global.

Los materiales digitales que se alojaron en el Repositorio Institucional, obedecen exclusivamente a Recursos Educativos Abiertos terminados, funcionales en cuanto a ejecución y ser reutilizables, desarrollados por discentes de los múltiples programas académicos que se ofertan en la institución, docentes en cualquiera de sus modalidades y/o por el personal administrativo laborable dentro de la propia, recalcando el estricto apego a los planes y programas de estudio y obedeciendo los siguientes aspectos dirigidos a la tecnología por la naturaleza misma del presente modelo, no así a la pedagogía:

1. Desarrollados bajo alguna herramienta software por su naturaleza de ser materiales digitales.
2. No violentar el marco legal aplicable a la tecnología utilizada en su construcción, especificado en el sexto capítulo.
3. Funcionales en cuanto a su ejecución.

4. Poseer estándar especificado en el artículo VIII.

Por lo que los materiales que no cumplan, serán ajenos al Repositorio Institucional.

A. El equipo computacional hardware a emplear, debe de contemplar y cumplir los siguientes parámetros:

1. Se debe contar con un equipo computacional para servidores, que cumpla un único empleo, siendo este el de hospedar al Repositorio Institucional para alojar Recursos Educativos Abiertos.
2. Gozar con la infraestructura de red informática propia de la institución ya sea local, metropolitana o mundial, para la transferencia de información por Intranet.
3. Contar con un proveedor de Internet.
4. Poseer puntos de acceso a Internet estructurado establecidos específicamente en áreas de esparcimiento estudiantil, previendo la cobertura total de las áreas institucionales.
5. Poseer puntos de acceso a Internet inalámbrico establecidos específicamente en áreas de conglomeración estudiantil, previendo la cobertura total del espacio académico.
6. Gozar de un ancho de banda para transmisión de datos, que soporte en el peor de los escenarios, siendo este la intrusión de toda la matrícula estudiantil.
7. Implementación de dispositivos UPS para contrarrestar *brownouts* y *blackouts*, con soporte mínimo de una hora.
8. Las especificaciones de instalación y conexión respecto a hardware, se estipulan en la documentación del departamento de TIC.

B. El recurso computacional software a emplear, debe de contemplar y cumplir los siguientes parámetros:

1. Sistema operativo para servidores.
2. Implementar un Sistema Gestor de Contenidos, previo estudio comparativo entre tecnologías homólogas.
 - a. Instalar las herramientas colaborativas que permitan el funcionamiento ideal del CMS.
3. Implementar un Sistema Gestor de Base de Datos, previo estudio comparativo entre tecnologías homólogas.
4. Configuración de servicio de directorio para instaurar un dominio institucional.
5. Configuración de IP versión 4 o 6 de modo fija.
6. Configuración del servicio DNS, para implementar una URL permanente.
7. Configuración de servicio DHCP, para asignación de IP validas a ingresar al Repositorio Institucional.
8. Configuración de protocolo https.
9. El proceso de implementación y configuración respecto a software, se estipulan en la documentación de instalación del departamento de TIC.

C. El proceso de alojamiento de los Recursos Educativos Abiertos en el Repositorio Institucional, obedece el siguiente orden:

1. Envío del material digital para su evaluación por parte del autor(es), por medio de la herramienta pertinente implementada en la propia interfaz del Repositorio Institucional.

2. Evaluación del material digital por el comité evaluador, especificado en el artículo XVII.
3. Adquiriendo la calidad de Recurso Educativo Abierto, el superusuario lo aloja en la colección que corresponde estipulada en la evaluación del comité. Caso contrario se regresa vía correo electrónico, la notificación al autor del rechazo, junto con la explicación y las mejoras aplicables al mismo para futuro reenvío.
4. El usuario ingresa al Repositorio Institucional por medio de un dispositivo computacional conectado a Internet y posterior a la búsqueda del Recurso Educativo Abierto, como se describe en el correspondiente manual de usuario creado y difundido por la institución misma, hace uso de él con la posibilidad de descargarlo.

D. La presencia, usanza, prestigio y reconocimiento del Repositorio Institucional a nivel global, debe de obedecer los siguientes puntos de interoperabilidad para con otros Repositorios homólogos:

1. Respecto a su contenido: de acuerdo al tema que refiere el Recurso Educativo Abierto, confirmado por el autor y por la evaluación asignada del comité evaluador especificado en el artículo XVII.
2. Respecto a sus metadatos: la construcción de los metadatos de cada Recurso Educativo Abierto, debe cumplir las especificaciones estipuladas en el estándar OAI-PMH.
3. Respecto a sus identificadores: estos obedecen a las palabras clave que permitan referenciar el Recurso Educativo Abierto dentro de la base de datos, permitiendo su identificación en el ejercicio de búsqueda por parte del usuario.
4. Respecto a su semántica: la inclusión de estándares estipulados en el artículo VIII, garantiza el entendimiento a nivel máquina de los Recursos Educativos Abiertos, para su distribución.
5. Respecto a su objeto: la inclusión de estándares estipulados en el artículo VIII, garantiza su distribución, consulta, visualización y usanza, de los agregadores web de Recursos Educativos Abiertos.
6. Respecto a la red: la inclusión de estándares estipulados en el artículo VIII, permitirá la inclusión de los Recursos Educativos Abiertos, en la red Repositorios Institucionales.
7. Se hará uso de los estándares correspondientes estipulados en el artículo VIII, en los casos aplicables.

E. La construcción modular del Repositorio Institucional, obedece mínimo a la existencia de los siguientes módulos o bloques:

1. Módulo principal: espacio virtual donde se resume a manera textual y/o multimedia, la identidad del Repositorio Institucional, haciendo explícita la misión del mismo.
2. Módulo activo: entiéndase como el apartado medular del Repositorio Institucional, sin restar importancia la coexistencia de los otros módulos. Es el espacio virtual donde el usuario interactuará con el repositorio para realizar las búsquedas y consultas de los Recursos Educativos Abiertos.
 - a. El módulo presente debe proporcionar una fácil y substancial oferta de búsqueda que permita arrojar los resultados esperados del usuario.

- b. El módulo presente debe proporcionar una fácil y substancial oferta de descarga que permita la eficaz usanza y distribución del Recurso Educativo Abierto, para el usuario.
 - c. El módulo presente debe proporcionar el conjunto de herramientas digitales pertinentes, para una productiva navegación de búsqueda, consulta y descarga de Recursos Educativos Abiertos.
 - d. El módulo presente debe proporcionar recursos digitales multiformato que funjan como tutoriales, pertinentes para un productivo entendimiento del proceso búsqueda-consulta, de Recursos Educativos Abiertos por parte del usuario.
 - e. La estructura del contenido, debe ser bajo colecciones de iguales características, para facilitar la agrupación y el muestreo de la misma.
 - f. El acceso al Recurso Educativo Abierto, debe obedecer a múltiples rutas, evitando así, sólo un camino para su usanza.
 - g. La existencia de los metadatos de cada Recurso Educativo Abierto, deben actuar en este módulo al permitir mostrar dicho material, bajo la referencia de estos.
 - h. El nombre del Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador válido, para su búsqueda y consulta.
 - i. El nombre de la colección a la que pertenece el Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador válido, para su búsqueda y consulta.
 - j. El nombre del área y de la sub-área de estudio a la que pertenece el Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador válido, para su búsqueda y consulta.
 - k. El nombre de la temática a la que pertenece el Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador válido, para su búsqueda y consulta.
 - l. El nombre del autor del Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador válido, para su búsqueda y consulta.
 - m. La fecha de alojamiento y/o creación del Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador válido, para su búsqueda y consulta.
 - n. El empleo de motores de búsqueda como herramienta externa, es opcional.
 - o. Más las aplicables y/o combinaciones de estas, consideradas viables por su particularidad institucional.
3. Módulo de carga: espacio digital que permita por interacción del usuario con el Repositorio Institucional, el envío de su material digital para evaluación.
- a. El módulo presente debe proporcionar el conjunto de herramientas digitales pertinentes, para una productiva carga-envío de materiales digitales.
 - b. El módulo presente debe proporcionar recursos digitales multiformato que funjan como tutoriales, pertinentes para un productivo entendimiento del proceso carga-envío, de materiales digitales por parte del usuario.

- c. El nombre del Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador de llenado obligatorio, en el formulario del presente módulo.
 - d. El nombre de la colección a la que pertenece el Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador de llenado obligatorio, en el formulario del presente módulo.
 - e. El nombre del área y sub-área de estudio a la que pertenece el Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador de llenado obligatorio, en el formulario del presente módulo.
 - f. El nombre de la temática a la que va dirigido el Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador de llenado obligatorio, en el formulario del presente módulo.
 - g. El nombre del autor desarrollador del Recurso Educativo Abierto, debe ser un identificador de llenado obligatorio, en el formulario del presente módulo.
 - h. El llenado de la semántica referente al Recurso Educativo Abierto, debe ser obligatoria bajo el estándar OAI-PMH, estipulado en el artículo VIII.
 - i. Más las aplicables y/o combinaciones de estas, consideradas viables por su particularidad institucional.
4. Módulo de contacto institucional: espacio digital que ofrezca todas las posibilidades tanto digitales como físicas, de hacer contacto con la institución, obedeciendo mínimo a los siguientes personales:
- a. Dirección de correo postal.
 - b. Dirección de correo electrónico.
 - c. Dirección web.
 - d. Teléfono(s) y extensión(es) de los departamentos involucrados a la gestión del repositorio Institucional.
 - e. Redes sociales.
5. El orden, modo de presentación, conceptualización, identidad, hiperconectividad y particularidades visuales y funcionales, son estipuladas y agregadas bajo legislación y criterio institucional.

F. La construcción de la interfaz de usuario que permita la interoperabilidad entre el Repositorio Institucional y el usuario, debe contemplar:

- 1. Estandarizada para su visualización general en los múltiples exploradores web, estipulado en el artículo VIII.
- 2. Poseer los elementos particulares, que la doten de identidad institucional, propios de cada ente.
- 3. Una estructuración amigable para su óptima exploración y utilización, por parte del superusuario, de los autorizados para su gestión y para el usuario, incentivando el uso de esta, de su contenido y su publicitación.
- 4. Un tiempo de prueba como práctica de tester, estipulado por el criterio del webmaster, pudiendo colaborar el responsable titular del departamento de TIC.

G. Se deben solventar las siguientes Diversidades Tecnológicas:

- 1. Prever la funcionalidad del Repositorio Institucional en múltiples plataformas software.

2. Prever la funcionalidad del Repositorio Institucional en múltiples dispositivos computacionales móviles.
3. Prever la funcionalidad del Repositorio Institucional en múltiples dispositivos telefónicos inteligentes.
4. Por medio del mantenimiento proporcionado por el personal, comprobar la inexistencia de enlaces rotos internos y externos al Repositorio Institucional.

H. Los recursos extras a contemplar deben ser:

1. Construcción de URL amigable y de fácil referenciación.
2. Vinculación con cuentas propias institucionales, a redes sociales consideradas por criterio propio.
3. Asignación de cuentas de usuario, contraseñas y/o herramientas *ad hoc* especificadas en el artículo IX.
4. Asignación de espacio físico en el *site* institucional.
5. Asignación de espacio en el *rack* para la configuración del cableado estructurado.
6. Contar con generador de corriente eléctrica, capaz de suministrar esta, a los dispositivos computacionales pertinentes en el funcionamiento del Repositorio Institucional.
7. Instalar un supresor de picos.
8. Contar con para rayos e instalación a tierra física.
9. Seguridad de acceso al site y uso de los dispositivos computacionales albergados en él.
10. Más las aplicables por su particularidad institucional.

VIII. De los Estándares.

El grado de calidad, prestigio y usabilidad del Repositorio Institucional, es directamente proporcional su nivel de certificaciones. La institución propietaria del repositorio, es la encargada de adquirir los estándares internacionales aplicables para la satisfacción de sus necesidades particulares, resultantes de una gama de elementos involucrados directa e indirectamente en su demográfico.

La adquisición de estándares básicos aplicables al Repositorio Institucional, garantiza el óptimo desempeño del mismo, la adquisición de certificaciones otorgadas por las instituciones pertinentes para ello y para homogenizar su uso de manera global; es así que el Repositorio Institucional debe constar con:

A. Generales

1. El Repositorio Institucional deben estar posibilitado para que los involucrados e interesados puedan acceder por medio de Internet.
2. La interfaz gráfica del Repositorio Institucional, debe de ser compatibles con navegadores Internet Explorer, Chrome, Opera, Netscape, Fire Fox, etc., empleando el protocolo de comunicación de transferencia http.
3. El Repositorio Institucional debe estar estandarizado en cuanto a los principios de navegación y consulta de información actuales.
4. El Repositorio Institucional debe poseer una estructura cliente - servidor, lo que permite se pueda ingresar y descargar información (archivos / documentos) en él.

5. Contar con un sistema de autenticación a su ingreso, esto con el fin de distinguir entre los posibles tipos de usuarios y los diversos tipos de administradores del sistema, asignándoles así los permisos y restricciones propios a sus funciones.
 6. Soportar contenido multimedia.
 7. La construcción externa o visual de su Interfaz Gráfica de Usuario, será estandarizada para el protocolo http.
 8. El Repositorio Institucional debe soportar streaming.
 9. El acceso al contenido del Repositorio Institucional, debe ser por acceso directo a su URL, o por enlaces, hipervínculos y demás herramientas de navegación aceptadas.
 10. El Repositorio Institucional debe estar construido bajo una estructura que permita el contenido esté organizado y/o clasificado de acuerdo a parámetros establecidos en la misma plataforma, ya sea por contenido, área temática, tamaño, tipo (formato), etc.
- B. Particulares del Repositorio Institucional.
1. El Repositorio Institucional debe estar certificado bajo el estándar *ISO/OAIS 14721:2012*, el cual garantiza la veracidad, autenticidad e integridad del material alojado en el repositorio institucional durante su perpetuidad, y también garantiza la accesibilidad, fiabilidad y utilización del mismo por parte del usuario final.
 2. El Repositorio Institucional debe estar certificado bajo el estándar *ISO 16363: 2012*, el cual define una práctica recomendada para la evaluación de la fiabilidad de los repositorios digitales, permitiéndole adquirir una certificación por su calidad en fiabilidad.
 3. El Repositorio Institucional debe contemplar el estándar SWORD el cual permite tanto la carga como la descarga de materiales digitales en este caso REA, del usuario final en el repositorio, soportando diversos formatos y múltiples plataformas de navegación.
 4. El Repositorio Institucional debe contemplar el estándar Open Search, el cual es un conjunto de tecnologías que facilita la búsqueda de los materiales digitales REA (y de sus metadatos), en diversos motores de búsqueda de la Web.
 5. El Repositorio Institucional debe contemplar el estándar RSS el cual es un sistema completo que conjunta los elementos pertinentes (noticia RSS, fuente o canal RSS y lector RSS), que permite la distribución actualizada de los REA (noticia RSS) dentro del repositorio institucional (canal RSS), en múltiples plataformas y buscadores web (lector RSS).
- C. Particulares de los Recursos Educativos Abiertos.
1. Todos y cada uno de los recursos educativos abiertos alojados en el Repositorio Institucional, deben poseer el estándar Creative Commons, en cualquiera de sus tres variantes de capas y con una de sus seis licencias.
 2. Todos y cada uno de los recursos educativos abiertos alojados en el Repositorio Institucional, deben poseer el estándar *ANSI/NISO Z39.85-2012, The Dublin Core Metadata Element Set*, que certifica al

recurso como tal, por contar con los 15 elementos metadatos, vocabularios y especificaciones técnicas elementales para su referenciación, catalogación, búsqueda y almacenaje.

3. Todos y cada uno de los recursos educativos abiertos alojados en el Repositorio Institucional, deben poseer el estándar OAI-ORE, enfocada a definir las normas pertinentes para contenidos de recursos Web.
 4. Todos y cada uno de los recursos educativos abiertos alojados en el Repositorio Institucional, deben poseer el estándar OAI-PMH, protocolo de búsqueda por metadatos de los recursos que aloja el Repositorio Institucional.
- D. La especificación de los metadatos mínimos para el Repositorio Institucional, se encuentran en los anexos 1 y 2 respectivamente.

