



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México



**C.U. Valle de Chalco**

**CREACIÓN DE UN MODELO PARA EL REGISTRO  
DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE RECURSOS  
EDUCATIVOS ABIERTOS DEL ÁREA DE  
MATEMÁTICAS**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

***MAESTRA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN***

**P R E S E N T A**

BLANCA REYES VALDERRABANO

**TUTORA ACADÉMICA**

DRA. CRISTINA JUÁREZ LANDÍN

TUTORA ADJUNTA

DRA. MAGALLY MARTÍNEZ REYES

TUTOR ADJUNTO

DR. JOSÉ LUIS SÁNCHEZ RAMÍREZ

VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, MÉXICO OCTUBRE 2017.



Valle de Chalco Solidaridad, Edo de Méx. a miércoles, 11 de octubre de 2017

**DR. EN C. JUVENAL RUEDA PAZ**  
**COORDINADOR DE LA MAESTRÍA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO.**

**P R E S E N T E.**

Por este medio le comunico a usted que la comisión revisora designada para realizar la tesis denominada: **"Creación de un modelo para el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos del área de Matemáticas"**, como parte de los requisitos para obtener el grado académico de Maestría en **Ciencias de la Computación** presenta **Blanca Reyes Valderrabano**, con número de cuenta **0523933** para sustentar el acto de evaluación de grado, ha dictaminado que dicho trabajo reúne las características de contenido para proceder a la impresión del mismo

**A T E N T A M E N T E**

**Tutor adjunto**

**Tutor Académico**

**Tutor Adjunto**

**Dr. José Luis Sánchez Ramírez**

**Dra. Cristina Juárez Landín**

**Dra. Magally Martínez Reyes**





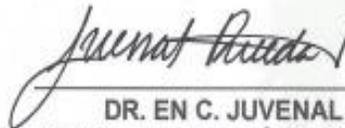
Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México miércoles, 11 de octubre de 2017

**NOMBRE**  
**CANDIDATO A GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO**

**Presente**

De acuerdo con el Reglamento de Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora realizó con respecto a su trabajo **Tesis** titulado **"CREACIÓN DE UN MODELO PARA EL REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS"** la Coordinación de la Maestría en **Ciencias de la Computación** del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco concede la autorización para que proceda a la impresión de la misma.

Sin más por el momento, le reitero la seguridad de mi especial consideración y estima.



VALLE DE CHALCO  
MAESTRÍA EN CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN

**DR. EN C. JUVENAL RUEDA PAZ**  
**COORDINADOR DE LA MAESTRÍA CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM**  
**VALLE DE CHALCO**





### CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

El que suscribe **Blanca Reyes Valderrabano** Autor del trabajo escrito de evaluación profesional en la opción de Tesis con el título Creación de un modelo para el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos del área de Matemáticas, por medio de la presente con fundamento en lo dispuesto en los artículos 5, 18, 24, 25, 27, 30, 32 y 148 de la Ley Federal de Derechos de Autor, así como los artículos 35 y 36 fracción II de la Ley de la Universidad Autónoma del Estado de México; manifiesto mi autoría y originalidad de la obra mencionada que se presentó en el **Centro Universitario UAEM Valle de Chalco** para ser evaluada con el fin de obtener el Grado de Maestría en Ciencias de la Computación.

Así mismo expreso mi conformidad de ceder los derechos de reproducción, difusión y circulación de esta obra, en forma NO EXCLUSIVA, a la Universidad Autónoma del Estado de México; se podrá realizar a nivel nacional e internacional, de manera parcial o total a través de cualquier medio de información que sea susceptible para ello, en una o varias ocasiones, así como en cualquier soporte documental, todo ello siempre y cuando sus fines sean académicos, humanísticos, tecnológicos, históricos, artísticos, sociales, científicos u otra manifestación de la cultura.

Entendiendo que dicha cesión no genera obligación alguna para la Universidad Autónoma del Estado de México y que podrá o no ejercer los derechos cedidos.

Por lo que el autor da su consentimiento para la publicación de su trabajo escrito de evaluación profesional.

Se firma la presente en la ciudad de Valle de Chalco, a los 11 días del mes de Octubre del 2017.

Lic. Blanca Reyes Valderrabano



## DEDICATORIA

La creación de este trabajo es el fruto de esfuerzo, constancia y dedicación que he realizado para nutrirme personal y profesionalmente, y el cuál dedico principalmente a Dios por darme las fuerzas para trabajar física y mentalmente en este proyecto, a mis hijas Hanna y Abril, quienes fueron el principal motor de este trabajo; así mismo se lo dedico a mi esposo por el apoyo que me ha brindado durante mi estancia en la maestría, que aunque hemos pasado por momentos difíciles siempre ha estado brindándome su cariño y amor, a mis padres por inculcarme las bases de responsabilidad y deseos de superación en la vida y a mis hermanos por esos momentos de distracción que a veces en realidad son indispensables.

Así mismo se la dedico al Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, el cual me ha dado tanto para mi desarrollo personal, grandes satisfacciones y grandes profesores que he podido conocer, y que forman parte de esta institución, porque a través de ella he podido conocer lugares, que gracias al trabajo que juntos hemos realizado, he ganado reconocimientos que en verdad valoro. A CONACYT por el apoyo económico que otorga a los maestrantes de la institución, y del cual fui beneficiada.

## AGRADECIMIENTOS

La culminación de esta tesis no hubiese sido posible sin el apoyo de diversas personas que directa o indirectamente han estado junto a mí en este proyecto y que gracias a ellos esto ha sido posible.

Agradezco a Dios por guiarme por el camino del esfuerzo y del aprendizaje y por darme sabiduría para concluir este proceso de maestría.

A mis hijas Hanna y Abril, el principal pilar de mi existencia, gracias por el tiempo que sin darme cuenta les he quitado, por enfocarme en el proyecto que con esta tesis he culminado, a ustedes que amorosamente siempre me iluminan con una sonrisa que me alienta a seguir trabajando fuertemente. Las amo.

A mi esposo Edgar quien estuvo, está y estará apoyándome siempre en los proyectos que emprendo.

A mis padres por la ayuda que me han brindado en todo este proceso, principalmente a mi madre por apoyarme con mis hijas cuando yo no estoy.

A la Dra. Cristina por ser la tutora académica de este trabajo de tesis, por su paciencia y por brindarme sus conocimientos y sus experiencias que ayudaron a la culminación de esta tesis.

A el Dr. José Luis y la Dra. Magally por aceptar ser mis tutores adjuntos y por ayudar en la construcción de esta tesis a través de sus recomendaciones que favorecieron en el desarrollo de la misma.

Al Consejo Nacional de la Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico otorgado como becario, para realizar mis estudios de Maestría en Ciencias de la Computación y sin el cual este proyecto no hubiera sido posible.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
3. JUSTIFICACIÓN .....	10
4. OBJETIVOS .....	11
5. HIPÓTESIS .....	12
6. MARCO TEÓRICO.....	13
6.1 Recursos Educativos Abiertos (REA).....	13
6.2 Evolución de los REA.....	14
6.3 Componentes y características de un REA.....	17
6.4 Formatos de REA.....	18
6.5 REA como apoyo en el área de matemáticas .....	19
6.6 Modelo para la creación de un REA.....	21
6.7 Propiedad intelectual y Derecho de Autor .....	23
6.8 Propiedad intelectual de un REA .....	25
6.9 Licenciamiento de los REA .....	26
6.10 Repositorio para REA .....	29
7. METODOLOGÍA.....	31
7.1 Metodología de sistemas suaves .....	32
7.2 Metodología de Desarrollo Rápida de Aplicaciones (RAD).....	41
8. RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	53
8.1 Modelo Propuesto .....	53
8.2 Etapas del modelo .....	54
8.3 Aplicación del modelo .....	56
9. CONCLUSIONES.....	66
10. RECOMENDACIONES, LÍNEAS FUTURAS O TRABAJOS FUTUROS.....	68
11. REFERENCIAS DE CONSULTA .....	69
12. PUBLICACIONES Y PARTICIPACIONES EN EVENTOS .....	75
13. GLOSARIO.....	96

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo para la creación de REA.....	22
Figura 2. Situación problema no estructurada .....	33
Figura 3. Situación problema estructurada.....	33
Figura 4. Etapas de la metodología de sistemas suaves (Checkland,1994).....	34
Figura 5. Gráfico enriquecido de la segunda etapa de la SSM.....	35
Figura 6. Modelo conceptual sobre el registro de Propiedad intelectual del REA ..	38
Figura 7. Comparación del modelo conceptual con la situación problema .....	39
Figura 8. Cambios realizados resultantes de la discusión de la etapa 6.....	40
Figura 9. Enfoques de la metodología RAD.....	43
Figura 10. Cuestionarios de REA.....	48
Figura 11. Diagrama de casos de uso. ....	49
Figura 12. Diagrama de secuencia.....	50
Figura 13. Diagrama entidad relación. ....	50
Figura 14. Código de la fase de desarrollo del SI. ....	51
Figura 15. Pantalla para registro de usuarios en el sistema. ....	52
Figura 16. Etapas del modelo de registro de propiedad intelectual de un REA.....	56
Figura 17. REA creado. ....	57
Figura 18. Licencia seleccionada para el REA. ....	59
Figura 19. Como alojar un REA en Temoa. ....	59
Figura 20. Seleccionar el idioma del REA. ....	60
Figura 21. Requerimientos generales del REA. ....	60
Figura 22. Aplicación del modelo de registro de propiedad intelectual del REA.....	61
Figura 23. Representación de las Rúbricas de evaluación REA en el sistema. ....	62
Figura 24. Opciones de registro de propiedad intelectual REA en el sistema. ....	63
Figura 25. Selección de licencias Creative Commons. ....	63
Figura 26. Selección de registro de derecho de autor ante INDAUTOR.....	64
Figura 27. Repositorios para REA. ....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de licenciamiento que ofrece Creative Commons .....	28
Tabla 2. Tipos de licenciamiento que ofrece Creative Commons .....	29
Tabla 3. Ventajas y Desventajas de la Metodología RAD .....	44
Tabla 4. Herramientas RAD.....	46
Tabla 5. Rubricas de evaluación de un REA. ....	58

## **RESUMEN**

En esta investigación se trabaja en el desarrollo de un modelo que ayude a el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos (REA), en el área de matemáticas, pero que puede ser utilizado en cualquier otro REA, por medio de un procedimiento con legalidad nacional e internacional que promueva la generación de obras y protección de las mismas, que innovan en el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel de licenciatura principalmente, pero que podría llevarse a cabo en cualquier nivel educativo. El modelo se encuentra constituido por cuatro etapas que permiten el correcto desarrollo del REA, las cuales comprenden la creación, evaluación, autoría y accesibilidad del REA. La propuesta presenta un modelo específico de protección intelectual, apoyándose a través de las licencias Creative Commons, y del Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR), Esto con el objetivo de apoyar el trabajo realizado por alumnos e investigadores del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

## **ABSTRACT**

This research is working on the development of a model to assist the registration of intellectual property of Open Educational Resources (OER), in mathematics, but that can be used in any other OER, through a procedure with legality national and international level that promotes the generation of works and protection of them, innovating in the teaching-learning process at the bachelor's level mainly, but which could be carried out at any educational level. The model is constituted by four stages that allow the correct development of the OER, which includes the creation, evaluation, authorship and accessibility of the OER. The proposal presents a specific model of intellectual protection, supported by the Creative Commons licenses, and the National Institute of Copyright (INDAUTOR), with the objective of supporting the work done by students and researchers of the University Center UAEM Valle de Chalco.

---

## 1. INTRODUCCIÓN

---

En la actualidad la educación es un aspecto importante de un ser humano y con el paso de los años los avances tecnológicos han permitido que esté al alcance de todos, al contar con una red de información tan grande como internet.

La integración de las tecnologías emergentes dentro de los ambientes educativos y de la vida cotidiana ha permitido el desarrollo de los medios digitales y de los ambientes de aprendizaje electrónicos, en donde los Recursos Educativos Abiertos (REA) expresan sus mejores potencialidades educativas. Por lo que esta investigación se llevará a cabo en el área de Ciencias de la Computación, bajo la línea de tecnología educativa.

La reciente expansión de las tecnologías y los REA ha propiciado el desarrollo de dos tendencias en la educación, una mayor utilización de los distintos modelos de enseñanza a distancia, denominada aprendizaje abierto y la realización de una serie de innovaciones pedagógicas vinculadas a las TIC, que utilizan tanto los docentes como los estudiantes (Farrell y Wachholz, 2003).

De acuerdo con *The William and Flora Hewlett Foundation* "los REA son recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Los REA se identifican como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento" (ITESM, 2015).