IX. De la Seguridad Informática Lógica.

La institución educativa es la encargada de desarrollar los manuales pertinentes para las prácticas adecuadas del superusuario en la utilización, instalación, modificación y segregación de los programas software con los que cuenta la institución, pertinentes al óptimo funcionamiento del Repositorio Institucional, al igual, se estipulan las sanciones ameritadas en el incumplimiento de estas.

Los lineamientos están determinados según el criterio y los recursos informáticos con los que cuenta la institución. El monitoreo del cumplimiento y/u omisión de dichos manuales, es desempeñado por los autorizados en hacerlo, según estipule la propia institución.

Los manuales incluyen:

A. Objetivos de la existencia del manual de seguridad informática lógica en la utilización del Repositorio Institucional, siendo estos:

1. Asegurar el correcto uso del Repositorio Institucional por parte de los superusuarios y del personal autorizado en su gestión.
2. Garantizar se cumplan las políticas, estándares, procedimientos y guías de acción, establecidas para el correcto uso del Repositorio Institucional.
3. Sancionar el incumplimiento de las normatividades estipuladas.
4. Dar de conocimiento los lineamientos aplicables al correcto uso y las sanciones ameritadas por su omisión, al personal autorizado para su gestión.
5. Estipular los planes de contingencia ante alguna eventualidad.
6. Permitir el control y la dirección de la correcta gestión del Repositorio Institucional.
7. Más las aplicables por su particularidad institucional.

B. Glosario de tecnicismos, prácticas y acrónimos propios del área computacional y particulares de los Repositorios Institucionales como:

1. Acceso Abierto: Característica de materiales digitales, que permite acceder a ellos de manera libre.
2. Alojarse: informáticamente hablando, es guardar un documento digital dentro del Repositorio Institucional.

3. Archivo: Documento digital de cualquier formato.
4. Autenticación: Comprobación de usuario válido en el sistema.
5. Base de Datos: Conjunto de información alojada de manera ordenada y coherente, sobre algún tema en específico, sus relaciones y su muestreo.
6. Catálogo: Conjunto de temáticas ordenadas por área y/o disciplina.
7. Certificación: Acreditación reconocida por alguna instancia, sobre la práctica, uso, construcción y optimización del elemento en cuestión.
8. Chat: Plática entre pares, llevada a cabo bajo tecnología informática.
9. CMS: Sistema Gestor de Contenidos.
10. Código Abierto: Característica de materiales digitales, que permite acceder y modificar su código fuente de manera libre.
11. Creative Commons: Licencia informática, que certifica el libre acceso a los recursos digitales que la posean.
12. Distribución: Informáticamente hablando, es el envío recepción de los recursos digitales.
13. Estándar: Conjunto de prácticas validadas y aceptadas comúnmente, que garantizan la óptima operatividad del elemento en cuestión.
14. Foro: Espacio digital que permite la participación de los interesados, sobre una temática en específico.
15. Indexación: Integrar un recurso digital en un índice.
16. Login: Práctica que permite el acceso a una plataforma digital, por medio de una cuenta de usuario y una clave.
17. Metadatos: Conjunto de datos referidos a un recurso digital.
18. MOOCs: Curso Completo Abierto en Línea, (Massive Open Online Course).
19. Navegar: desplazarse por la web.
20. Password: clave.
21. Post: Publicación dentro de una plataforma digital, sobre algún comentario de una temática en específico.
22. REA: Recurso Educativo Abierto.
23. Webmaster: Desarrollador de la plataforma Repositorio Institucional.
24. Más las aplicables por su particularidad institucional.

C. Lineamientos de seguridad Lógica, redactados a manera de común entendimiento, incluyendo:

1. La gestión del Repositorio Institucional se realiza exclusivamente por el titular responsable.
2. Instalar y configurar el sistema de seguridad antivirus para redes e Internet, que mantenga monitoreado el servidor donde se aloja Repositorio Institucional.
3. La administración de cuentas de usuario y contraseñas, será a cargo del titular de TIC y por el webmaster.
4. Las cunetas de usuario y contraseñas, son propiedad de la entidad que alberga el repositorio Institucional.

5. El único con acceso a configuración del servidor que aloja el Repositorio Institucional, es el titular de TIC.
6. El personal autorizado para realizar mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas software alojados en el servidor y pertinentes para el óptimo funcionamiento del Repositorio Institucional, es el titular de TIC.
7. Las contraseñas de acceso físico y remoto, sólo serán conocidas por el titular de TIC, el webmaster y por el gestor del Repositorio Institucional.
8. Las cuentas y contraseñas de acceso al Repositorio Institucional, no serán publicadas en lugares visibles, mucho menos de conocimiento común.
9. Las contraseñas de usuario deben estar compuestas por mínimo 8 caracteres alfanuméricos.
10. Las cunetas de usuario y contraseñas son intransferibles y de uso exclusivo del propietario.
11. El acceso al servidor que aloja el Repositorio Institucional, sólo será en horas laborables estipuladas por la institución, salvo prácticas extraordinarias consideradas y autorizadas por la misma y previa autorización documentada por oficio.
12. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre el acceso al servidor del Repositorio Institucional.
13. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre modificaciones realizadas al servidor que aloja el Repositorio Institucional.
14. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre actualizaciones realizadas al servidor que aloja el Repositorio Institucional.
15. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre modificaciones realizadas al Repositorio Institucional.
16. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre actualizaciones realizadas al Repositorio Institucional.
17. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre agregaciones de contenido realizadas al Repositorio Institucional.
18. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre eliminaciones de contenido realizadas al Repositorio Institucional.
19. El mantenimiento lógico del servidor que aloja al Repositorio Institucional, se realiza cada mes.
20. El mantenimiento lógico del Repositorio Institucional, se realiza cada mes.
21. Implementar herramienta software que permita monitorear el rendimiento del servidor que aloja al Repositorio Institucional, para obtención de información estadística aplicable a la mejora del mismo.
22. Implementar herramienta software que permita monitorear la carga de usuarios en la red informática, para obtención de información estadística aplicable a la mejora de la misma.
23. Realizar escaneo diario con herramienta antivirus al sistema operativo del servidor que aloja el Repositorio Institucional.

24. Se debe cerrar sesión del Repositorio Institucional, cuando no se esté trabajando en él, para forzar la autenticación.
25. Se debe bloquear el sistema operativo del servidor que aloja el Repositorio Institucional, cuando no se esté trabajando en él, para forzar la autenticación.
26. Queda prohibido determinadamente, la asignación de una función adicional al servidor que aloja el Repositorio Institucional.
27. Queda prohibido determinadamente la instalación dentro del servidor, de paquetería irrelevante con el funcionamiento del Repositorio Institucional.
28. Queda prohibido determinadamente la utilización del servidor, para prácticas irrelevantes con el funcionamiento del Repositorio Institucional.
29. Queda prohibido determinadamente el almacenamiento en el servidor, de información irrelevante con el funcionamiento del Repositorio Institucional.
30. Queda prohibido determinadamente prácticas de piratería informática, aplicables a software alojado en el servidor del Repositorio Institucional.
31. Queda prohibido determinadamente la extracción de información alojada en el servidor del Repositorio Institucional, sin autorización expedida por la propia institución.
32. Más las aplicables por su particularidad institucional.

D. Controles de acceso para la gestión del Repositorio Institucional.

1. El acceso para la gestión del Repositorio Institucional, será a cargo del responsable autorizado por la institución para dicha función, quien funge como superusuario.
2. El inicio de sesión del superusuario debe de realizarse bajo cuenta de acceso y contraseña.
3. El superusuario tiene privilegios ilimitados en cuestión de gestión.
4. El webmaster tiene privilegios ilimitados en cuestión modificación estructural del Repositorio Institucional y de gestión.
5. Más las aplicables por su particularidad institucional.

E. Las sanciones aplicables por prácticas inadecuadas en la gestión del Repositorio Institucional, informando:

1. El titular responsable del departamento de TIC, es el autor encargado de cumplir y hacer cumplir los manuales de seguridad referentes a la gestión del Repositorio Institucional.
2. La sanción aplicable ante la práctica inadecuada en la gestión del Repositorio Institucional, es determinada por el departamento de TIC de la entidad.
3. La sanción aplicable ante la práctica ilícita en la gestión del Repositorio Institucional, es determinada por la administración directiva en funciones.
4. La sanción aplicable ante la práctica ilegal en la gestión del Repositorio Institucional, es determinada por el departamento jurídico de la entidad.

5. Toda sanción aplicada, se reporta ante el titular responsable del departamento de TIC, en caso que así lo amerite a la administración directiva en funciones y en el posible escenario, al departamento jurídico institucional.
6. El proceder y seguimiento de la sanción aplicable, es responsabilidad del ente que sanciona siendo estos el titular responsable del departamento de TIC, la administración directiva en funciones o el departamento jurídico de la institución.
7. En caso de reincidencia, la sanción asignada será previo consenso del titular responsable del departamento de TIC, de la administración directiva en funciones o del departamento jurídico de la entidad, según sea el caso.
8. Omisiones en la estipulación de sanciones, se concretaran previo consenso del titular responsable del departamento de TIC, de la administración directiva en funciones o del departamento jurídico de la entidad, según sea el caso.
9. Las sanciones son aplicables una semana posterior su publicación, siendo ya del conocimiento común.
10. Las modificaciones, se hacen de conocimiento común y serán aplicables una semana después de lo referido.
11. Más las aplicables por su particularidad institucional.

F. Políticas de seguridad Lógica, redactadas a manera de común entendimiento, incluyendo:

1. La gestión del Repositorio Institucional puede realizarse por personal extra autorizado por el titular responsable, a manera de apoyo.
2. Configurar el sistema de seguridad tipo firewall, para la detección de personal no autorizado al Repositorio Institucional.
3. El titular de TIC puede brindar el acceso al servidor que aloja el Repositorio Institucional, al webmaster.
4. Las contraseñas de usuario se actualizan cada primero de mes.
5. El superusuario y/o autorizados a la gestión del Repositorio Institucional, están obligados a informar inmediatamente al departamento de TIC, algún mal funcionamiento del mismo.
6. La publicación de información pertinente a la gestión del Repositorio Institucional, debe ser por medios digitales y físicos.
7. El acceso remoto al servidor que aloja el Repositorio Institucional, sólo es autorizado para la gestión del mismo.
8. Más las aplicables por su particularidad institucional.

G. Vigencia de los manuales aplicables hasta modificaciones significativas comunes y/o por criterio institucional, pudiendo ser:

1. Vigencia aplicable al periodo de gestión directiva, por parte de la rectoría en el espacio académico.
2. Vigencia aplicable al periodo de gestión administrativa, por parte de la dirección en el espacio académico.

3. Vigencia aplicable al periodo de gestión coordinativa, por parte del titular del departamento de TIC en el espacio académico.
4. Vigencia aplicable al periodo de gestión operativa, por modificaciones en los mecanismos de funcionamiento propios del Repositorio Institucional.
5. Vigencia aplicable al periodo de versión del Repositorio Institucional, por actualizaciones lógicas realizadas.
6. Vigencia aplicable al periodo operativo de hardware, por actualizaciones físicas realizadas.
7. Vigencia aplicable al periodo funcional, previo estudio consensual de la optimicidad del Repositorio Institucional.
8. Vigencia aplicable al periodo eficaz de los manuales, previa evaluación de su funcionalidad.
9. Vigencia aplicable al rango poblacional, por variación en la cantidad de usuarios.
10. Vigencia aplicable al rango de contenido, por variación en la cantidad de recursos alojados.
11. Vigencia aplicable a la configuración de red, por modificaciones adaptables a protocolos y servicios de red informática.
12. Vigencia aplicable a la instancia de servicios, por migración física y/o lógica.
13. Más las aplicables por su particularidad institucional.

X. De la Seguridad Informática Física.

La institución educativa es la encargada de desarrollar los manuales pertinentes para las prácticas adecuadas de los superusuarios en la utilización, instalación, modificación y segregación de los dispositivos hardware pertinentes para el funcionamiento operativo del Repositorio Institucional, al igual, se estipulan las sanciones ameritadas en el incumplimiento de estas.

Los lineamientos están determinados según el criterio y los recursos informáticos con los que cuenta la institución. El monitoreo del cumplimiento y/u omisión de dichos manuales, es desempeñado por los autorizados en hacerlo, según estipule la propia institución.

Los manuales incluyen:

A. Objetivos de la existencia del manual de seguridad informática física en la utilización de los dispositivos pertinentes al Repositorio Institucional, siendo estos:

1. Asegurar el correcto uso de los dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional por parte de los superusuarios y del personal autorizado en su gestión.
2. Garantizar se cumplan las políticas, estándares, procedimientos y guías de acción, establecidas para el correcto uso de los dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional.
3. Sancionar el incumplimiento de las normatividades estipuladas.
4. Dar de conocimiento los lineamientos aplicables al correcto uso y las sanciones ameritadas por su omisión, al personal autorizado para su gestión.
5. Estipular los planes de contingencia ante alguna eventualidad.

6. Permitir el control y la dirección de la correcta utilización de los dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional.

7. Más las aplicables por su particularidad institucional.

B. Glosario de tecnicismos, prácticas y acrónimos propios del área computacional y particulares de los Repositorios Institucionales como:

1. Access point: Puntos de acceso a Internet inalámbrico.
2. Cableado estructurado: tecnología alámbrica que permite la interconexión de dispositivos computacionales estructurando una red informática.
3. DDE: Disco duro externo.
4. Dispositivo computacional: elemento hardware.
5. Login: Práctica que permite el acceso a una plataforma digital, por medio de una cuenta de usuario y una clave.
6. Password: contraseña.
7. Rack: mueble donde se posicionan dispositivos computacionales referentes a la red informática institucional, para su orden, acomodo y administración.
8. Red informática: conjunto de dispositivos computacionales interconectados entre si por medio de una topología y una tecnología, cuyo principal objetivo es transmitir información.
9. RI. Repositorio Institucional.
10. Servidor: Dispositivo computacional con mayor procesamiento de datos, capacidad de almacenaje y velocidad de trabajo.
11. Site: espacio físico dentro de la infraestructura institucional, donde se encuentran los dispositivos computacionales hardware para su administración. Cuarto de máquinas computacionalmente hablando.
12. TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.
13. USB: Universal Serial Bus.
14. Webmaster: Responsable del proyecto de implementación del Repositorio Institucional.

C. Lineamientos de seguridad Física, redactados a manera de común entendimiento, incluyendo:

1. El mantenimiento de los dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional, se realiza exclusivamente por el titular responsable del departamento de TIC y de su personal autorizado.
2. El acceso al site es restringido excepto para el titular responsable del departamento de TIC, de su personal autorizado, para el webmaster y para el superusuario del Repositorio Institucional.
3. Instalar y configurar el sistema de seguridad para el acceso al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, por medio de puertas con cerraduras convencionales de llave, de tarjeta inteligente, de secuencia de dígitos, con lector digital y/o lector ocular.
4. La administración para el acceso y para la asignación de credenciales del site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, será a cargo del titular de TIC.

5. Las llaves, passwords y credenciales para el acceso físico al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, son propiedad de la entidad que alberga el repositorio Institucional.
6. El único autorizado para el mantenimiento a nivel de hardware del servidor que aloja el Repositorio Institucional, es el titular de TIC.
7. Las llaves, passwords y credenciales para el acceso físico al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, además de por sus titulares, sólo serán conocidas por el responsable del departamento de TIC.
8. Las llaves, passwords y credenciales para el acceso físico al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, no serán de uso ni conocimiento común.
9. Las contraseñas de usuario para el acceso físico al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, deben estar compuestas por mínimo 8 caracteres alfanuméricos.
10. Las llaves, passwords y credenciales para el acceso físico al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, son intransferibles y de uso exclusivo del propietario.
11. El acceso al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, sólo será en horas laborables estipuladas por la institución, salvo prácticas extraordinarias consideradas y autorizadas por la misma y previa autorización documentada por oficio.
12. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre el acceso al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional.
13. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre modificaciones realizadas al servidor en cuestión de hardware, que tiene alojado el Repositorio Institucional.
14. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre modificaciones realizadas dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional.
15. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre modificaciones realizadas a la red informática pertinente al Repositorio Institucional.
16. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre agregaciones de dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional.
17. Se debe llevar registro documentado bajo bitácora, sobre eliminaciones de dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional.
18. El mantenimiento físico preventivo del servidor que aloja al Repositorio Institucional, se realiza cada mes.
19. El mantenimiento físico dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional, se realiza cada mes.
20. Implementar circuito cerrado dentro del site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional.
21. El site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, siempre debe de estar cerrado bajo llave.

22. Queda prohibido determinantemente, la utilización de dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional.
23. Queda prohibido determinantemente la instalación de hardware irrelevante con el funcionamiento del Repositorio Institucional.
24. Queda prohibido determinantemente la utilización la red informática estructurada, para prácticas irrelevantes con el funcionamiento del Repositorio Institucional.
25. Queda prohibido determinantemente la extracción de hardware pertinente al funcionamiento del Repositorio Institucional, sin autorización expedida por la propia institución.
26. Queda prohibido determinantemente la implementación de memorias externas de almacenamiento masivo USB y/o DDE, en el servidor que aloja el Repositorio Completo, salvo autorización por oficio del titular responsable del departamento de TIC y/o por el webmaster.
27. La instalación del cableado estructurado, debe estar ajena a las homologas de corriente eléctrica.
28. Más las aplicables por su particularidad institucional.

D. Controles de acceso para la administración física del site y del servidor donde se encuentra alojado el Repositorio Institucional.

1. El acceso para la administración física del site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, será a cargo del titular responsable de TIC y su personal autorizado por la institución para dicha función.
2. El titular responsable de TIC tiene privilegios ilimitados en cuestión de administración física del site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional.
3. El titular de TIC y el webmaster tiene privilegios ilimitados en cuestión modificación estructural física del servidor que aloja el Repositorio Institucional.
4. El titular de TIC y el webmaster tiene privilegios ilimitados en cuestión modificación estructural física de los dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional.
5. El titular de TIC y el webmaster tiene privilegios ilimitados en cuestión modificación estructural física de la red informática pertinentes al Repositorio Institucional.
6. Más las aplicables por su particularidad institucional.

E. Las sanciones aplicables por prácticas inadecuadas en la administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional, informando:

1. El titular responsable del departamento de TIC, es el autor encargado de cumplir y hacer cumplir los manuales de seguridad referentes a la administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional.
2. La sanción aplicable ante la práctica inadecuada de la administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional, es determinada por el departamento de TIC de la entidad.
3. La sanción aplicable ante la práctica ilícita de la administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional, es determinada por la administración directiva en funciones.

4. La sanción aplicable ante la práctica ilegal de la administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional, es determinada por el departamento jurídico de la entidad.
5. Toda sanción aplicada, se reporta ante el titular responsable del departamento de TIC, en caso que así lo amerite a la administración directiva en funciones y en el posible escenario, al departamento jurídico institucional.
6. El proceder y seguimiento de la sanción aplicable, es responsabilidad del ente que sanciona siendo estos el titular responsable del departamento de TIC, la administración directiva en funciones o el departamento jurídico de la institución.
7. En caso de reincidencia, la sanción asignada será previo consenso del titular responsable del departamento de TIC, de la administración directiva en funciones o del departamento jurídico de la entidad, según sea el caso.
8. Omisiones en la estipulación de sanciones, se concretaran previo consenso del titular responsable del departamento de TIC, de la administración directiva en funciones o del departamento jurídico de la entidad, según sea el caso.
9. Las sanciones son aplicables una semana posterior su publicación, siendo ya del conocimiento común.
10. Las modificaciones, se hacen de conocimiento común y serán aplicables una semana después de lo referido.
11. Más las aplicables por su particularidad institucional.

F. Políticas de seguridad Física, redactadas a manera de común entendimiento, incluyendo:

1. La administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional puede realizarse por personal extra autorizado por el titular responsable, a manera de apoyo.
2. El titular de TIC puede brindar el acceso al site donde se encuentra el hardware pertinente al Repositorio Institucional a personal institucional, para fines académicos.
3. Las llaves, passwords y credenciales para el acceso físico al site donde se encuentra instalado el servidor que aloja el Repositorio Institucional, se actualizan cada inicio de semestre.
4. El superusuario y/o autorizados a la administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional, están obligados a informar inmediatamente al departamento de TIC, algún mal funcionamiento del mismo.
5. La publicación de información pertinente a la administración física del hardware pertinente al Repositorio Institucional, debe ser por medios digitales y físicos.
6. Más las aplicables por su particularidad institucional.

G. Vigencia de los manuales aplicables hasta modificaciones significativas comunes y/o por criterio institucional, pudiendo ser:

1. Vigencia aplicable al periodo de gestión directiva, por parte de la rectoría en el espacio académico.
2. Vigencia aplicable al periodo de gestión administrativa, por parte de la dirección en el espacio académico.

3. Vigencia aplicable al periodo de gestión coordinativa, por parte del titular del departamento de TIC en el espacio académico.
4. Vigencia aplicable al periodo operativo de hardware, por actualizaciones físicas realizadas.
5. Vigencia aplicable al periodo funcional, previo estudio consensual de la optimicidad del hardware referente al Repositorio Institucional.
6. Vigencia aplicable al periodo eficaz de los manuales, previa evaluación de su funcionalidad.
7. Vigencia aplicable al rango poblacional, por variación en la cantidad de usuarios.
8. Vigencia aplicable a la configuración de red, por modificaciones adaptables a protocolos y servicios de red informática.
9. Vigencia aplicable a la instancia de servicios, por migración física y/o lógica.
10. Más las aplicables por su particularidad institucional.

XI. Aspectos no Previstos.

A. Los aspectos, lineamientos, sanciones y demás elementos no previstos en estos, se resolverán previa junta consensual evaluativa, sobre los casos particulares y sobre sus características propias, por parte de un comité extraordinario, constituido *ipso facto* la presente escenificación de casos.

B. Las modificaciones realizadas por el comité serán aplicables, a la semana de ser de conocimiento común.

XII. Transitorios.

A. La institución está en completa libertad de adecuar el presente modelo integral, para la satisfacción de sus necesidades propias y características.

B. Dar de alta en OpenDOAR, el Repositorio Institucional que aloja Recursos Educativos Abiertos, para la interoperabilidad y vinculación con múltiples repositorios homólogos y para su reconocimiento, indexación y muestreo a nivel global.

Tercer Capítulo Aspectos Culturales a Integrar

XIII. De la cultura.

Cuarto Capítulo Aspectos Sociales a Integrar

XIV. De la Política.

XV. De la Sociedad.

Quinto Capítulo Fundamentación y Estructura Académica del Repositorio Institucional y su Contenido

XVI. Del contenido Pedagógico.

XVII. Del Comité Evaluador del Contenido.

Sexto Capítulo Licenciamiento y Marco Legal

XVIII. Del Licenciamiento para alojar y distribuir contenido.

XIX. De la inclusión en el Marco Legal.

**Octavo Capítulo
Aspectos No previstos**

XX. Del Modelo Integral

A. Los aspectos, lineamientos, sanciones y demás elementos no previstos en estos, se resolverán previa junta consensual evaluativa, sobre los casos particulares y sobre sus características propias, por parte de un comité extraordinario, constituido *ipso facto* la presente escenificación de casos.

B. Las modificaciones realizadas por el comité serán aplicables, a la semana de ser de conocimiento común.

**Noveno Capítulo
Transitorios**

XXI. De la Vigencia del Modelo Integral.

A. El presente Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, tiene una vigencia de tres años posteriores a su publicación.

**Décimo Capítulo
Anexos**

A. Anexo sobre metadatos.

Term Name: contributor	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/contributor
Label:	Contributor
Definition:	An entity responsible for making contributions to the resource.
Comment:	Examples of a Contributor include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Contributor should be used to indicate the entity.
Term Name: coverage	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/coverage
Label:	Coverage
Definition:	The spatial or temporal topic of the resource, the spatial applicability of the resource, or the jurisdiction under which the resource is relevant.

Comment:	Spatial topic and spatial applicability may be a named place or a location specified by its geographic coordinates. Temporal topic may be a named period, date, or date range. A jurisdiction may be a named administrative entity or a geographic place to which the resource applies. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the Thesaurus of Geographic Names [TGN]. Where appropriate, named places or time periods can be used in preference to numeric identifiers such as sets of coordinates or date ranges.
References:	[TGN] http://www.getty.edu/research/tools/vocabulary/tgn/index.html
Term Name: creator	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/creator
Label:	Creator
Definition:	An entity primarily responsible for making the resource.
Comment:	Examples of a Creator include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Creator should be used to indicate the entity.
Term Name: date	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/date
Label:	Date
Definition:	A point or period of time associated with an event in the lifecycle of the resource.
Comment:	Date may be used to express temporal information at any level of granularity. Recommended best practice is to use an encoding scheme, such as the W3CDTF profile of ISO 8601 [W3CDTF].
References:	[W3CDTF] http://www.w3.org/TR/NOTE-datetime
Term Name: description	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/description
Label:	Description
Definition:	An account of the resource.
Comment:	Description may include but is not limited to: an abstract, a table of contents, a graphical representation, or a free-text account of the resource.
Term Name: format	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/format
Label:	Format
Definition:	The file format, physical medium, or dimensions of the resource.
Comment:	Examples of dimensions include size and duration. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the list of Internet Media Types [MIME].
References:	[MIME] http://www.iana.org/assignments/media-types/
Term Name: identifier	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/identifier

Label:	Identifier
Definition:	An unambiguous reference to the resource within a given context.
Comment:	Recommended best practice is to identify the resource by means of a string conforming to a formal identification system.
Term Name: language	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/language
Label:	Language
Definition:	A language of the resource.
Comment:	Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as RFC 4646 [RFC4646].
References:	[RFC4646] http://www.ietf.org/rfc/rfc4646.txt
Term Name: publisher	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/publisher
Label:	Publisher
Definition:	An entity responsible for making the resource available.
Comment:	Examples of a Publisher include a person, an organization, or a service. Typically, the name of a Publisher should be used to indicate the entity.
Term Name: relation	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/relation
Label:	Relation
Definition:	A related resource.
Comment:	Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string conforming to a formal identification system.
Term Name: rights	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/rights
Label:	Rights
Definition:	Information about rights held in and over the resource.
Comment:	Typically, rights information includes a statement about various property rights associated with the resource, including intellectual property rights.
Term Name: source	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/source
Label:	Source

Definition:	A related resource from which the described resource is derived.
Comment:	The described resource may be derived from the related resource in whole or in part. Recommended best practice is to identify the related resource by means of a string conforming to a formal identification system.
Term Name: subject	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/subject
Label:	Subject
Definition:	The topic of the resource.
Comment:	Typically, the subject will be represented using keywords, key phrases, or classification codes. Recommended best practice is to use a controlled vocabulary.
Term Name: title	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/title
Label:	Title
Definition:	A name given to the resource.
Comment:	Typically, a Title will be a name by which the resource is formally known.
Term Name: type	
URI:	http://purl.org/dc/elements/1.1/type
Label:	Type
Definition:	The nature or genre of the resource.
Comment:	Recommended best practice is to use a controlled vocabulary such as the DCMI Type Vocabulary [DCMITYPE]. To describe the file format, physical medium, or dimensions of the resource, use the Format element.
References:	[DCMITYPE] http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary/

4.6 Comparación entre modelos y el mundo real

Una vez que se culmina la elaboración del Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, los mejoradores candidatos se encargan de comparar el mundo conceptual contra el mundo real, dando apertura al quinto estadio propuesto por Checkland, donde lo que se busca es encontrar las posibles mejoras a implementar dentro del sistema pertinente ya construido, en este caso el Modelo Integral.

La técnica empleada para la comparación entre ambos mundos, es el cuestionamiento formal, debido a que como lo confirma el propio autor de la metodología empleada en este caso de estudio, es el método más utilizado debido a la eficacia que logra en cuestión de obtención de resultados prácticos aplicables, empleando un análisis de matriz comparativa.

Para que el ejercicio de cuestionamiento formal por matriz comparativa obtenga mejores resultados y adquiera una aceptación fundamentada, se realiza un cotejo contra tres documentaciones de implementación de Repositorio Institucional de la entidad en cuestión y contra cinco documentos homogéneos de relevancia, valides y prestigio global, incluyendo ámbitos públicos, particulares y gubernamentales para una inclusión total, pero no cumplen la particularidad de ser iniciativas que integren los elementos pertinentes involucrados en la creación e implementación de un repositorio institucional para alojar exclusivamente Recursos Educativos Abiertos, como es el caso de este trabajo de investigación, resultando:

Matriz Comparativa

No.	Elemento, Actividad y/o Práctica del Mundo Conceptual	Mundo Real	Ejecución-Funcionamiento	Comparación	Resultado-Evaluación
1	Fundamentación	Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT: "Lineamientos generales para el repositorio nacional y los repositorios institucionales".	Los lineamientos que estipula, están avalados y fundamentados bajo estricto apego al marco legal aplicable.	<p><i>Lo dispuesto por los artículos 64 al 72 de la Ley de Ciencia y Tecnología; 58, fracción II de la Ley Federal de Entidades Paraestatales; 6, fracción II de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y 12 fracciones VI y XI del Estatuto Orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se expiden los siguientes.</i></p>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.
				VS	
				<p><i>En apego a lo dispuesto en la legislación universitaria de la Universidad Autónoma del Estado de México, para estudios de posgrado de Maestría en Ciencias de la Computación, en la línea de investigación de Tecnología Educativa, se propone el siguiente modelo integral para la construcción de repositorios institucionales que alojen recursos educativos abiertos, bajo estricto apego a los lineamientos generales para el repositorio nacional y los repositorios institucionales, estipulados por el Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT, siendo estos...</i></p>	

2	Primer Capítulo Particularidades I. Disposiciones generales del Modelo Integral	UNESCO en colaboración con CERLALC: "Manual de Políticas de Seguridad de la Información".	El manual cuenta con Introducción, Propósito, Alcance y Objetivo al inicio del mismo, donde se estipulan claramente las particularidades de creación del mismo.	<i>Este documento se debe entender como el compendio de reglas que permiten definir la gestión, protección y asignación de los recursos corporativos, acorde a los lineamientos de la Alta Dirección, concientizando a cada uno de los miembros acerca de la importancia y sensibilidad de la información propia de la Organización.</i>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.
				VS	
				<i>Ser la propuesta que se tome en cuenta por las universidades públicas, para la implementación del Repositorio Institucional que alojen Recursos Educativos Abiertos propia.</i> <i>Establecer los lineamientos legales, tecnológicos e institucionales, para la implementación del Repositorio Institucional.</i>	
3	II. Directrices de estructura del Modelo Integral.	Ministerio de Economía y Competitividad Gobierno de España: "Guía Para La Evaluación De Repositorios Institucionales De Investigación".	La guía de evaluación de Repositorios Institucionales, desglosa los criterios a considerar para que el repositorio cumpla	<i>La guía se estructura en un total de siete secciones que definen en conjunto 53 criterios de evaluación.</i>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.
				VS <i>El Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, está conformado por nueve capítulos y veintiún artículos para la práctica adecuada y</i>	