Según Zacca y Diego (2010), en el año 2001 las fundaciones Hewlett y Andrew W. Mellon, se unieron para fundar el OpenCourseWare (OCW) del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la primera institución comprometida en hacer

todos los materiales de sus cursos de libre acceso. Desde entonces, más de 60 instituciones adicionales han lanzado sitios web OCW. Dando origen al movimiento de Recursos Educativos Abiertos (REA) con el propósito de transformar las condiciones de la enseñanza y el aprendizaje apoyándose del poder de los recursos que existen en Internet. El propósito fundamental es construir bienes comunes a través de la promoción de la cultura de crear, compartir y colaborar. El movimiento contribuye principalmente a la meta global de acceso abierto al conocimiento con las premisas del carácter gratuito y la accesibilidad a los recursos.

Posterior a esto la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) organizó en 2002 el primer foro mundial sobre Recursos Educativos Abiertos en el que se adoptó la expresión "recursos educativos abiertos". Permitiéndole así a los REA ser una parte importante en el área de la educación.

Posteriormente el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) desarrolló su propuesta para almacenar y distribuir REA a través de *Knowledge Hub (KHUB)*, cabe mencionar que fue creado para satisfacer las demandas en materia educativa que presentan las economías emergentes, a través de propuestas innovadoras de enseñanza y de modelos educativos, el cual en la actualidad recibe el nombre de TEMOA (ITESM, 2010).

Según UNESCO (2015) menciona que “los Recursos Educativos Abiertos (REA) son 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”.

Aunque no exista ninguna estadística definida disponible, hay una expansión rápida del número de proyectos REA, así como el número de personas involucradas y el número de recursos disponibles. La OCDE (2008) identificó más de 3000 materiales formativos abiertos disponibles de cursos en más de 300 universidades

en el mundo en enero de 2007. En los repositorios como MERLOT, hay centenares de miles de bloques de contenido o materiales que representan miles de horas de aprendizaje libremente disponibles.

Avanzando en el movimiento mundial de REA, es un hecho que las instituciones educativas producen todos los días nuevo conocimiento en sus aulas, centros de información, centros de investigación, y actividades de producción científica e intelectual. Uno de los factores críticos de éxito, es el involucramiento de la universidad, la comunidad estudiantil, así como de la comunidad académica en general en la producción de los REA; ya que es necesario poder cubrir las bases de aseguramiento de respeto de los derechos de autor y el uso adecuado de la propiedad intelectual (Águila, 2010).

González y Gaudioso (2001) afirman que los REA son un medio que motiva al estudiante a tomar un rol activo, mediante el desarrollo de habilidades para el uso productivo de la tecnología, impulsando la educación y reduciendo la brecha digital.

En el caso específico de las matemáticas, según Ramírez y Juárez (2011) desde que se inició el uso de la tecnología computacional para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se le asignaron diversos roles; inicialmente el de un profesor que explica a los estudiantes y que ofrece información, así como retroalimentación adecuada para su avance, posteriormente los dispositivos tecnológicos se han utilizado para desarrollar habilidades matemáticas específicas y operar particularmente con conceptos matemáticos. Actualmente con el surgimiento de los ambientes virtuales de aprendizaje, se ofrecen varias posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. El uso de sistemas de administración del aprendizaje como son los cursos a distancia se ha convertido en un nuevo ámbito para la educación matemática y lo cual le permiten a la comunidad un aprendizaje de manera más abierta y dinámica mediante la modalidad e-learning.

Con relación al rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, es de todos conocido que el área tiene bastantes dificultades, que se enfrentan en todos los niveles de educación, haciendo referencia a las pruebas de PISA (*Programme for International Student Assessment*), el cual es un estudio comparativo de evaluación de los resultados de los sistemas educativos, coordinado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). Tiene como objetivo conocer el nivel de habilidades necesarias que han adquirido los estudiantes para participar plenamente en la sociedad, mide si los estudiantes tienen la capacidad de reproducir lo que han aprendido, de transferir sus conocimientos y aplicarlos en nuevos contextos académicos y no académicos, así como de identificar si son capaces de analizar, razonar y comunicar sus ideas efectivamente, y si tienen la capacidad de seguir aprendiendo durante toda la vida. Para PISA, esos dominios están definidos como competencia (*literacy*) científica, lectora o matemática (INEE,2016).

PISA define la competencia matemática como la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esta competencia le ayuda al individuo a reconocer la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y tomar decisiones necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OCDE, 2012).

De acuerdo a PISA (2015) los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas en 2015 en el área de matemáticas de los jóvenes mexicanos de quince años, fueron los siguientes:

- Los estudiantes de México obtienen en promedio 408 puntos en matemáticas, por debajo del promedio según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) indicado de 490 puntos.

- En México, 57% de los estudiantes no alcanzan el nivel básico de competencias.
- En promedio, el rendimiento de México en matemáticas ha aumentado 5 puntos cada tres años entre el 2003 y el 2015. El promedio del 2015 está por debajo al obtenido el 2009.
- En México, la diferencia en el índice de calidad de los recursos educativos entre escuelas es la más alta de toda la OCDE y la tercera más alta de todos los participantes en PISA (detrás de Perú y Costa Rica), reflejando altos niveles de desigualdad en la distribución de recursos educativos en el país.

Estas razones incentivan a seguir con la creación de REA que permitan a los individuos adquirir conocimiento de forma gratuita y abierta. Para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en matemáticas de cada individuo, esto a través de la creación y difusión de recursos que permitan abrir el conocimiento a cualquier individuo, así como de instruirlo en el adecuado manejo de estos. Sin embargo, un punto que debe aclararse es la necesidad de proteger las creaciones por medio de la protección de propiedad intelectual de los creadores de dichos materiales educativos.

Según Herrera (2000), las obras producidas por el intelecto humano en la era digital se dedican a ofrecer soluciones a los problemas que causan los cambios tecnológicos en los usos tradicionales de éstas y por tanto se deben proteger. La desmaterialización de las obras, su compresión en formatos nuevos, su uso interactivo y la interacción en las transmisiones son algunas características distintivas de un nuevo producto de la creación humana, la cual es considerada como una obra digital.

El Colegio de Abogados de Estados Unidos menciona que las obras digitales son “obras literarias consistentes en un conjunto ordenado de símbolos de un alfabeto discreto, tales como programas computacionales o estructuras de conocimiento, que son susceptibles de funcionamiento cuando son procesados”, el

Derecho de Autor se presenta como la forma de protección de los programas computacionales adoptada por la mayoría de los países industrializados. Incluso, en el VI Congreso Iberoamericano de Derecho e Informática, realizado en Uruguay en mayo de 1998, una de las conclusiones adoptadas fue que las normas de propiedad intelectual bastaban para proteger dichas obras digitales. Sin embargo, algunas prerrogativas no se adaptan a la naturaleza de los programas computacionales sino forzando el análisis, lo que ha llevado a pensar en la búsqueda de un sistema específico de protección.