			óptimamente con su función.	<i>optimización de resultados, en la implementación de un Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos.</i>	
4	III. Glosario y acrónimos	DSpace 5.x Documentation: "DSpace Item State Definitions".	La documentación de la tecnología DSpace (elegida como la óptima para la resolución de la situación problema expresada), enlista tecnicismos tecnológicos propios de su área.	<p><i>"Concepts The following terms are important in understanding the rest of this section:</i></p> <p><i>Plugin Interface A Java interface, the defining characteristic of a plugin. The consumer of a plugin asks for its plugin by interface."</i></p> <p>VS</p> <p><i>1. Acceso Abierto: particularidad de ciertos recursos digitales software, que permite la disponibilidad gratuita y pública en Internet a cualquier usuarios de leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usar con cualquier propósito legal, sin limitantes legales, monetarias y/o técnicas, material digital de cualquier tipo y formato en particular.</i></p> <p><i>2. Actor.- persona, recurso o evento, implicado directamente con la implementación del Repositorio Institucional.</i></p>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.
5	IV. Gestión del Repositorio Institucional				Apartado propio del Modelo Integral para la construcción de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos
6	Segundo Capítulo Repositorio Institucional V. Particularidades del Repositorio Institucional				Cotejo realizado en apartado 1 de esta misma matriz comparativa
7	VI. De los Desarrolladores	Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT: "Lineamientos generales	Los lineamientos generales propuestos por Gobierno de la República de los Estados Unidos	<i>Artículo 6. Integración y funcionamiento del comité: El Comité estará conformado por el Director General del CONACYT, quien lo presidirá, los Titulares de las Direcciones Adjuntas del CONACYT, el Oficial Mayor, el Titular de la</i>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.

		para el repositorio nacional y los repositorios institucionales. Capítulo II constitución y funcionamiento del comité de acceso abierto a la información científica, tecnología y de innovación”.	Mexicanos en colaboración con el CONACYT para la construcción de repositorios institucionales, describe puestos y funciones de los involucrados al proyecto .	<p><i>Unidad Técnica de Coordinación de Proyectos, Comunicación e Información Estratégica y el Secretario Técnico, quienes en el marco de las atribuciones previstas en el presente instrumento, se constituyen como la instancia decisoria máxima respecto del acceso a Recursos de Información Académica, Científica, Tecnológica y de Innovación y el Repositorio Nacional.</i></p> <p style="text-align: center;">VS</p> <p><i>Las siguientes atienden a las funciones operables del equipo de trabajo titular del proyecto de implementación del Repositorio Institucional, siendo:</i></p> <p><i>D. El equipo de trabajo de desarrollo del Repositorio Institucional, debe estar conformado por:</i></p> <p><i>1. Coordinadores.- los titulares del proyecto de implementación del Repositorio Institucional, deben ser expertos en el área de ciencias de la computación y/o afines, por la necesidad de contar con experiencia en el análisis, modelado y desarrollo de sistemas computacionales.</i></p>	
8	VII. De la Tecnología	Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT: “Lineamientos técnicos para el repositorio nacional y los repositorios institucionales”.	Los lineamientos técnicos para el repositorio nacional y los repositorios institucionales propuestos por Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT para la construcción de repositorios institucionales, describe las características en	<p><i>6 - Licencias de uso de la información depositada en los Repositorios Nacional e Institucionales.</i></p> <p><i>7 - Recursos de información que no se aceptarán para depósito en los Repositorios Nacional e Institucionales.</i></p> <p style="text-align: center;">VS</p> <p><i>Los materiales digitales que se alojaran en el Repositorio Institucional, obedecen exclusivamente a Recursos Educativos Abiertos, desarrollados por discentes de los múltiples programas académicos que se ofertan en la institución, docentes en cualquiera de sus modalidades y/o por el personal administrativo laborable dentro de la propia, recalcando el estricto apego a los planes y programas de estudio y obedeciendo</i></p>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.

			<p>cuestiones tecnológicas, que debe de cumplir el Repositorio Institucional.</p>	<p>los siguientes aspectos dirigidos a la tecnología por la naturaleza misma del presente modelo, no así a la pedagogía:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollados bajo alguna herramienta software por su naturaleza de ser materiales digitales. 2. Poseer estándar especificado en el artículo VIII. <p>Por lo que los materiales que no cumplan, serán ajenos al Repositorio Institucional.</p>	
9	VIII. De los Estándares	<p>Ministerio de Economía y Competitividad Gobierno de España: "Guía Para La Evaluación De Repositorios Institucionales De Investigación".</p> <p>Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT: "Lineamientos técnicos para el repositorio nacional y los repositorios institucionales".</p> <p>Universidad de Barcelona. Facultad de Biblioteconomía. "La plataforma digital Repositorio Institucional de Asturias (RIA).</p> <p>Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Lima, Perú.</p>	<p>Se toman en cuenta cuatro documentos de validez y prestigio global, para acrecentar la igualdad de comparativa entre modelos.</p>	<p>4.- metadatos En esta sección se marcan y se definen las características y el formato de los metadatos que deben tener los documentos del repositorio. Para ser incluido en la plataforma recolecta, algunas de las reglas de metadatos que se presentan a continuación son de obligado cumplimiento y otras tienen carácter recomendado. En el anexo 5 se pueden ver todos los criterios de contenido que establece el validador recolecta a los repositorios que quieren ingresar en la plataforma y su nivel de obligatoriedad.</p> <p>Apéndice 1. Metadatos para literatura 3.0. Apéndice 2. Metadatos para datos 2.0.</p> <p>La plataforma digital RIA se estructura como una plataforma digital de acceso a la literatura científica compuesta por un repositorio institucional (RIA), un proveedor de datos OAI-PMH (DOGMA) y un proveedor de servicios (buscaRIA), que recolecta archivos abiertos de diferentes repositorios institucionales y proveedores de datos OAI-PMH.</p> <p>Información de derechos de autor legible para las máquinas (ejem. Creative Commons).</p> <p>VS</p> <p>1. El Repositorio Institucional debe estar certificado bajo el estándar ISO/OAIS</p>	<p>Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.</p>

		<p>“Directrices para el procesamiento de información en los repositorios institucionales”.</p> <p>UNESCO en colaboración con CERALC: “Manual de Políticas de Seguridad de la Información”.</p>		<p><i>14721:2012, el cual garantiza la veracidad, autenticidad e integridad del material alojado en el repositorio institucional durante su perpetuidad, y también garantiza la accesibilidad, fiabilidad y utilización del mismo por parte del usuario final.</i></p> <p><i>2. Todos y cada uno de los recursos educativos abiertos alojados en el Repositorio Institucional, deben poseer el estándar ANSI/NISO Z39.85-2012, The Dublin Core Metadata Element Set., que certifica al recurso como tal, por contar con los 15 elementos metadatos, vocabularios y especificaciones técnicas elementales para su referenciación, catalogación, búsqueda y almacenaje.</i></p> <p><i>D. La especificación de los metadatos mínimos para el Repositorio Institucional, se encuentran en los anexos 1 y 2 respectivamente.</i></p> <p><i>4. Todos y cada uno de los recursos educativos abiertos alojados en el Repositorio Institucional, deben poseer el estándar OAI-PMH, protocolo de búsqueda por metadatos de los recursos que aloja el Repositorio Institucional.</i></p> <p><i>1. Todos y cada uno de los recursos educativos abiertos alojados en el Repositorio Institucional, deben poseer el estándar Creative Commons, en cualquiera de sus tres variantes de capas y con una de sus seis licencias.</i></p>	
10	IX. De la Seguridad Informática Lógica.	<p>Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT: “Lineamientos técnicos para el repositorio</p>	<p>Se toman en cuenta cuatro documentos de validez y prestigio global, para acrecentar la igualdad de</p>	<p>DEFINICIONES <i>Para efectos de los presentes Lineamientos, se entenderá por:</i> <i>API: Interfaz para Programación de Aplicaciones, por sus siglas en inglés.</i> <i>Diseminación: Transmisión de información académica, científica, tecnológica y de</i></p>	<p>La iniciativa OpenAIRE desarrolló un módulo con la característica de instalarse en plataformas DSpace como un add-on, que permite la evaluación del contenido por medio de</p>

		<p>nacional y los repositorios institucionales”.</p> <p>OpenAIRE (Open Access Infrastructure for Research in Europe) “Módulo Open Peer Review, OPRM”.</p>	<p>comparativa entre modelos.</p> <p>Se toma en cuenta la iniciativa europea OpenAIRE.</p>	<p><i>innovación desarrollada por parte de los investigadores o especialistas que utiliza un lenguaje especializado.</i></p> <p><i>1. Gestión de contraseñas: Para garantizar la seguridad tanto de la información como de los equipos, el Área de Sistemas & T.I. asignará a cada usuario las claves de acceso que dé a lugar: acceso al computador, acceso a la red interna, acceso al correo electrónico, acceso a las aplicaciones correspondientes.</i></p> <p><i>7.- Seguridad, autenticidad e integridad de los datos. 7.1.- Existe un procedimiento establecido sobre la elaboración de copias de seguridad, tanto del software sobre el que funciona el repositorio, los metadatos y los documentos propiamente dichos.</i></p> <p><i>El módulo Open Peer Review, OPRM, se puede instalar en repositorios institucionales DSpace existentes como un add-on. Los objetos digitales alojados de estos repositorios podrían entonces ser evaluados por un número ilimitado de evaluadores, permitiendo no sólo una evaluación cualitativa en forma de texto, sino también las medidas cuantitativas que serán utilizados para construir la reputación del objeto. Es importante destacar que este sistema de evaluación es abierto y transparente. Por abierto -open- queremos decir que el texto completo de las revisiones está a disposición de los usuarios junto con el trabajo de investigación original. Por transparente se entiende que la identidad de los revisores se divulgará a los autores y al público. En nuestro modelo, la apertura y la transparencia son dos aspectos elementales que consideramos necesario para abordar el problema de opiniones sesgadas o no</i></p>	<p>pares (comité). No sólo permite hacer una evaluación cualitativa en forma de texto, sino también las medidas cuantitativas que serán utilizados para construir la reputación del objeto.</p> <p>Resultado de la comparación HETEROGÉNEO, por lo que se tiene que proponer una mejora.</p>
--	--	---	--	---	--

				<p><i>expertas, que es inherente al modelo de revisión por pares anónimos, que se caracteriza por la falta de responsabilidad de los colaboradores.</i></p> <hr/> <p style="text-align: center;">VS</p> <hr/> <p><i>B. Glosario de tecnicismos, prácticas y acrónimos propios del área computacional y particulares de los Repositorios Institucionales como:</i></p> <p><i>1. Acceso Abierto: Característica de materiales digitales, que permite acceder a ellos de manera libre.</i></p> <p><i>2. Alojjar: informáticamente hablando, es guardar un documento digital dentro del Repositorio Institucional.</i></p> <p><i>3. La administración de cuentas de usuario y contraseñas, será a cargo del titular de TIC y por el webmaster.</i></p> <p><i>7. Las contraseñas de acceso físico y remoto, sólo serán conocidas por el titular de TIC, el webmaster y por el gestor del Repositorio Institucional.</i></p> <p><i>19. El mantenimiento lógico del servidor que aloja al Repositorio Institucional, se realiza cada mes.</i></p> <p><i>20. El mantenimiento lógico del Repositorio Institucional, se realiza cada mes.</i></p> <p>-----</p>	
11	X. De la Seguridad Informática Física.	Dspace 5.x Documentation: "Dspace Installing DSpace".	La documentación de DSpace estipula en su apartado de Instalación, el prever el correcto funcionamiento de los dispositivos computacionales	<p><i>2.2 Hardware Recommendations</i> <i>You can install and run DSpace on most modern PC, laptop or server hardware. However, if you intend to run DSpace for a large community of potential end users, carefully review the Hardware Recommendations.</i></p>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.

		UNESCO en colaboración con CERLALC: "Manual de Políticas de Seguridad de la Información".	hardware, para la eficaz funcionalidad del software. La UNESCO redacta en su Manual de Políticas de Seguridad de la Información, una serie de políticas de seguridad a seguir, en cuestión de hardware, como su mantenimiento continuo.	<p><i>Todo el sistema eléctrico de cableado estructurado, debe estar independiente al sistema de energía de iluminación, y su gestión debe estar centralizada, acogiendo las normas eléctricas correspondientes para tal fin.</i></p> <p><i>La gestión de las copias de seguridad, será responsabilidad del Área de Sistemas & TI, quien debe implementar los procesos y procedimientos necesarios, que garanticen el adecuado tratamiento de los medios físicos internos y externos, y los medios digitales locales.</i></p> <p style="text-align: center;">VS</p> <p><i>1. Asegurar el correcto uso de los dispositivos computacionales pertinentes al Repositorio Institucional por parte de los superusuarios y del personal autorizado en su gestión.</i></p> <p><i>27. La instalación del cableado estructurado, debe estar ajena a las homologas de corriente eléctrica.</i></p> <p><i>18. El mantenimiento físico preventivo del servidor que aloja al Repositorio Institucional, se realiza cada mes.</i></p>	
12	XI. Aspectos no Previstos	Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT: "Lineamientos técnicos para el repositorio nacional y los repositorios institucionales".	En el apartado de Aplicación del documento con el que se compara el presente Modelo, se menciona la forma de aplicabilidad del mismo.	<p><i>Aplicación.</i></p> <p><i>Los presentes lineamientos serán aplicables al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y a todo aquel ente que lleve a cabo producción académica, científica, tecnológica y de innovación, financiado total o parcialmente con recursos públicos o haya utilizado infraestructura pública.</i></p> <p style="text-align: center;">VS</p> <p><i>A. Los aspectos, lineamientos, sanciones y demás elementos no previstos en estos, se resolverán previa junta consensual evaluativa, sobre los casos particulares y sobre sus características propias, por parte de un comité extraordinario, constituido ipso facto la presente escenificación de casos.</i></p>	Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.
13	XII. Transitorios.	---	---	---	

14	XX. Del Modelo Integral				Todos los documentos presentan lineamientos a considerar ajenos a su mención.
15	XXI. De la Vigencia del Modelo Integral.				Resultado de la comparación HOMOGÉNEO, por lo que no existe propuesta de mejora.

El resultado de la matriz comparativa arrojó dentro del apartado de Seguridad Lógica, la discordancia en la inexistencia de un modelo de sistema software enfocado al comité evaluador de REA, que permita la fácil evaluación de los materiales digitales que se envían al Repositorio Institucional, dentro del Modelo Institucional, caso contrario con el documento propuesto por la iniciativa OpenAIRE donde si se toma esta problemática haciéndolo frente bajo la creación de un módulo instalable en plataformas DSpace tipo add-on²⁶.

10	IX. De la Seguridad Informática Lógica.	<p>Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos en colaboración con el CONACYT: "Lineamientos técnicos para el repositorio nacional y los repositorios institucionales".</p> <p>OpenAIRE (Open Access Infrastructure for Research in Europe) "Módulo Open Peer Review, OPRM".</p>	<p>Se toman en cuenta cuatro documentos de validez y prestigio global, para acrecentar la igualdad de comparativa entre modelos.</p> <p>Se toma en cuenta la iniciativa europea OpenAIRE.</p>	<p>DEFINICIONES <i>Para efectos de los presentes Lineamientos, se entenderá por:</i> <i>API: Interfaz para Programación de Aplicaciones, por sus siglas en inglés.</i> <i>Diseminación: Transmisión de información académica, científica, tecnológica y de innovación desarrollada por parte de los investigadores o especialistas que utiliza un lenguaje especializado.</i></p> <p><i>1. Gestión de contraseñas:</i> <i>Para garantizar la seguridad tanto de la información como de los equipos, el Área de Sistemas & T.I. asignará a cada usuario las claves de acceso que dé a lugar: acceso al computador, acceso a la red interna, acceso al correo electrónico, acceso a las aplicaciones correspondientes.</i></p>	<p>La iniciativa OpenAIRE desarrolló un módulo con la característica de instalarse en plataformas DSpace como un add-on, que permite la evaluación del contenido por medio de pares (comité). No sólo permite hacer una evaluación cualitativa en forma de texto, sino también las medidas cuantitativas que serán utilizados para construir la reputación del objeto.</p> <p>Resultado de la comparación HETEROGÉNEO, por lo que se tiene que proponer una mejora.</p>
----	---	---	---	---	---

²⁶ Adición o mejora agregada.

				<p>7.- Seguridad, autenticidad e integridad de los datos.</p> <p>7.1.- Existe un procedimiento establecido sobre la elaboración de copias de seguridad, tanto del software sobre el que funciona el repositorio, los metadatos y los documentos propiamente dichos.</p> <p>El módulo Open Peer Review, OPRM, se puede instalar en repositorios institucionales DSpace existentes como un add-on. Los objetos digitales alojados de estos repositorios podrían entonces ser evaluados por un número ilimitado de evaluadores, permitiendo no sólo una evaluación cualitativa en forma de texto, sino también las medidas cuantitativas que serán utilizados para construir la reputación del objeto. Es importante destacar que este sistema de evaluación es abierto y transparente. Por abierto -open- queremos decir que el texto completo de las revisiones está a disposición de los usuarios junto con el trabajo de investigación original. Por transparente se entiende que la identidad de los revisores se divulgará a los autores y al público. En nuestro modelo, la apertura y la transparencia son dos aspectos elementales que consideramos necesario para abordar el problema de opiniones sesgadas o no expertas, que es inherente al modelo de revisión por pares anónimos, que se caracteriza por la falta de responsabilidad de los colaboradores.</p>	
--	--	--	--	---	--

4.7 Cambios Deseables sistemáticamente viables culturalmente

Se realiza una junta de trabajo extraordinaria con los mejoradores candidatos para realizar una conferencia Delphi (CD7), con el fin de proponer el modelo que dé solución a la nueva problemática resultante de la comparación del modelo real con la del modelo conceptual, del cuestionamiento formal por matriz comparativa.

La realización de CD7, es una práctica que toma en su totalidad las características propias de la institución, debido a que se contemplan factores que convengan a esta para la optimicidad del Repositorio Institucional y a su vez, para preservar su clima organizacional y su ambiente laboral, esto es, debido a las particularidades de la entidad, una herramienta add-on agregable a la plataforma DSpace, es la opción correcta para la acreditación del material digital al superusuario, permitiéndole a este último alojar dicho material ya convertido en Recurso Educativo Abierto dentro del repositorio, pero no lo es para garantizar el anonimato del personal laborable dentro de la institución que conforma el comité, debido a la transparencia de la evaluación que ofrece, vulnerando así la imparcialidad de calificación por la posible existencia de conflicto de intereses que llegase a existir entre los evaluadores y los evaluados. Es por esto que se procede a desarrollar un modelo de sistema pertinente que:

1. Permita al personal evaluador del comité, acreditar como Recurso educativo Abierto, el material que cumpla con los requerimientos mínimos y así, poder ser alojado dentro del Repositorio Institucional por el superusuario.
2. Garantizar el anonimato del personal que evalúa ya como aprobado o ya como reprobado al recurso, evitando así un conflicto de intereses llegando en grado superlativo de desequilibrar el ambiente y el clima organizacional de la entidad.

Es así que CD7 conjunta una documentación bibliográfica sobre seguridad informática en su variante de firmas digitales y el criterio de los mejoradores candidatos, resultando el siguiente trabajo de investigación como documento de justificación de implementación de firmas digitales, dirigido a la instancia pertinente institucional para su autorización:

4.7.1 Seguridad Informática

<u>Seguridad Informática Lógica</u>		
Documento:	Firmas Digitales Secuenciales.	
Elaborado:	Mejoradores candidatos.	
Responsable:	Esteban Cuitlahuac López Bravo.	
Colaboraron:	Departamento de TIC.	
Fecha:	Junio 2016.	Estado de México, México.
Destinatario:	Administración Institucional.	Estatus: Propuesta.

La seguridad informática es una práctica dentro del ámbito computacional, que conjunta “procedimientos, dispositivos y herramientas que se encargan de asegurar la integridad, disponibilidad y privacidad de la información en un sistema informático e intentar reducir las amenazas que puedan afectar al mismo” (García-Cervignon y Alegre, 2011), y es labor de los responsables y encargados del sistema (superusuarios), dictaminar dichos procedimientos que salvaguarden la integridad de la información que este maneje. A tales procedimientos se les conoce como *políticas de seguridad informática* y no son más que los lineamientos, directrices, normas e instrucciones que se plantean, para que sean adoptadas por los involucrados ya en el uso o ya en el mantenimiento y monitoreo del sistema, cuyo objetivo es el de, estandarizar, normalizar y establecer la seguridad en el ámbito humano y tecnológico (véase figura 1).

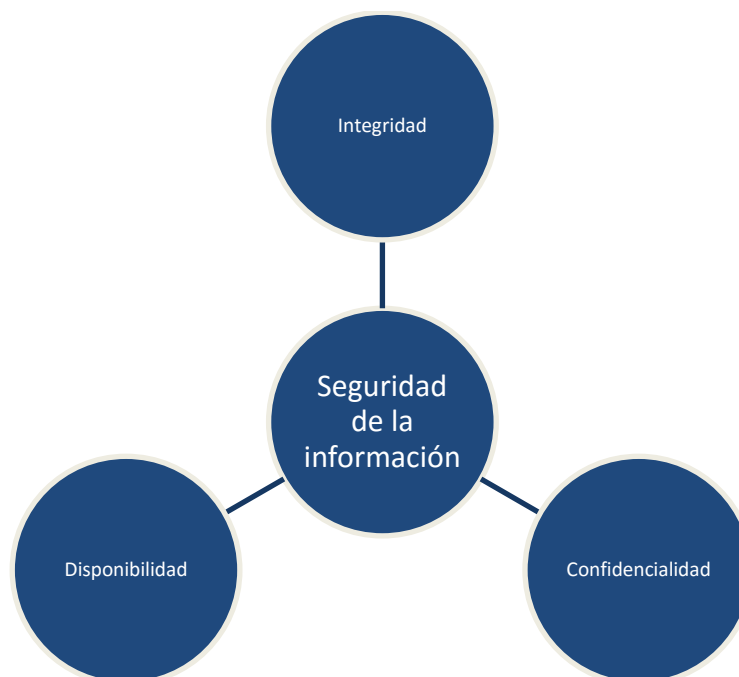


Figura 1: Seguridad de la información.

Una rama de la seguridad informática es la *criptografía*, la cual es la ciencia cuyo nombre proviene de los vocablos griegos *criptos* y *grafos*, que significan oculto y escritura respectivamente y se encarga a grandes rasgos, de estudiar la escritura de una manera “oculta” a la visión de los que no compete el tenerla. Entre los mecanismos de seguridad de la información que contempla la criptografía moderna son las *firmas digitales*, las cuales son una medida de seguridad que consta de una cadena de caracteres resultante de cifrar (ocultar) el mensaje original, por algún método como tal es el caso de la *función picadillo*, también conocida como *función Hash*, y confirmar así la identidad de la entidad emisora del mensaje (véase figura 2).

Los esquemas de *firmas digitales*, contemplan dos elementos fundamentales:

- Llave pública.- esta puede ser conocida por cualquier entidad, incluso por aquella no involucrada en el proceso de comunicación del mensaje cifrado (de ahí su nombre).
- Llave privada.- esta llave sólo es conocida por el receptor del mensaje cifrado, y garantiza que él y sólo él tenga posesión de la misma.

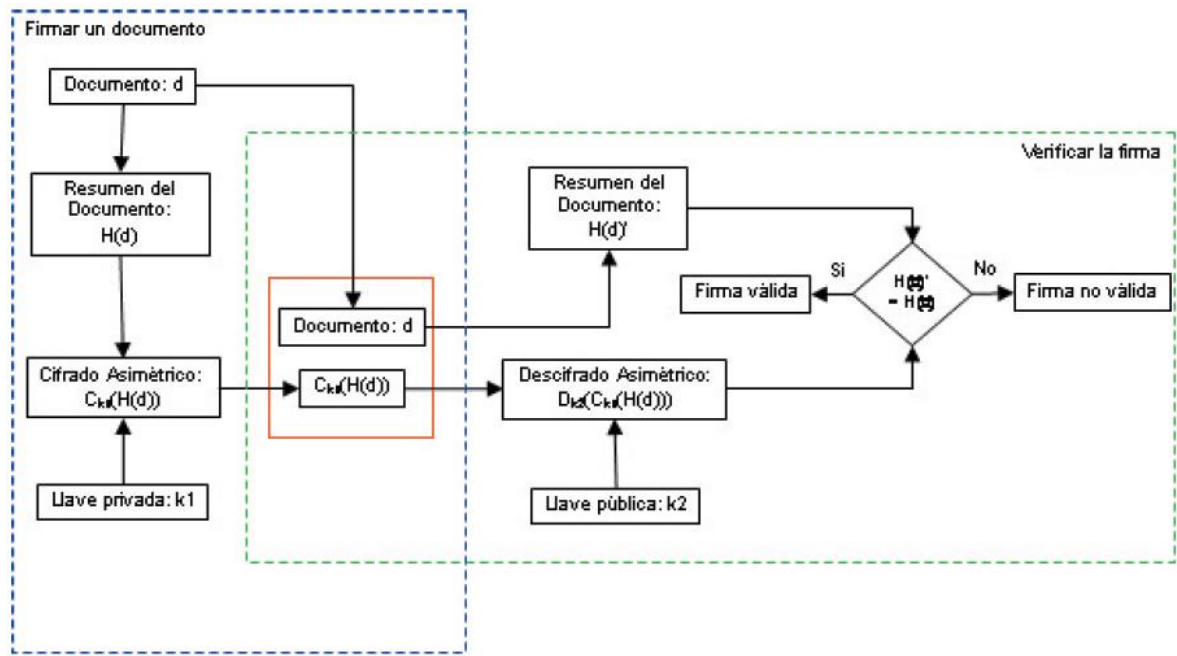


Figura 2: Esquema de firma digital (copiado de Granados, 2006).

Además, las *firmas digitales* poseen las propiedades adicionales a las firmas autógrafas de garantizar la integridad de la información, avalando que el mensaje que se envíe sea exactamente igual al mensaje que se recibe, de autenticar que el mensaje recibido es creado por una determinada entidad y por último, de brindar la propiedad de *no repudio*²⁷, lo que garantiza que tanto emisor como receptor no puedan negar haber enviado o recibido el mensaje (véase figura 3).

²⁷ Tecnicismo aplicado en el tópico de las firmas digitales, cuando se imposibilita a la entidad fuente negar su participación en la emisión, publicación y/o autorización del mensaje.

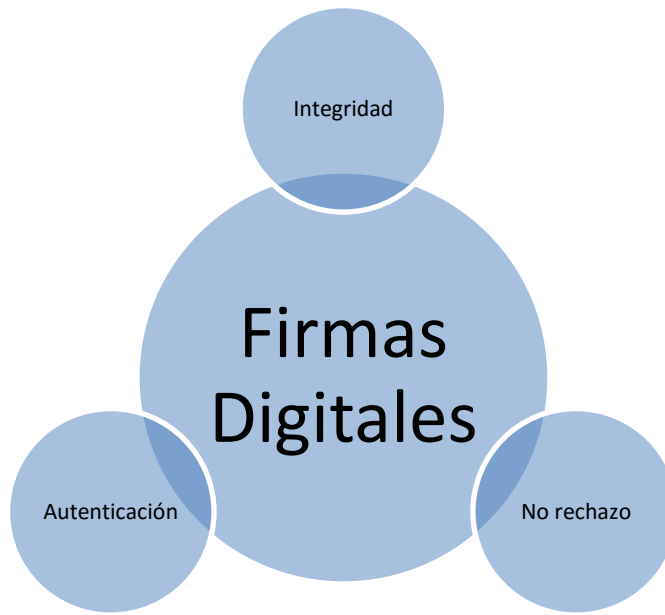


Figura 3: Propiedades de las firmas digitales.

Abonando a este tema, existe una variante de las *firmas digitales* llamada *firmas secuenciales*²⁸, las cuales trabajan de manera similar a las primeras, pero con el agregado de existir dos entidades emisoras del mensaje en lugar de una.

Al ser ReCREA una plataforma que aloje REA de y para la comunidad universitaria, cualquier persona matriculada en la UAEM (administrativos, docentes y discentes) puede enviar su material digital para ser examinado y publicado en la plataforma, pero este proceso implica utilizar una medida de seguridad que **avale** que los instrumentos que se alojen en ReCREA y que estén para disposición de la comunidad universitaria, han sido previamente revisados y acreditados como REA debido a que poseen la calidad necesaria en cuanto al contenido académico se necesite, por la instancia correcta, esto es, al ser un sistema universitario destinado para la misma universidad, el material allí publicado debe de cumplir los objetivos de ser un instrumento dirigido a la enseñanza, aprendizaje y/o la investigación, evitando en su totalidad se liberen recursos digitales que no aporten contenido académico a los usuarios, por lo que insta a la construcción de una *política de seguridad informática*, que permita corroborar que el material destinado a ser publicado en ReCREA, contiene la “firma” de autorización por parte del ente correspondiente.

Bajo este escenario, si no se tuviese la firma como medida de autorización para publicar un REA dentro del repositorio institucional, cualquier recurso digital enviado por la comunidad universitaria sería liberado en la plataforma, incumpliendo así el objetivo principal de ReCREA que es el de *otorgar recursos educativos abiertos destinados para el enriquecimiento académico* (véase figura 4).

²⁸ Las firmas secuenciales es precisamente la variante con lo que se trabajó en este proyecto y su funcionalidad se verá más adelante del presente documento.

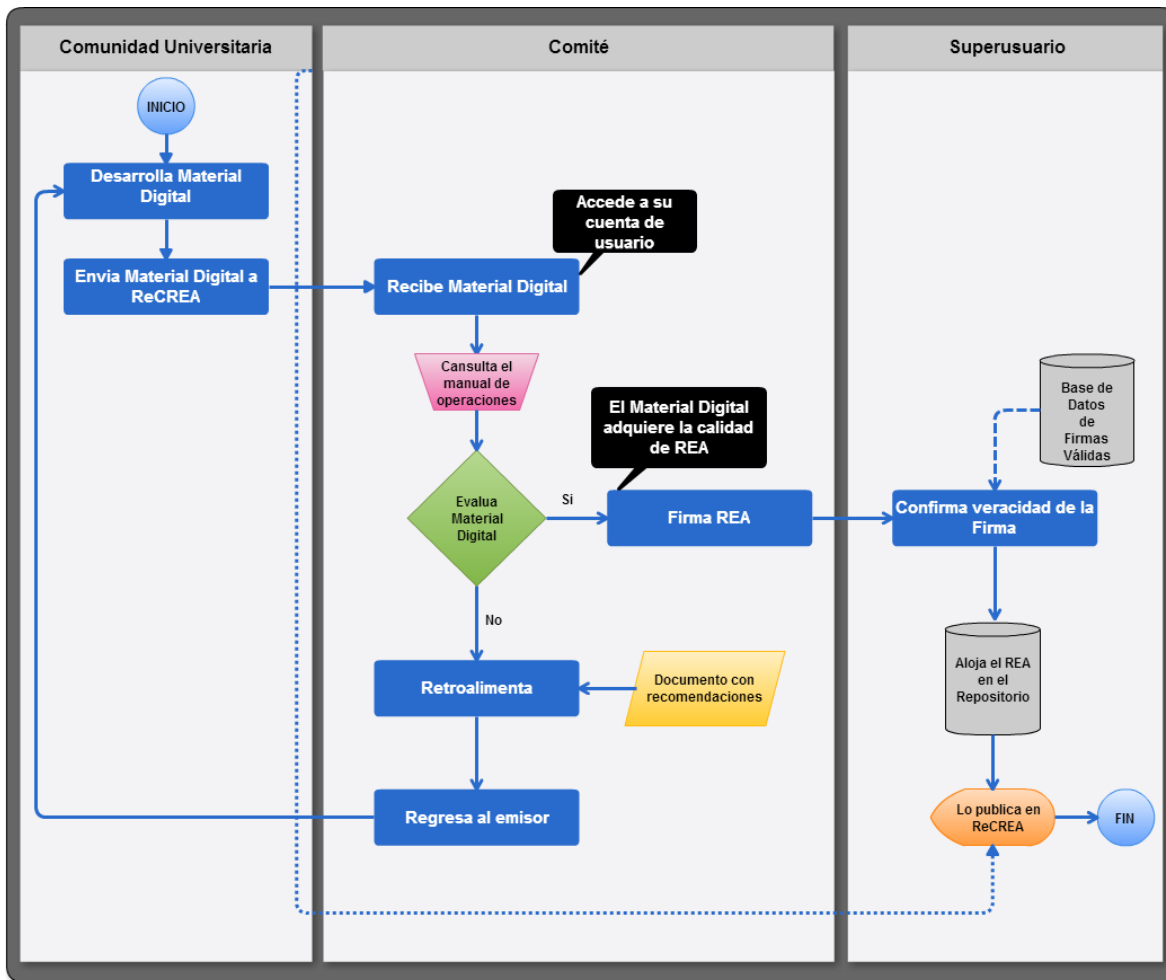


Figura 4: Diagrama de Flujo de ReCREA.