Para regular la explotación en cuestiones de derechos de autor de los REA nace en el 2001, Creative Commons (CC) una organización sin fines de lucro reconocida internacionalmente, que provee definiciones, herramientas y asesoramiento a los creadores de materiales digitales. El proyecto pretende proporcionar algunas herramientas para solucionar, o al menos reducir, los problemas de derecho de autor asociados al surgimiento de Internet y las facilidades derivadas para compartir en la web los documentos públicos. CC aporta un conjunto de licencias públicas gratuitas y robustas para ser utilizadas ante un tribunal y lo suficientemente sencillas para que puedan ser usadas por personas no especialistas en asuntos legales. Al mismo tiempo estas licencias son bastante sofisticadas como para ser identificadas por aplicaciones web.

Las licencias CC son licencias gratuitas, estandarizadas y públicas que cumplen todas las condiciones para soportar el uso y diseminación de información digital como en el caso de los REA. Estas han sido traducidas a varios idiomas y existen jurisdicciones en más de 50 países (Zacca y Diego 2010).

Los materiales bajo una licencia Creative Commons son cedidos a los usuarios para el uso, la reutilización, la traducción y la adaptación a otros contextos, por otro lado, los usuarios se comprometen a utilizarlos sin fines comerciales, a reconocer a la Institución que lo publica originalmente o al autor, en su caso, y a que el material resultante de su uso será libre nuevamente y este pueda volver a utilizarse por terceros.

Un ejemplo de la utilización de los Recursos Educativos Abiertos bajo un licenciamiento abierto es el caso entre el profesor y la Universidad/OCW, en donde el autor cede los derechos de uso, asume la propiedad intelectual y respeta las condiciones de uso establecidas por los propietarios. La Universidad/OCW, asume su utilización de acuerdo con unos principios de respeto al autor y a su obra. A partir de esto la creciente voluntad de compartir con terceros constituye uno de los factores más destacados en el ámbito social (Trillo, 2012).

---

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

En esta investigación se busca realizar un modelo para el apoyo en el registro de propiedad intelectual de un REA, el cual se enfoca primordialmente en el área de matemáticas, ya que esta es una de las áreas con un importante apoyo educacional para la comunidad estudiantil, es por eso que se proporciona una guía para la protección autoral de los recursos creados en el área de matemáticas, por medio de un procedimiento con legalidad nacional e internacional que promueve la generación de recursos, que innovan en el proceso de enseñanza aprendizaje en el nivel de licenciatura principalmente, pero que podría ser utilizado en cualquier nivel de la educación considerando un equipo de trabajo o de manera individual, así mismo funciona como un apoyo en el ámbito educativo para quienes buscan el registro de propiedad intelectual de recursos educativos digitales que promuevan el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas.

En México no se cuenta con la suficiente información dirigida hacia el registro de propiedad intelectual de los recursos educativos que se encuentran en internet. Debido a que los REA forman parte de este tipo de recursos, pero cuentan con un grupo de características como son el uso libre y abierto a posibles modificaciones, ocasiona que estos sean más susceptibles a plagios y violaciones de propiedad intelectual, así como el desinterés de los autores de recursos educativos para que estos estén alojados o disponibles en la red. Ocasionando con ello una desventaja con relación al uso correcto de la tecnología, a diferencia de utilizarla como una herramienta que apoye el proceso de enseñanza aprendizaje de los usuarios. Con base a esto se plantean las preguntas de investigación que surgen tomando como referencia lo anteriormente expuesto:

- ¿Qué aspectos debe de contener un recurso educativo para ser considerado como un Recurso Educativo Abierto?
- ¿Cuál es la forma correcta de proteger una REA de futuros plagios?

- ¿Cuáles son los tipos de protección que existen para los derechos de propiedad intelectual de un REA?
- ¿Cómo puede un REA del área de matemáticas adquirir protección de propiedad intelectual?
- ¿Qué tipo de licencia se le puede otorgar a una REA del área de matemáticas?
- ¿Qué factores influyen para que un REA cuente con la protección adecuada?
- ¿La creación de un modelo para el registro de un REA ayudara a que los autores lo utilicen para el registro de sus recursos educativos?
- ¿Qué se puede hacer para que el modelo de registro de un REA sea utilizado para lo que fue creado?

---

### 3. JUSTIFICACIÓN

---

La era digital en la que se está viviendo actualmente brinda la oportunidad de obtener acceso a la información de una manera rápida y fácil, es por lo que en los últimos años la educación se ha apoyado de los REA para obtener una herramienta de calidad, que ayude en el aprendizaje del individuo. A partir de estos intereses educativos, los REA son elementos esenciales y primordiales, ya que con ellos se promueve la educación por medio de herramientas, las cuales permiten que el alumno aprenda de manera autodidacta y en las modalidades presencial o a distancia.

Tomando en cuenta la constante creación de recursos educativos, y la problemática acerca de la protección de propiedad intelectual de estos recursos, debido a la limitada información que existe en nuestro país. Esto debe considerarse como un punto importante que necesita atención, y el cual es fundamental para evitar el robo de información. Por esta razón se crea un modelo para el registro de propiedad intelectual de un REA en el área de matemáticas, que apoye a los creadores de recursos educativos a obtener un registro de propiedad intelectual de sus recursos, de manera nacional como internacional, para con ello obtener mayor seguridad intelectual con relación a sus creaciones.

---

## 4. OBJETIVOS

---

### General

- Generar un modelo que sirva como apoyo para el desarrollo de un REA en el área de matemáticas que cumpla con aspectos legales para el registro de la propiedad intelectual con base a lineamientos nacionales e internacionales.

### Específicos

- Crear una herramienta para la propuesta de registro de un REA, a partir de la selección de trabajos anteriormente realizados en el área de matemáticas.
- Informar sobre cuáles son los tipos de registro que se le pueden otorgar a un REA.
- Evaluar los trabajos anteriormente creados en el área de matemáticas para analizar si son susceptibles de registro.
- Determinar qué tipos de REA en el área de matemáticas cumplen con los lineamientos necesarios para ser registrados ante las leyes nacionales e internacionales.
- Difundir la importancia de crear un REA, en base a nuestro modelo para que este sea susceptible de un registro de propiedad intelectual.