Para erradicar la problemática antes mencionada, es necesario validar que los recursos educativos abiertos que se alojen en el repositorio institucional, fueron autorizados por medio de la firma de aprobación que sólo el comité evaluador puede otorgar e implícitamente, al no ser asignada dicha firma al material digital, se evita la publicación de instrumentos que incumplan con la calidad de ser un REA (véase figura 5).

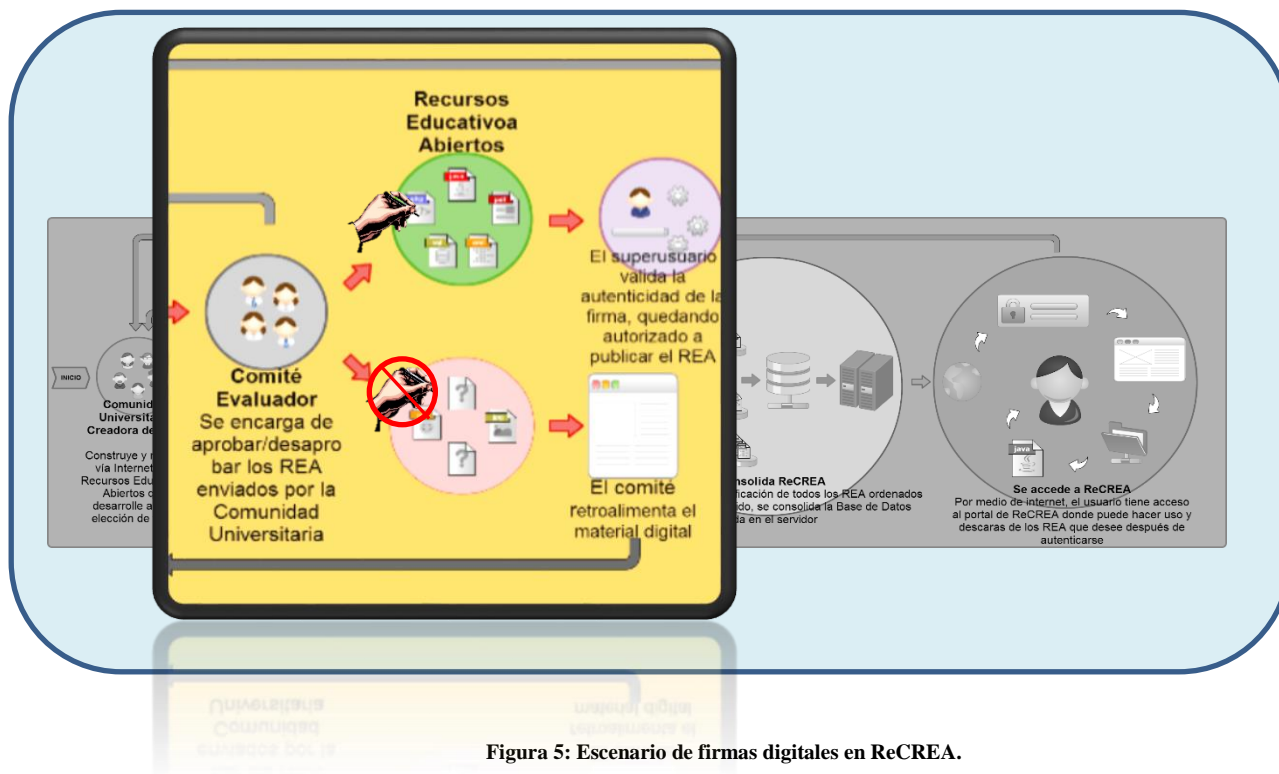


Figura 5: Escenario de firmas digitales en ReCREA.

Como se mencionó anteriormente, las firmas digitales permiten comprobar la autenticidad del remitente del mensaje o documento enviado, ya que se vincula directamente con el emisor debido a que la firma digital se realiza con la clave privada que sólo el firmante posee. Las firmas digitales “se crean mediante el cifrado de un resumen del mensaje, y otra información (como un número de secuencia) con la clave privada del remitente” (Hirsch, 1997). Es por esto que se propuso como solución a la problemática planteada en cuanto a seguridad informática en ReCREA, la aplicación de firmas digitales, siendo estas el mecanismo que se encargue de corroborar que el material digital que recibe el superusuario para su publicación en el repositorio institucional, ya haya sido elevado a la calidad de REA por poseer los requerimientos mínimos estipulados por el comité evaluador, debido a que se le otorgó la firma de autenticación y de autorización que sólo el encargado de esa entidad (comité) puede asignar, además obteniendo implícitamente, el no repudio por parte del firmante.

Para reforzar la garantía de que quien firma es el comité autorizando la publicación del material digital, se robustece la política de seguridad informática al optimizarla por *firmas digitales secuenciales*, las cuales permiten que no sólo un miembro de la entidad calificadora firme el REA, previniendo posibles vicios ya en el cumplimiento responsable de sus funciones o ya en la incorrecta evaluación del material digital, sino que sean dos los miembros que por separado y de forma independiente firmen el mismo recurso, revalidando así su autorización de alojamiento en el repositorio institucional y su aceptación como un REA.

La aplicación de las firmas digitales secuenciales dentro de ReCREA, incluyendo la ejecución de la función Hash anteriormente mencionada y a la que Granados (2006), describe su funcionamiento de la siguiente manera; “esta función lo que hace es que a partir de un documento de tamaño N bits entrega una cadena de M bits. No hay límite para el tamaño de N , pero M siempre es de tamaño constante de acuerdo con el algoritmo usado, normalmente es de 128 o 256 bits”, se aborda a continuación, teniendo como objetivo mostrar al lector como trabaja esta política de seguridad informática y de cómo se aplica

en el repositorio digital desarrollado, autorizando al superusuario la publicación del material previamente evaluado por el comité, al firmar dos de sus miembros el Recurso Educativo Abierto.

El siguiente es un escenario que plantea el funcionamiento de ReCREA, mostrando los tres módulos implicados (además ver la figura 6).

1. El superusuario.- es quien asignará las llaves públicas y privadas a los involucrados en el ejercicio de firmar los materiales digitales y quien posterior a cerciorarse que los REA que reciba por parte del comité evaluador para su publicación en ReCREA, son firmados precisamente por los miembros avalados para hacerlo, procederá a alojarlos y *liberarlos* en el repositorio institucional.
2. Miembro 1.- será un miembro del comité evaluador autorizado para firmar el material digital, una vez que considere este cumplió los requerimientos mínimos estipulados para obtener la calidad de REA y autorizando así, pueda ser alojado en el servidor de ReCREA.
3. Miembro 2.- será la segunda entidad encargada de firmar el material digital sin influencia del *Miembro 1*, haciendo esto de manera independiente y objetiva, una vez que considere que el material digital cumplió los requerimientos mínimos estipulados para obtener la calidad de REA, autorizando también sea alojado en la plataforma digital.

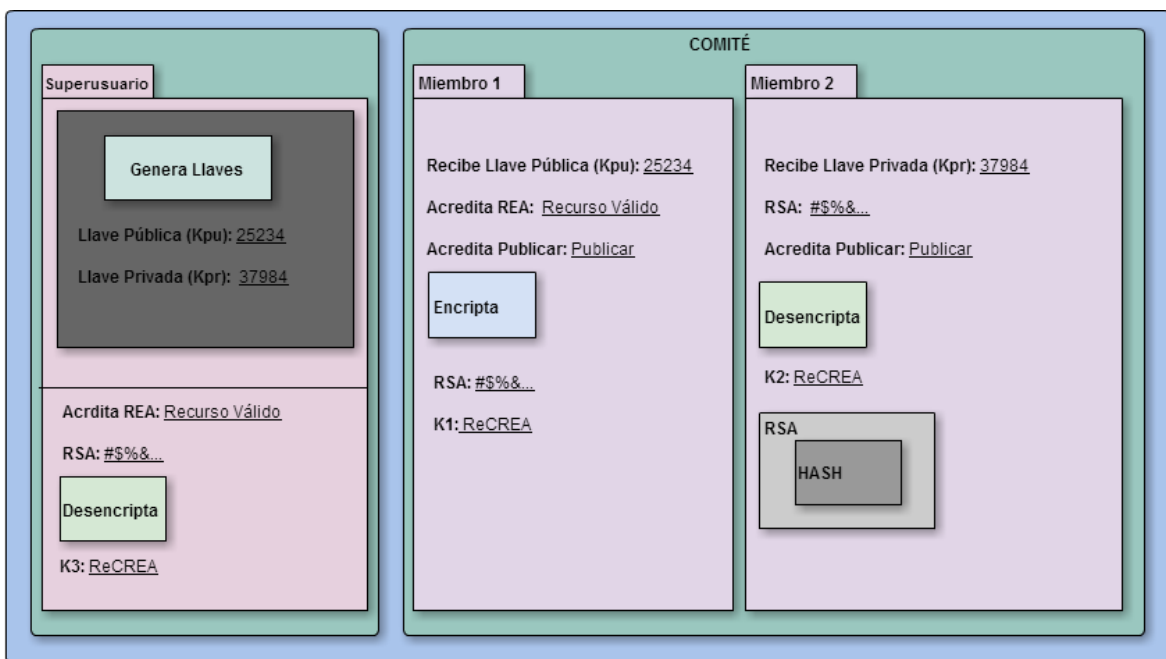


Figura 6: Módulos en aplicación de firmas digitales.

Cabe mencionar que una vez que el REA obtenga las dos firmas de los miembros pertenecientes al comité evaluador, responsable de validar el recurso y consentir su publicación, el superusuario corroborará que las firmas corresponden precisamente a los miembros acreditados en hacerlo, evitando así autorizaciones falsas e inválidas, garantizando que el material ofertado en ReCREA sea de calidad, además de asegurar el no repudio por parte de los miembros 1 y 2. A continuación se presenta en la figura 7, el diagrama de secuencia de funcionamiento de las firmas secuenciales.

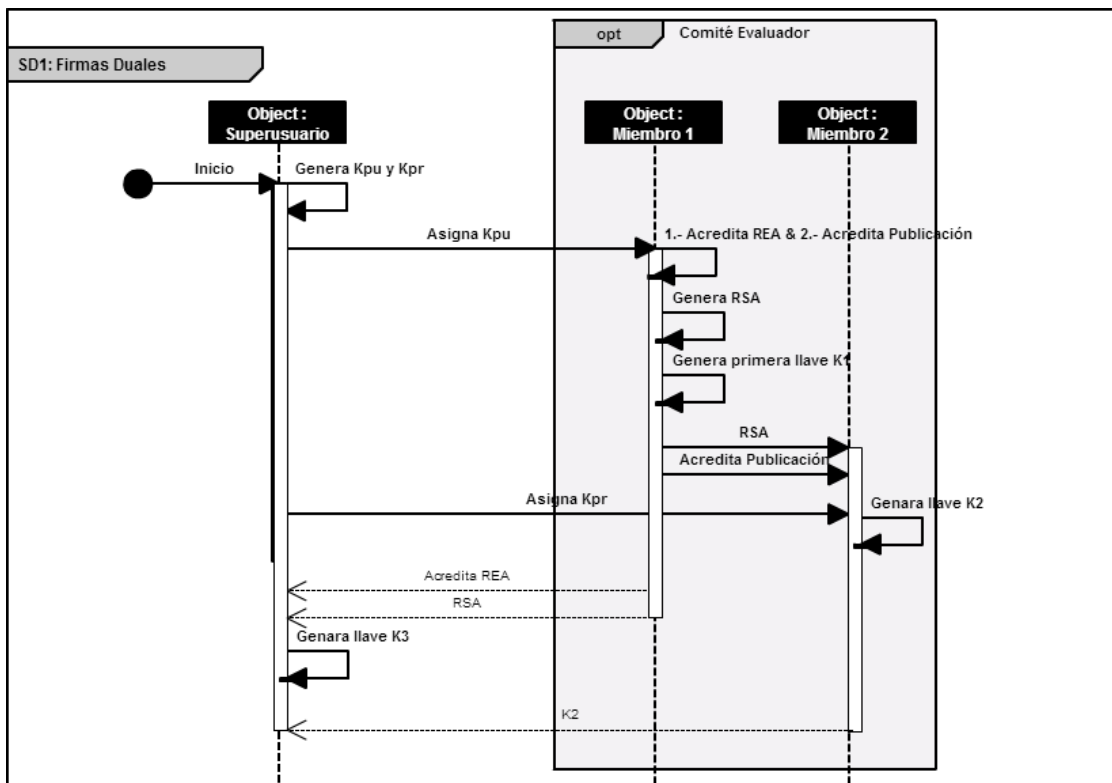


Figura 7: Diagrama de secuencia.

Por último se define de la figura 8 a la figura 10, cada módulo con sus respectivas entradas y salidas de información, pertinentes para el desempeño de sus funciones en el escenario de firmas digitales secuenciales, como política de seguridad informática a aplicar en la plataforma digital ReCREA.

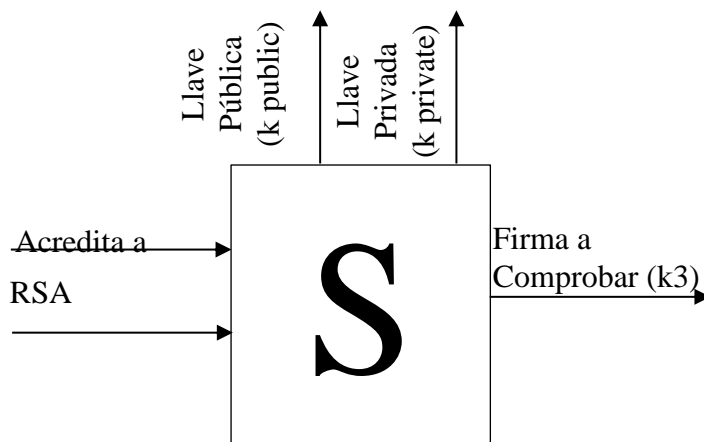


Figura 8: Entidad Superusuario.



Figura 9: Entidad Miembro 1.

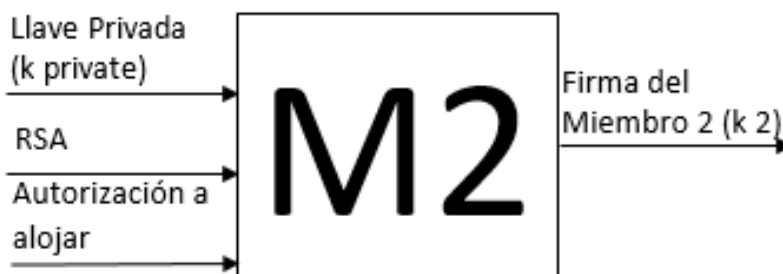


Figura 10: Entidad Miembro 2.