---

## **5. HIPÓTESIS**

---

El desarrollo de un modelo para el registro de propiedad intelectual de un REA en el área de matemáticas permitirá contar con una guía para los creadores de recursos educativos que elijan ampliar dicho recurso por un Recurso Educativo Abierto a través del licenciamiento que proteja la propiedad intelectual de estos. Así mismo podría aumentar la cantidad de recursos que innoven en el proceso de enseñanza aprendizaje de una institución educativa de nivel licenciatura.

---

## 6. MARCO TEÓRICO

---

Se aborda de forma amplia lo referente a los principales conceptos de los REA, así como diferentes temas que impactan en el movimiento del acceso libre al conocimiento en el que se desarrollan estos recursos, destacando principalmente el tema de la propiedad intelectual de los REA con lo cual se crea un modelo, el cual permite llevar acabo el registro de propiedad intelectual de los mismos.

### 6.1 Recursos Educativos Abiertos (REA)

La educación en el mundo actual se ha convertido en un conjunto de herramientas importantes que permite a los individuos poseer diferentes conocimientos, los cuales les brindan un poder cultural acorde a la época en que se está viviendo, las diferentes tecnologías educativas promueven la educación de una manera más ágil y equitativa gracias a internet, convirtiéndose en una herramienta eficaz en el proceso enseñanza aprendizaje, como es el caso de los Recursos Educativos Abiertos (REA); los cuales, fueron creados con el propósito de transformar las condiciones de enseñanza y el aprendizaje, apoyándose del poder de los recursos que existen en Internet. El propósito fundamental que poseen es el de construir bienes comunes a través de la promoción de la cultura de crear, compartir y colaborar. Se encuentran bajo un movimiento, el cual contribuye principalmente a la meta global de acceso abierto al conocimiento con las premisas del carácter gratuito y la accesibilidad a los recursos (Zacca y Diego 2010). Uno de los factores críticos de éxito en este movimiento se encuentra en el involucramiento de la universidad, la comunidad estudiantil, así como de la comunidad académica en general, en la producción de los REA. Algunas de las definiciones más precisas son las siguientes:

Según UNESCO (2015) menciona que “Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son 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”.

De acuerdo con la fundación *William and Flora Hewlett* (2010) "Los Recursos Educativos Abiertos (REA) son recursos destinados para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que residen en el dominio público o que han sido liberados bajo un esquema de licenciamiento que protege la propiedad intelectual y permite su uso de forma pública y gratuita o permite la generación de obras derivadas por otros. Los Recursos Educativos Abiertos se identifican como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, videos, exámenes, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas empleadas para dar soporte al acceso de conocimiento".

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE 2008) define a los REA como "materiales digitalizados ofrecidos libres y abiertos a educadores, estudiantes y autodidactas para su uso y reutilización en la enseñanza, el aprendizaje, y la investigación. REA incluye contenidos de aprendizaje, herramientas de software para desarrollar, utilizar y distribuir contenidos y recursos de implementación, como las licencias abiertas".

De acuerdo con lo descrito anteriormente por distintas organizaciones se puede destacar que los REA son considerados como cualquier recurso utilizado con fines educativos que cuente con un licenciamiento abierto para el uso y reutilización de otros usuarios, este tipo de recursos puede ser o no digital, aunque la digitalización de estos les permite llegar a más personas debido a la accesibilidad que la tecnología brinda actualmente.

## **6.2 Evolución de los REA**

El surgimiento de la tecnología ha sido un importante aporte en beneficio de la educación, con la cual ha permitido proporcionar herramientas que brindan a los usuarios diferentes formas de adquirir conocimiento de una forma más cómoda y accesible a diferencia de las formas de enseñanza que se utilizaban anteriormente.

El cambio de lo analógico a lo digital simboliza la última revolución tecnológica que ha tenido lugar en los países desarrollados y en parte de los países en vías de desarrollo. Ambos componen una parte central de la transformación científica y social, sustentada en una revolución tecnológica (Sicilia, 2007).

Actualmente con el surgimiento de los ambientes virtuales de aprendizaje, se ofrecen varias posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje como es el caso de la tecnología educativa, la cual según Navarro (2012) “actúa como medio sistemático de preparar, organizar y evaluar el proceso de aprendizaje y la enseñanza en la función de los objetivos específicos, basados en la investigación sobre el aprendizaje humano, empleando recursos humanos y materiales de manera que la enseñanza se torne efectiva”.

Como parte de la tecnología educativa, los REA fueron formando parte de los avances tecnológicos en pro de la educación, su primera aparición fue en 2001 con el movimiento *Open Educational Resources* (OER), en español Recursos Educativos Abiertos (REA), cuando las fundaciones Hewlett y Andrew W. Mellon, se unieron para fundar el OpenCourseWare (OCW) del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la cual fue la primera institución comprometida en hacer todos los materiales de sus cursos de libre acceso. El MIT definió su proyecto como una iniciativa editorial electrónica, basada en Internet, la cual tiene por objetivo proporcionar un acceso libre, sencillo y coherente a los materiales didácticos de sus cursos dirigidos a educadores del sector no lucrativo, así como para estudiantes y autodidactas de todo el mundo.

El propósito principal del movimiento REA fue el de transformar las condiciones de la enseñanza y el aprendizaje apoyándose del poder de los recursos que existen en Internet, construyendo bienes comunes a través de la promoción de la cultura de crear, compartir y colaborar. El movimiento contribuye principalmente a la meta global de acceso abierto al conocimiento con las premisas del carácter gratuito y la accesibilidad a los recursos.

En 2002, la UNESCO convocó el Foro sobre el Impacto de los Cursos Abiertos para la Educación Superior en Países en Desarrollo. Fue en este foro donde Saúl Fisher de la Fundación *Andrew W. Mellon* recomendó que el grupo adopte dicha expresión para describir el nuevo modelo de intercambio de materiales educativos que habían reunido al grupo. Estableciendo que son Recursos Educativos Abiertos aquellos "habilitados por las tecnologías de la información y la comunicación, para la consulta, uso y adaptación por una comunidad de usuarios con fines no comerciales" (UNESCO, 2015).

Finalmente, el 20 de junio de 2012 se celebra en la sede de la UNESCO en París, el Congreso Mundial de recursos educativos abiertos en donde se consensuan diez acciones a seguir en el uso y difusión de REA que posteriormente deberán ser ratificadas por los estados miembros que se adhieran en la asamblea General de 2013 (Monje, 2014).

A continuación, se enlistan las acciones acordadas en el congreso (UNESCO, 2012).

1. Fomentar el conocimiento y el uso de los REA.
2. Facilitar un entorno propicio para el uso de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC).
3. Reforzar el desarrollo de estrategias y políticas sobre REA.
4. Promover el conocimiento y la utilización de licencias abiertas.
5. Fomentar la generación de capacidades para el desarrollo sostenible de materiales de calidad.
6. Impulsar alianzas estratégicas para los REA.
7. Promover el desarrollo y adaptación de REA en una variedad de idiomas y de contextos culturales.
8. Promover la investigación sobre REA.
9. Facilitar la búsqueda, recuperación y compartición de REA.
10. Promover el uso de licencias abiertas para los materiales educativos producidos con fondos públicos.

En nuestro país uno de los pioneros en el movimiento sobre los REA fue el ITESM el cual desarrollo su propuesta para almacenar y distribuir REA a través de *Knowledge Hub*, el cual fue creado para satisfacer las demandas en materia educativa que presentan las economías emergentes, a través de propuestas innovadoras de enseñanza y de modelos educativos, que actualmente recibe el nombre de TEMOA y es uno de los repositorios de REA más grande del país (ITESM, 2010).

### 6.3 Componentes y características de un REA

Los REA son esenciales en el aprendizaje actual, gracias a los beneficios que presentan en materia de libre acceso, a diferencia de otros recursos que proporciona internet. Según Vidal, Alfonso, Zacca y Martínez (2012), los REA pueden estar compuestos de la siguiente forma:

- **Contenidos educativos:** cursos completos (programas educativos), materiales para cursos, módulos de contenido, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia (texto, sonido, video, imágenes, animaciones), exámenes, compilaciones, publicaciones periódicas, etcetera.
- **Herramientas:** son el software para apoyar la creación, entrega (acceso), uso y mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Incluyendo herramientas y sistemas para la creación de contenidos, así como gestionar el aprendizaje (LMS) y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.
- **Recursos de implementación:** aquí se especifican el tipo de licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales, principios de diseño, adaptación y localización de contenido, así como materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento.
- **Enlaces externos:** observatorios y centros de información para la promoción del uso, creación y difusión de recursos educativos abiertos. Actualmente el uso de repositorios de REA ayuda con el proceso de alojamiento de estos recursos.

Las principales características que identifican a los REA de acuerdo con Santos, Ferran y Abadal (2012) son las siguientes.

- **Accesibilidad** la disponibilidad del recurso a ser localizado y utilizado en cualquier lugar o momento.
- **Reusabilidad.** Refiriéndose a la propiedad a ser modificado y utilizado en diferentes contextos de aprendizaje.
- **Interoperabilidad.** Es la facilidad de ser adaptado e interconectado en diferente hardware, dispositivos o herramientas.
- **Sostenibilidad.** En donde el funcionamiento debe ser correcto a pesar de los cambios de versiones, y de software.
- **Metadatos.** Son descripciones que posibilitan su indexación, almacenamiento, búsqueda y recuperación.

#### **6.4 Formatos de REA**

La gran diversidad de los recursos educativos permite estos se puedan encontrar en diversos formatos, como los que se describen a continuación (Hernández, 2011).

- **Documentos:** Estos recursos educativos usualmente se encuentran en formatos de documentos de texto, presentaciones, así como formatos PDF.
- **Audios:** Estos recursos educativos son aquellos archivos de audio, usualmente en formato MP3 que contienen algún conocimiento, grabado por algún dispositivo de voz.
- **Videos:** Estos recursos educativos son aquellos archivos de video, se presentan en cursos, demostraciones.
- **Imágenes:** Estos recursos educativos suelen ser imágenes que nos demuestran algún diagrama, alguna explicación o simplemente ejemplos de algún tema en específico.

- Aplicaciones: Estos recursos educativos son aquellas aplicaciones de escritorio o de dispositivos móviles. Entre este tipo de recursos educativos se puede encontrar la categoría de juegos serios.

Los diferentes formatos en los que se encuentran los REA permiten una diversidad de recursos muy amplia y la cual brinda a los repositorios una ventaja al contar con diferentes tipos de contenido para los usuarios.

### **6.5 REA como apoyo en el área de matemáticas**

Actualmente nuestro país presenta varias deficiencias educativas en donde el área de matemáticas ocupa un lugar importante en la educación de un estudiante, independientemente del nivel educativo al que este pertenezca.

Las evaluaciones internacionales en este ámbito como lo es PISA (Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes) se en carga de realizar un estudio comparativo de evaluación de los resultados de los sistemas educativos de los países, coordinados por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), en donde el responsable de su aplicación en México es el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), que funge como autoridad en materia de evaluación de la educación obligatoria del país.

PISA evalúa tres competencias clave dentro de los sistemas educativos los cuales son lectura, matemáticas y ciencias. Con relación a el área de matemáticas PISA define la competencia matemática como: “La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esta competencia le ayuda al individuo a reconocer la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, a emitir juicios bien fundados y tomar decisiones

necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (OCDE, 2016).

La última evaluación la cual fue aplicada en el año 2015 debido a que esta se realiza cada tres años, dio a conocer los siguientes resultados correspondientes a México:

- Los estudiantes de México obtienen en promedio 408 puntos en matemáticas, por debajo del promedio OCDE de 490 puntos.
- En promedio, el rendimiento de México en matemáticas ha aumentado 5 puntos cada tres años entre el 2003 y el 2015. El promedio del 2015 está por debajo al obtenido el 2009.
- En México, 57% de los estudiantes no alcanzan el nivel básico de competencias.
- La proporción de estudiantes mexicanos que no alcanzan en el nivel mínimo de competencia permaneció estable entre el 2003 y el 2015.
- En México, la diferencia en el índice de calidad de los recursos educativos entre escuelas es la más alta de toda la OCDE y la tercera más alta de todos los participantes en PISA (detrás de Perú y Costa Rica), reflejando altos niveles de desigualdad en la distribución de recursos educativos en el país.

Con relación a los resultados antes mostrados se puede considerar que el uso de los REA en esta área podrían ser herramientas que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, esto por medio de las ventajas que brindan los REA en términos de usabilidad, reusabilidad y practicidad por medio de internet, lo cual ayuda a que estos recursos puedan llegar a cualquier lugar y ser utilizados por cualquier persona, logrando con ello una fácil accesibilidad a la información.