4.8 Acción para mejorar la situación problema

Ya autorizado por el departamento administrativo institucional y revisado por el departamento de TIC, se procede a su desarrollo e implementación:

1. Del superusuario:
 - a. Es pertinente que el superusuario y sólo él, sea la entidad quien proporcione las llaves a los miembros del comité evaluador.
 - b. Una vez que obtenga la firma de ambos miembros del comité, debe de cerciorarse que correspondan a los remitentes indicados. Esto garantiza la seguridad deseada de comprobar que el comité evaluador es quien firmó acreditando al REA y su publicación en ReCREA.
 - c. Se logra en su totalidad el no repudio si es que se presentara el caso por parte de los miembros del comité, a la negativa de responsabilizarse por la asignación de su firma delegante a lo propio del superusuario.
 - d. Simplifica y automatiza la función del superusuario, al sólo comprobar que el REA que recibe ya fue evaluado, evitando que sea este primero quien incumpla en la publicación de recursos que no satisfagan con el objetivo de ReCREA, que es el de *otorgar recursos educativos abiertos a la comunidad universitaria, destinados para el enriquecimiento académico*.

La figura 65 muestra la interfaz del superusuario.

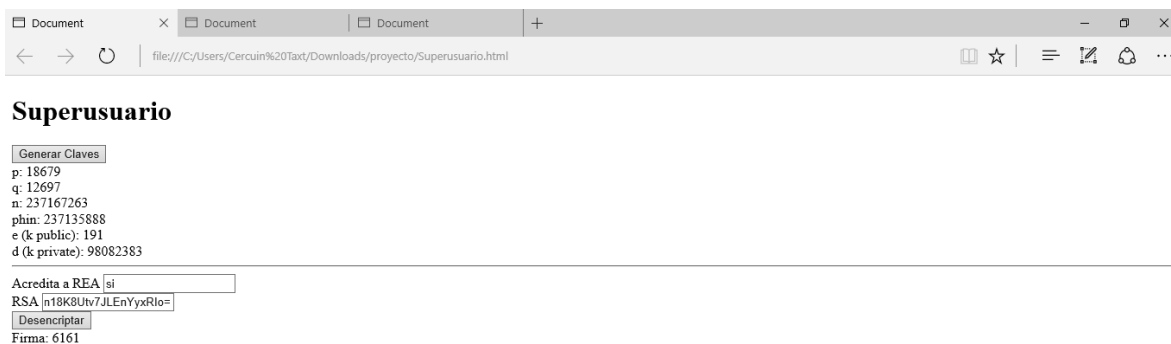


Figura 65: Interfaz del superusuario.

2. Del Miembro 1:

- a. Garantiza la incapacidad de falsificar su firma por alguna entidad malintencionada.
- b. Lo compromete implícitamente a evaluar los materiales digitales bajo los requerimientos planteados.
- c. Garantiza su no repudio.
- d. Concreta sus funciones a sólo evaluar y autorizar REA, evitándole trabajo extra.
- e. Automatiza el proceso de *validación* del material digital, a la calidad de REA.
- f. Automatiza el proceso de *autorización* de publicar los REA.
- g. Automatiza el proceso de *verificación* de firmas sobre los REA.
- h. Evita papeleo y burocracia académica.
- i. Lo posibilita a evaluar los materiales digitales, en cualquier lugar geográfico con acceso a Internet.

La figura 66 muestra la interfaz del miembro 1.



Figura 66: Interfaz del Miembro 1.

3. Del Miembro 2:

- a. Garantiza la incapacidad de falsificar su firma, por alguna entidad malintencionada.
- b. Lo compromete implícitamente a evaluar los materiales digitales bajo los requerimientos planteados.
- c. Garantiza su no repudio.
- d. Concreta sus funciones a sólo evaluar y autorizar REA, evitándole trabajo extra.
- e. Automatiza el proceso de *validación* del material digital, a la calidad de REA.

- f. Automatiza el proceso de *autorización* de publicar los REA.
- g. Automatiza el proceso de *verificación* de firmas sobre los REA.
- h. Evita papeleo y burocracia académica.
- i. Lo posibilita a evaluar los materiales digitales, en cualquier lugar geográfico con acceso a Internet.

La figura 67 muestra la interfaz del miembro 2.

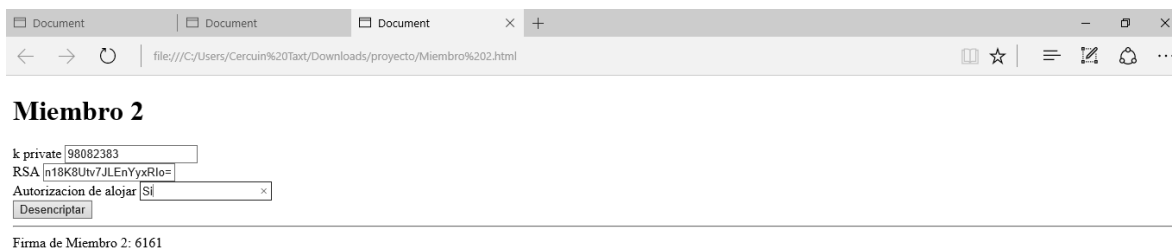


Figura 67: Interfaz del Miembro 2.

La implementación de políticas de seguridad informática, que garanticen la autenticación de la entidad responsable de acreditar al material evaluado con la calidad de REA y permitiendo así su alojamiento dentro de plataformas digitales para su consulta, es una solución a garantizar exista calidad en los Recursos Educativos Abiertos publicados por ReCREA, y en este tema de tesis en particular las firmas digitales en su variante de firmas secuenciales, garantizó se llevara de la manera correcta la práctica del escenario planteado anteriormente.

Se concluye este capítulo ratificando que en este mundo vertiginoso y cambiante tecnológicamente hablando, las herramientas digitales de seguridad informática como son las firmas digitales, son instrumentos de suma valía para que se realicen procesos de cualquier índole referente a garantizar la autenticación del emisor, quien es el que autoriza, emite y/o comparte información al receptor, garantizando así el no repudio y por ende, problemas propios de esta práctica, por lo que esta política de seguridad informática, es la idónea para ser implementada en ReCREA. Quedando aún para su inmediato análisis, la aplicación de alguna medida de seguridad informática dirigida a la autenticación de los usuarios en su inicio de sesión.

Capítulo V

5.- Resultados y Conclusiones

El empleo de materiales digitales de contenido pedagógico y bajo una contextualización académica, es una práctica cada vez más desempeñada en la educación superior universitaria, por lo que la construcción de plataformas que alberguen dichos materiales bajo un ordenamiento con estricto apego a los planes académicos, es esencial dentro de la institución interesada en ofertar este tipo de materiales. Es por esto que la satisfacción de todas las necesidades de la institución concernientes al alojamiento de Recursos Educativos Abiertos, a su búsqueda y a su manipulación por parte de los usuarios, va directamente relacionada con la correcta implementación de la plataforma en cuestión, contemplando todos y cada uno de los elementos que a mayor y menor medida interfieran para la optimidad de la misma, al igual que la consideración de los factores que directa e indirectamente participen en su funcionamiento.

Es por lo anterior que el producto final de la presente tesis, es un Modelo Integral que contempla y da solución a todos los elementos pertinentes en la implementación de plataformas digitales que alojen exclusivamente Recursos Educativos Abiertos, siendo este construido bajo el seguimiento sistemático y puntual de la Metodología de Sistemas Suaves.

Los resultados obtenidos del presente trabajo se enlistan a continuación:

1. Un Modelo Integral que describe todos y cada uno de los factores a considerar así como los elementos pertinentes, para la implementación del Repositorio Institucional que aloje Recursos Educativos Abiertos.
2. Un Repositorio Institucional de nombre ReCREA que aloja exclusivamente Recursos Educativos Abiertos, para cumplir dos objetivos principales:
 - a. Ser la propuesta de plataforma digital que la universidad adopte como su Repositorio Institucional de REA propio.
 - b. Ser el instrumento que permita corroborar por medio de una matriz comparativa, que la aplicación y seguimiento del Modelo Integral arroja resultados satisfactorios a la necesidad de implementación de Repositorios Institucionales de REA universitarios.
3. Un sistema software que permite la asignación de firmas digitales, como medida de seguridad para la acreditación de publicación del material digital en ReCREA, utilizada por el comité evaluativo institucional, el cual fungió como mejora al repositorio resultante esta, de la comparación contra otras plataformas homólogas de nivel global.

Como conclusión final, la construcción del Modelo Integral y su estricto seguimiento para la práctica de implementación de Repositorios Institucionales que alojen Recursos Educativos Abiertos, cumplió con la hipótesis propuesta al inicio del presente trabajo, permitiendo una completa y correcta instalación de la plataforma, satisfaciendo todas las necesidades involucradas en el alojamiento de materiales digitales con contenido pedagógico, para la usanza de los interesados y acrecentando de esta forma, el acceso al conocimiento de manera no presencial.

Se culmina el presente trabajo de tesis de maestría en el área de Ciencias en Computación, afirmando que la utilización en estricto apego del Modelo Integral por parte de la institución interesada en implementar un Repositorio Institucional que aloje REA, facilita la instalación del mismo, garantiza su optimidad y satisface las necesidades institucionales del área en cuestión, en múltiples planos, beneficiando a la comunidad universitaria en primera instancia, a la sociedad inherente a la misma en segundo plano y al propio país en un plano global.

Capítulo VI

6.- Anexos

6.1 Cuestionario Docentes

Cuestionario Docentes

El presente cuestionario se construyó por un alumno de la Maestría en Ciencias de la Computación de este espacio educativo y tiene el objetivo de recopilar información referente al desarrollo de una plataforma digital para contener material digital para el aprendizaje. La información que usted proporcione será de vital importancia para dicho estudio.

Instrucciones: Por favor conteste abiertamente o seleccione según sea el caso, la respuesta que usted considere correcta, gracias.

*Required



1. ¿Qué perfil tiene? *

Your answer

2. ¿En qué carreras imparte asignaturas actualmente? *

Lic. en Informática Administrativa

Lic. en Derecho

Lic. en Enfermería

Lic. en Contabilidad

Lic. en Diseño Industrial

Lic. en Ing. en Computación

Other:

3. ¿Conoce algún Repositorio Institucional como Seduca, riuamex o redalyc? *

Si

No

4. ¿Encuentra atractiva la idea que se construya un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje? Si/No ¿porque?

Your answer

5. ¿En qué grado cree que será útil un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje? *

Alto

Medio

Nulo

9. ¿Consultaría la plataforma digital?

- Si
- No

10. ¿Apoyaría en el llenado de un próximo cuestionario para conocer el nivel de satisfacción de su parte por usar el repositorio institucional? *

- Si
- No

SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.

6. ¿Cómo se imagina pudiera ser dicha plataforma digital? *

Your answer

7. ¿Qué no le gusta de los repositorios institucionales que consulta? *

Your answer

8. ¿Qué recomendación daría para la construcción del repositorio institucional? *

Your answer

9. ¿Consultaría la plataforma digital? *

6.2 Cuestionario Discentes

Cuestionario Discentes

El presente cuestionario se construyó por un alumno de la Maestría en Ciencias de la Computación de este espacio educativo y tiene el objetivo de recopilar información referente al desarrollo de una plataforma digital para contener material digital para el aprendizaje. La información que usted proporcione será de vital importancia para dicho estudio.

Instrucciones: Por favor conteste abiertamente o seleccione según sea el caso, la respuesta que usted considere correcta, gracias.

*Required



¿Usted es? *

- Alumna
- Alumno

1. ¿A qué programa de estudios pertenece? *

- Lic. en Informática Administrativa
- Lic. en Derecho
- Lic. en Enfermería
- Lic. en Diseño Industrial
- Lic. en Contabilidad
- Lic. en Ing. en Computación
- Other:

2. ¿Qué semestre se encuentra cursando actualmente? *

2°

4°

6°

8°

3. ¿Conoce algún Repositorio Institucional como Seduca, riuamex o redalyc? Si/No ¿Cual?

Your answer



4. ¿Encuentra atractiva la idea que se construya un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje? Si/No ¿porque? *

Your answer

5. ¿En qué grado cree que será útil un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje? *

Alto

Mediano

Nulo

6. ¿Cómo se imagina pudiera ser dicho repositorio institucional?

Your answer

7. ¿Qué no le gusta de los repositorios institucionales que consulta? *

Your answer

8. ¿Qué recomendación daría para la construcción del repositorio institucional? *

Your answer

9. ¿Consultaría la plataforma digital? *

Si

No

10. ¿Apoyaría en el llenado de un próximo cuestionario para conocer el nivel de satisfacción de su parte por usar el repositorio institucional? *



Si

No

SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.

6.3 Cuestionario Administrativos

Cuestionario Administrativos

El presente cuestionario se construyó por un alumno de la Maestría en Ciencias de la Computación de este espacio educativo y tiene el objetivo de recopilar información referente al desarrollo de una plataforma digital para contener material digital para el aprendizaje. La información que usted proporcione será de vital importancia para dicho estudio.

Instrucciones: Por favor conteste abiertamente o seleccione según sea el caso, la respuesta que usted considere correcta, gracias.

*Required



1. ¿Que puesto tiene dentro de la UAEM actualmente? *

Your answer

[Edit this form](#)

2. ¿Que funciones desempeña dentro de su puesto en la UAEM actualmente? *

Your answer

3. ¿Conoce algún Repositorio Institucional como Seduca, riuamex o redalyc? *

Si

No

4. ¿Encuentra atractiva la idea que se construya un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje? Si/No ¿porque?

Your answer

5. ¿En qué grado cree que será útil un repositorio institucional que contenga materiales digitales de apoyo interactivos para el aprendizaje? *

- Alto
- Medio
- Nulo

6. ¿Cómo se imagina pudiera ser dicha plataforma digital? *

Your answer

7. ¿Qué no le gusta de los repositorios institucionales que consulta? *

Your answer

[Edit this form](#)

8. ¿Qué recomendación daría para la construcción del repositorio institucional? *

Your answer

9. ¿Consultaría la plataforma digital? *

- Si
- No



10. ¿Apoyaría en el llenado de un próximo cuestionario para

conocer el nivel de satisfacción de su parte por usar el repositorio institucional? *

Si

No

SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.