El uso de los REA constituye herramientas cognitivas que facilitan la comprensión de conceptos en diferentes áreas de la educación como en el caso de las matemáticas. En este contexto, la tecnología pueda tener efectos importantes en la comprensión de las matemáticas.

De acuerdo con Ricaldi (2014), con la utilización de las nuevas tecnologías y su impacto en contextos educativos, se puede afirmar que están cobrando un importante papel en la enseñanza y el aprendizaje, ya que ofrecen un medio para que los estudiantes exploren, conjeturen, construyan nuevos conocimientos y desarrollen habilidades tanto matemáticas como digitales. Los nuevos escenarios que surgen por la aplicación de las TICs en contextos educativos se centran en el alumno, el cual participa activamente en la construcción de su aprendizaje por medio de la interacción con la información.

## 6.6 Modelo para la creación de un REA

Un modelo funcional para la creación de REA es el que propone Kahle (2008), que está estructurado a través de cinco principios fundamentales de diseño, los cuales ayudan a organizar y reflexionar sobre aquellos aspectos que necesitan mayor desarrollo de acuerdo con el propósito que se desea seguir. Los tipos de diseños propuestos se encuentran en la fig.1.



**Figura 1. Modelo para la creación de REA.**  
(Adaptado de Maina & Guárdia, 2012)

1. Diseño para el acceso: atiende a los aspectos económicos y técnicos, pero también a aquellos cognitivos y físicos particulares a los REA; el diseño para el acceso en este contexto no sólo permite la adquisición de recursos abiertos, sino también el pensamiento efectivo, el aprendizaje y el hacer con ellos.
2. Diseño para la gestión: determina el grado de acción y control de los usuarios sobre los recursos educativos abiertos. Aquí se debe de considerar el contexto social y político dentro del cual una tecnología probablemente será usada y cómo las decisiones de diseño en última instancia impactan ese ambiente. Dentro del diseño de gestión se deben de anticipar las condiciones de la tecnología para la adopción, flexibilidad, así como su potencial para adaptarse a las necesidades y requerimientos locales de los usuarios.
3. Diseño de la apropiación: Este enfoque anticipa que cualquier producto dado puede convertirse en parte de una aplicación o recurso futuro y, al hacerlo, se transformará en algo muy diferente. Con lo cual debe permitir a el usuario trabajar con el REA facilitando su utilización mediante su publicación con licencias abiertas.
4. Diseño para la participación: fomenta la participación de la comunidad en el desarrollo, uso o la ampliación del REA; mediante la información del proceso de diseño, los diseños que fomentan las contribuciones y la comprensión de la importancia de la participación en el aprendizaje.
5. Diseño para una experiencia: toma en cuenta principio de usabilidad y ergonomía que promueven un uso adecuado y agradable del REA.

Adicional a estos cinco principios Maina & Guárdia (2012) proponen un sexto principio.

6. Diseño para el aprendizaje: El cual promueve un diseño integrado al contexto de aplicación previsto y sugiere tener presente la situación de aprendizaje que utilice el REA.

## 6.7 Propiedad intelectual y Derecho de Autor

La Propiedad Intelectual, según Vargas (2015), es una disciplina jurídica que tiene por objeto la protección de los bienes inmateriales, de naturaleza intelectual y contenido creativo, así como de sus actividades conexas.

Según la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) define la propiedad intelectual (P.I.) como las creaciones de la mente: las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio. La propiedad intelectual se divide en dos categorías.

- La propiedad industrial: Que incluye las invenciones, patentes, marcas, dibujos y modelos industriales e indicaciones geográficas de procedencia
- Derecho de autor: El cual abarca las obras literarias y artísticas, tales como las novelas, los poemas y las obras de teatro, las películas, las obras musicales, las obras de arte, tales como los dibujos, pinturas, fotografías y esculturas, y los diseños arquitectónicos.

La importancia de la propiedad intelectual se reconoció primera vez en el convenio de París para la protección de la propiedad industrial (1883), y en el convenio de Berna para la protección de las obras literarias y artísticas (1886). Tratados que actualmente son administrados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Los derechos de propiedad intelectual son semejantes a cualquier otro derecho de propiedad: ya que permiten al creador, o al titular de una patente, marca o derecho de autor, gozar de los beneficios que derivan de su obra o de la inversión realizada en relación con una creación. Esos derechos están consagrados en el Artículo 27 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, que contempla el derecho a beneficiarse de la protección de los intereses morales y materiales

resultantes de la autoría de las producciones científicas, literarias o artísticas (OMPI, 2015).

El Derecho de Autor de acuerdo con la Ley Federal de Derechos de Autor (1996), en su artículo 11 es el reconocimiento que hace el Estado a favor de todo creador de obras literarias y artísticas, en virtud del cual se otorga su protección para que el autor goce de prerrogativas y privilegios exclusivos de carácter personal y patrimonial, considerando como autor a toda persona física que ha creado una obra literaria y artística.

Según INDAUTOR (2017) se entiende por derecho patrimonial a que el autor tiene el derecho de explotar de manera exclusiva su obra o de autorizar a otros su explotación en cualquier forma, dentro de los límites establecidos en la ley federal de derecho de autor. Así mismo el autor cuenta con el derecho moral de su obra el cual consiste en que el autor determine si su obra puede ser divulgada y en qué forma o si esta debe de permanecer inédita.

La legislación sobre derecho de autor contempla la protección de los autores, artistas y demás creadores por sus creaciones literarias y artísticas, denominadas, por lo general, "obras". Entre las obras amparadas por el derecho de autor cabe destacar las siguientes: novelas, poemas, obras de teatro, documentos de referencia, periódicos, publicidades, programas informáticos, bases de datos, películas, composiciones musicales, coreografías, pinturas, dibujos, fotografías, obras escultóricas, obras arquitectónicas, mapas y dibujos técnicos.

En México el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR), es una entidad desconcentrada encargada de fomentar la creatividad, el desarrollo cultural y la administración del registro público del derecho de autor impulsando la cooperación internacional de instituciones encargadas del registro y protección del derecho de autor y sus conexos (López, 2015).

## 6.8 Propiedad intelectual de un REA

Los avances tecnológicos también han influido con relación a el derecho de autor, la amplia difusión de obras por Internet plantea cuestiones complejas en relación con el derecho de autor, en este medio de comunicación que no conoce fronteras. La OMPI participa de pleno en el debate internacional en curso destinado a configurar nuevas normas de protección del derecho de autor en el ciberespacio. A este respecto, administra el Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor (WCT) y el Tratado de la OMPI sobre Interpretación o Ejecución y Fonogramas (WPPT), denominados “Tratados Internet”. Estos tratados han establecido normas internacionales claras destinadas a impedir el acceso no autorizado a las obras creativas y su utilización en Internet.