Capítulo VII

7.- Bibliografía

1. ANSI. American National Standards Institute. (<http://www.ansi.org>). Consultado en 2016.
2. Argüelles, A., Bowen, L., Capper, P., Gilling, J., Gonczi, A., Graham, D... Robinson, C., (2001). *Educación y capacitación basadas en normas de competencia: una perspectiva internacional*. México. Limusa.
3. Atkins, D., Brown, John. & Hammond, A. (2007). *A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities.pdf*. Obtenido de <http://www.hewlett.org/uploads/files/ReviewoftheOERMovement.pdf>
4. Azorín, C. y colaboradores (2014). *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación.PDF*. Recolecta. Ministro de Economía y Competitividad, Gobierno de España. España.
5. Barranco de Areba, J. (2001). *Metodología del Análisis Estructurado de Sistemas: Metodología del Desarrollo de Sistemas*. Madrid, España: Comillas.
6. Barrantes, R. (2007). *Educación a Distancia*. Buenos Aires, Argentina. Editorial, EUNED.
7. Bell, D. & Parr, M. (2003). *Java para estudiantes*. México. Editorial Pearson Educación.
8. BID. (<http://www.iadb.org/es/indes/recursos-educativos-abiertos-rea,7016.html>). Consultado en 2016.
9. BOAI. (2001). *Budapest Open Access Initiative*. Obtenido de <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/>
10. Bueno, G. (2010). *Modelo de repositorio institucional de contenido educativo (RICE): la gestión de materiales digitales de docencia y aprendizaje en la biblioteca universitaria*. Tesis Doctoral. Universidad Carlos III de Madrid, España.
11. Burgos, J. V. (2010). *Distribución de Conocimiento y Acceso Libre a la Información con Recursos Educativos Abiertos (REA)* (Reporte 143). Obtenido de www.educoea.org/portal/laeducacion.
12. Cabrera, K. (2014). *Modelos de acceso abierto en educación y ciencia Educación y Educadores* Obtenido de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83432362007>.
13. CASEMaker Inc. (2000). *What is Rapid Application Development?. PDF*. Obtenido de: http://www.casemaker.com/download/products/totem/rad_wp.pdf
14. Cegarra, J. (2004). *Metodología de la investigación Científica y Tecnológica*. Madrid, España. Editorial, Díaz Santos.
15. CERLALC & UNESCO (2016). *Manual de políticas de seguridad de la información – PSI CERLALC.PDF*.
16. Charvat, J. (2003). *Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects: Development Methodology*. New Jersey, E.U.A: Wiley Publishing.
17. Checkland, P. & Scholes, J. (1994). *La metodología de sistemas suaves en acción*. Megabyte Noriega Editores. Editorial Limusa, Cd. de México. México.
18. Colobran, M., Arqués, J. & Galindo, E. (2008). *Administración de Sistemas Operativos en Red*. Barcelona, España. Editorial, UOC.
19. CONCYTEC (2015). *Directrices para el procesamiento de información en los repositorios institucionales.PDF*. Acceso Libre a la Información Científica para la Innovación. Perú.
20. Coronel, C., & Steven, M. (2013). *Database Systems: Design, Implementation, & Management: Data Base Administration*. Stanford E.U.A: Cengage Learning
21. Couprie, D., Goodbrand, A., Li, B. & Zhu, D. (2015). *Soft Systems Methodology*. Obtenido en (<http://plaza.ufl.edu/jtruett/abe5643c/ssmfinal.html>).
22. Coxall, M. (2013). *Oracle Quick Guides - Part 2 - Oracle Database Design*. United Kingdom: ORACLE.
23. Creative Commons (<http://www.creativecommons.mx/>). Consultado en 2015.
24. Crow, R. (2002). *The Case for Institutional Repositories : A SPARC Position Paper. PDF*. ARL Bimonthly Report 223 August 2002. Obtenido de https://uta-ir.tdl.org/uta-ir/bitstream/handle/10106/24350/Case%20for%20IRs_SPARC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
25. Crow, R. (2004). *A guide to institutional repository software.PDF* Open Society Institute New York.
26. D'Antoni, S. & Daniel, J. (2006). *eLearning and Free Open Source Software: the Key to Global Mass Higher Education?.PDF*. Obtenido de <http://oasis.col.org/handle/11599/1428>.
27. Darie, C., Balanescu, E. & Bucica, M. (2006). *Beginning PHP and PostgreSQL E-Commerce: From Novice to Professional: Project Management Considerations*. New York, E.U.A: Apress.
28. Darwiesh, M. (2008). *Pattern Recognition Software Development Methodology (PRSDM) Based on Design Pattern Recognition Techniques and Agile Methodologies*. Literature Research. Michigan, E.U.A: Wiley Publishing.

29. Debrauwer, L. & Heyde, V. (2013). *UML 2: Iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos*. Barcelona, España. 2013.
30. Deitel, P. & Deitel, H. (2008). *Como programar en Java*. Monterrey, México. Editorial Pearson Prentice Hall.
31. Dennis, A., Wixom, B., & Roth, R. (2009). *Systems Analysis and Design*. E.U.A: Wiley Publishing.
32. Díaz, L. (2005). *Análisis y Planteamiento*. Costa Rica. EUNED.
33. Diosdado Cruz, V.N. (2010). *Búsqueda de Objetos de Aprendizaje mediante agentes inteligentes para repositorios educativos*. Tesis de maestría. Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México.
34. DSpace (<http://www.dspace.org/>). Consultado en 2016.
35. Dublin Core Metadata Initiative (<http://dublincore.org/documents/dces/>). Consultado en 2016.
36. Dussan, C. (2006). *Políticas de seguridad informática*. Entramado, vol. 2, núm. 1, enero-junio, 2006, pp. 86-92. Universidad Libre. Cali, Colombia. Obtenido de (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420388008>).
37. Edwards, J. (2009). *CASE Guide (Guía de Oracle)*. Obtenido de: http://docs.oracle.com/cd/E24096_01/eacs.pdf.
38. edX. (<https://www.edx.org/>). Consultado en 2015.
39. Ercegovac, Z. (1999). *Introduction. Special Issue: Integrating Multiple Overlapping Metadata Standards*. Journal of the American Society for Information Science. Volume 50, Issue 13, pages 1165–1168. Obtenido de ([http://www.readcube.com/articles/10.1002%2F\(SICI\)1097-4571\(1999\)50%3A13%3C1165%3A%3AAID-ASI2%3E3.0.CO%3B2-?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED](http://www.readcube.com/articles/10.1002%2F(SICI)1097-4571(1999)50%3A13%3C1165%3A%3AAID-ASI2%3E3.0.CO%3B2-?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=onlinelibrary.wiley.com&purchase_site_license=LICENSE_DENIED)).
40. Fernández, A. & Vicenç. (2006). *Desarrollo de Sistemas de Información Una metodología basada en el modelado: El Ciclo de Vida de un Sistema de Información*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
41. Figaredo, D. (2007). *De la educación a distancia a la educación virtual*. Barcelona, España. Editorial, Ariel S.A. Obtenido de https://books.google.es/books?id=d2MBPSVViEgC&printsec=frontcover&dq=educacion+a+distancia&hl=es&sa=X&ei=oKj_VOTNFYuyggSLn4HoAQ&ved=0CCEQ6AEwAA#v=onepage&q=educacion%20a%20distancia&f=false.
42. Fontanela, C. (2011). *UML, Modelado de software para profesionales*. Editorial Alfaomega. Cd. De México, México.
43. Fowler, M. (2004). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language: Introduction*. U.S.A: Addison Wesley.
44. Fundación Hewlett, (2015). Obtenido de <https://translate.google.com.mx/translate?hl=es&sl=en&u=http://www.hewlett.org/&prev=search>. Consultado Octubre 2015.
45. Gadd, E. (2007). A comparison of academics' attitudes towards the rights protection of their research and teaching materials. PDF. Obtenido de. <http://jis.sagepub.com/>
46. Galende, J. (1995). *Criptografía: historia de la escritura cifrada*. Editorial Complutense. Madrid, España.
47. García-Cervignon, A. & Alegre, M. (2011). *Seguridad Informática*. Ediciones Paraninfo, SA. Madrid, España.
48. Gómez, M (2006). *Introducción a la metodología de la investigación Científica*. Córdoba, Argentina. Editorial Brujas.
49. Granados, G. (2006). *Introducción a la criptografía*. Revista Digital Universal. 10 de julio 2006, Volumen, Número 7. ISSN: 1067-6079. (Obtenida de <http://www.revista.unam.mx/vol.7/num7/art55/int55.htm>).
50. Gray, M. & London, K. (1976). *Sistemas de documentación en informática*. Barcelona, España. Editores Técnicos Asociados. Exacto.
51. Hamilton, M. (1999). *Software Development: Building Reliable Systems: Rapid Application Development*. U.S.A: Prentice Hall.
52. Hardin, J. & Cañero, A. (2010). *Faculty and Student Perspectives Toward Open Courseware, and Open Access Publishing: Some Comparisons Between European and North American Populations*.PDF. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10609/5261>.
53. Hirsch, F. (1997). *Introducing SSL and Certificates using SSLeay*. Publicado en World Wide Web Journal.
54. Huerta, J. (2011, 14 de Junio). [12 municipios del Edomex donde hay Internet gratis. El Universal. Obtenido de: http://www.eluniversaledomex.mx/huixquilucan/nota17959.html](http://www.eluniversaledomex.mx/huixquilucan/nota17959.html).
55. IEEE, (2000). Draft Standard for Learning Object Metadata.
56. IFT (<http://www.ift.org.mx/>). Consultado en 2016.
57. INEGI. (2013). *Diseño de Cuestionarios*.PDF. Obtenido de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825004009>.

58. INEGI (<http://www.inegi.org.mx/>). Consultado en 2016.
59. ISO, (2012). ISO 14721:2012.
60. Jones, R. (2004). *DSpace vs. ETD-db: choosing software to manage electronic theses and dissertations*. En: *Ariadne*, n. 38. <http://www.ariadne.ac.uk/issue38/jones/intro.html>.
61. Karandikar, V., Mehra, A. & Prajapat, S. (2014). *Investigation of SPM Approaches for Academic IT – Projects*. International Institute of Professional Studies, Devi Ahilya University, Indore India.
62. Keefe, P. (1992, June 22). *The Guru: James Martin*. Computerworld. Obtenido de <http://books.google.com.mx/books?id=eiRpHBkIEHQc&pg=RA1-PA1&dq=Computerworld:+25th+Anniversary+Edition:+Martin&hl=es&sa=X&ei=iNk1VNjWl6np8AGM5YCoAw&ved=OCB8Q6AEwAA#v=onepage&q=Computerworld%3A%2025th%20Anniversary%20Edition%3A%20Martin&f=falseinsertar> Consultado en 2015.
63. Kendall, K., & Kendall, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas: Análisis de los requerimientos de Información*. Estado de México, México: Pearson Educación.
64. Kim, J. (2005). *Finding documents in a digital institutional repository: DSpace and Eprints*. En: Grove, A. (ed.). *Proceedings 68th Annual meeting of the American Society for Information Science and Technology (Asist)*, 2005, n. 42, 2005, Charlotte, NC (US). Consultado en: 22-01-06. http://eprints.rclis.org/archive/00005189/01/Kim_Finding.pdf.
65. Larman, K. (2002). *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-oriented Analysis and Design and the Unified Process*. U.S.A. Prentice Hall.
66. Lerma, R. & Misfud, E. (2014). *Aplicaciones Web*. Mexico. Mc Graw Hill.
67. Liang, S. (2003). *RAD: Rapid Application Development.pdf*. Computer Science Department CS 470 Fall I. Azusa Pacific University.
68. López, J. (2009). *Recursos Educativos Abiertos (REA)*. Eduteka. Obtenido de <http://www.eduteka.org/OER.php>.
69. Lynch, C. (2003). *Institutional Repositories: Essential Infrastructure for Scholarship in the Digital Age*. ARL: A Bimonthly Report on Research Library Issues and Action from ARL, CNI, and SPARC <http://www.arl.org/resources/pubs/br/br226/br226ir.shtml>.
70. Martínez, M., Andrés, Y., Ríos, R. & Francy R. (2008). *Estudio de sistemas blandos para el desarrollo de un sistema de información gerencial, mediante una adaptación de la metodología para sistemas blandos de Peter Checkland*. *Revista Ciencia Ergo Sum*, vol. 15, núm. 1, marzo-junio. Edo. Méx., México. Consultado en (<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10415105>).
71. Maya, A. (1993). *La educación a distancia y la función tutorial*. UNESCO. San José, Costa Rica. Obtenido de http://www.unesco.org/education/pdf/53_21.pdf.
72. McCourt, C. (2011). *Drupal: The Guide to Planning and Building Websites: Managing Open Source Projects*. E.U.A: Wiley Publishing.
73. McGreal, R. (2004). *Learning objects: A practical definition.pdf*. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*.
74. McGreal, R. (2005). *Mobile Technologies and the future of global education.pdf*. Indira Gandhi Open University.
75. McGreal, R. (2005). *Mobile Technologies and the future of global education.pdf*. Indira Gandhi Open University.
76. México Conectado. (<http://www.mexicoconectado.gob.mx/>). Consultado en 2015.
77. México Gobierno de la República. (<http://reformas.gob.mx/reforma-en-materia-de-telecomunicaciones/ques>). Consultado en 2015.
78. Microsoft Office (2015). Obtenido de (<https://products.office.com/es>).
79. MOODLE. (https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle). Consultado en 2015.
80. Muñiz, P. & Amorós, L. (2011). *Acercamiento a los sistemas de gestión de Contenidos. Campus mare nostrum.PDF*. Obtenido de <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2317/c255.pdf?sequence=1>.
81. NetBeans (<https://netbeans.org/>). Consultado en 2015.
82. NISO (<http://www.niso.org/home/>). Consultado en 2016.
83. OCDE. (<http://www.oecd.org/>). Consultada en 2016.
84. Olvera, G.J. (2013). *Plan Rector de Desarrollo Institucional 2013-2017 PDF*. Obtenido de: http://www.uaemex.mx/prdi2013-2017/doc/PRDI_2013-2017.pdf.
85. Open Archives Initiative (<https://www.openarchives.org/>) Consultado en 2015.
86. Open Education Consortium. (<http://www.oeconsortium.org/members/>). Consultado en 2015.
87. OpenAIRE (<https://www.openaire.eu/>). Consultado en 2016.
88. OSI. (<https://opensource.org/>). Consultado en 2015.

89. Peri, A., Galan, P. y Penin, Lavandera, F. y Roldán, J. (2008). *La plataforma digital Repositorio Institucional de Asturias (RIA)*. Textos universitarios de biblioteconomía i documentació, núm. 20 (juny). Barcelona, España.
90. PLOS. (<https://www.plos.org>) Consultada en 2016.
91. Pressman, R. (1997). *Ingeniería de Software un enfoque práctico: Metodología de desarrollo de software*. México, México: McGraw Hill.
92. Prudlo, M. (2005). *E-archiving: an overview of some repository management software tools*. En: Ariadne, n. 43. Consultado en: 16-01-06. <http://www.ariadne.ac.uk/issue43/prudlo/intro.html>.
93. Quadratin Agencia Mexicana de Información y Análisis, (2015). (<https://mexico.quadratin.com.mx/quienes-somos/>). Consultado en 2015.
94. Quero, E. (2003). *Sistemas operativos y lenguajes de programación*. Madrid, España. Thomson.
95. Ramírez, M. & Burgos, J. (2012). *Movimiento educativo abierto: Acceso colaboración y civilización de recursos educativos abiertos*. México. Red Clara.
96. Ramírez, M. & Burgos, J. (2012). *Recursos educativos abiertos y móviles para la formación de investigadores: Investigaciones y experiencias prácticas*. México. Editorial Conacyt.
97. ROAR. (<http://roar.eprints.org/>). Consultado en 2016.
98. Santos, G., Ferran, N. y Abadal, E. (2012). *Recursos educativos abiertos: repositorios y uso*. PDF. Obtenido de <http://www.accesoabierto.net/sites/accesoabierto.net/files/Santos-Ferran-Abadal-EPI.pdf>.
99. Sanz, O. (2010). *Gestión Comercial*.PDF. Unpublished manuscript. España.
100. SEDUCA. (<http://www.seduca2.uaemex.mx/>). Consultado en 2015.
101. Stacey, K. & Groves, S. (2001). *Resolver problemas: estrategias Unidades para desarrollar el razonamiento matemático*. Madrid, España. Narcea.
102. Tanenbaum, A. (2003). *Redes de Computadoras*. México. Editorial, Prentice Hall.
103. Texier, J. (2013). *Repositorio de Documentos Administrativos para la Universidad Nacional Experimental del Táchira (REDAUNET)*.PDF. San Cristóbal Venezuela. Obtenido de http://eprints.rclis.org/20813/1/Propuesta_Repositorio_Administrativo.pdf
104. The William And Flora Hewlett Foundation. (<http://www.hewlett.org/>). Consultado en 2015.
105. Tramullas, J. y Garrido, P. (2006). *Software libre para repositorios institucionales: propuestas para un modelo de evaluación de prestaciones*.PDF. Universidad de Zaragoza, España.
106. El Universal.mx (2012). *UAEM, entre las 60 mejores universidades de AL*. Obtenido de: <http://www.eluniversaledomex.mx/toluca/nota30222.html>.
107. UAEM. (<http://www.uaemex.mx/>). Consultado en 2016.
108. UNESCO & COL. (2015). *Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education*. PDF. UNESCO and Commonwealth of Learning.
109. UNESCO (<http://www.unesco.org/new/es>). Consultado en 2015.
110. UNESCO (<http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-access-to-scientific-information/>) Consultado en 2016.
111. Yeates, R. (2003). *Institutional repositories, VINE: The Journal of Information and Knowledge Management Systems*. Obtenido de: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/03055720310509064>.
112. Zapata, M. (2003). *Sistemas de gestión del aprendizaje – Plataformas de teleformación*. PDF. Universidad de Murcia. Murcia, España.
113. Zorrilla (1993). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. México. Editorial, Cal Editores.