Con relación a la protección de propiedad intelectual de un REA, un modo de protegerla son las licencias, estas tienen como objetivo proteger los derechos de autor en entornos en los que el contenido (especialmente en formato digital) puede ser fácilmente copiado y compartido sin autorización. Las licencias abiertas tratan de asegurar que el material se copie y comparta dentro de un marco legal estructurado, más flexible que el mecanismo automático como es el *copyright* en donde se reservan todos los derechos de autor.

Este tipo de licencias otorgan un mecanismo legal que permite etiquetar una obra intelectual, facilitándole al autor el compartirla a través de diferentes medios de comunicación ya sea de forma pública o privada. El esquema de licenciamiento facilita que la obra se pueda dar a conocer señalando ciertas especificaciones de uso como su distribución, transmisión, reutilización, comercialización, y generación de obras derivadas (Burgo,2010).

## 6.9 Licenciamiento de los REA

Algunas de las licencias que apoyan el uso de los REA sin dejar de lado los términos de propiedad intelectual son las licencias Creative Commons (CC) una organización sin fines de lucro reconocida internacionalmente, que provee definiciones, herramientas y asesoramiento a los creadores de materiales digitales, para solucionar, o al menos reducir, los problemas de derecho de autor asociados al surgimiento de Internet.

Las licencias CC forman la matriz de la infraestructura legal del movimiento REA, a través de la iniciativa *ccLearn* que tiene el objetivo de crear un solo marco de opciones de licencia estándar que pueda abarcar todos los REA. Su misión comprende la construcción de bienes comunes con la ruptura de las barreras legales, tecnológicas y culturales, para así alentar a los creadores a compartir su trabajo con otros que quieran reutilizar los materiales de forma creativa y asegurando que los recursos sean protegidos de mal uso (Zacca y Diego, 2010).

*Creative Commons Learn* promueve el uso de los materiales de aprendizaje en línea, y alienta a los creadores de recursos a compartir su trabajo con otros que quieran reutilizar los materiales de forma creativa con la ventaja de asegurar que los recursos sean protegidos de mal uso y abuso, ayudando con esto al desarrollo y la diseminación de contenidos de calidad e innovaciones para eliminar las barreras de la creación, uso, reutilización, y distribución de recurso educativos.

Así mismo este tipo de licencias son gratuitas, estandarizadas, públicas y cumplen con todas las condiciones para proteger del mal uso y diseminación de información digital como es el caso de los REA. Estas licencias otorgan una protección característica que requieren los REA mediante la diferencia de cambiar la idea de todos los derechos reservados por solo algunos derechos reservados acorde a las necesidades del autor. Este tipo de licencias han sido traducidas a varios idiomas y existen jurisdicciones en más de 50 países. Lo que permite al autor

ampliar sus creaciones sin el temor de la violación en cuestión de derechos de autor, gracias a la amplia cobertura que ofrecen dichas licencias.

*Creative Commons* (2015) explica algunas características de las licencias *Creative Commons*, las cuales se describen a continuación:

- Cuenta con las herramientas para que la búsqueda de obras bajo sus licencias sea automática, asimismo el proceso de licenciamiento es flexible y fácil de usar, pensando en que el autor, decida de manera libre, bajo qué parámetros permite el uso de sus obras.
- El sistema de Derechos de Autor vigente establece un esquema en el cual “Todos los derechos están reservados”. En contraste, *Creative Commons* ofrece herramientas que permiten a los autores optar, de manera libre y segura, por un esquema de “Algunos derechos reservados”.
- Conviviendo en el sistema del derecho de autor y promoviendo la libertad creativa, se plantea un esquema en el que no hay que pedir permiso para usar las obras, debido a que con estas licencias el permiso ya ha sido otorgado por los autores.
- No rivaliza con los Derechos de Autor; por el contrario, esta propuesta está basada en el esquema de Derechos de Autor vigente y lo que busca es complementarlo. De esta forma se reconoce y fortalece el valor que representa que los Derechos de Autor sean respetados ofreciendo, al mismo tiempo, alternativas para que la gente creativa pueda compartir sus obras de manera libre y segura.

Los tipos de licenciamientos que ofrece *Creative Commons* se pueden observar en las tablas 1 y 2.

**Tabla 1. Tipos de licenciamiento que ofrece Creative Commons**

Atribución by	Atribución -No derivadas	Atribución – No comercial – No derivadas
		
Compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.	Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.	Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material.	Para cualquier propósito, incluso comercialmente.	El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.
Para cualquier propósito, incluso comercialmente.	El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.	
El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.		

Fuente. Elaboración propia, tomada de Creative Commons (2017).

**Tabla 2. Tipos de licenciamiento que ofrece Creative Commons**

Atribución - No comercial	Atribución -No comercial - Licenciamiento recíproco	Atribución - Licenciamiento recíproco
		
Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.	Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.	Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material.	Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material.	Adaptar — remezclar, transformar y crear a partir del material.
El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.	El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.	Para cualquier propósito, incluso comercialmente.
		El licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.

Fuente. Elaboración propia, tomada de Creative Commons (2017).

## 6.10 Repositorio para REA

Para Polanco (2014) un repositorio digital es un medio para gestionar, almacenar, preservar, difundir y facilitar el acceso a los objetos digitales que alberga. Mientras que Bueno de la Fuente (2010) menciona que en un repositorio digital se 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 su almacenamiento, gestión, acceso abierto, distribución y preservación de los recursos depositados en ella.

Existen diferentes tipos de Repositorios digitales enfocados a diferentes áreas como es el caso de los repositorios de REA, los cuales son la plataforma que asegura un mejor acceso a los recursos, aunque existen otras vías de acceso como los entornos virtuales de aprendizaje (VLE), portales temáticos, comunidades virtuales, wikis, revistas abiertas, redes sociales, etc.

Los repositorios ofrecen varias ventajas a los REA mediante la preservación y reutilización de contenido, así como el acceso permanente, mayor visibilidad y facilidad de la búsqueda y su recuperación por medio del uso de metadatos, que los identifican y ayudan a que estos estén disponibles a la comunidad en general sin ninguna restricción para su consulta.

Dentro de los repositorios se pueden alojar documentos de texto, audio, vídeo y gráficos. Lo que permite a los REA cumplir con su objetivo de ser útiles dentro del proceso de aprendizaje de un individuo. Uno de los repositorios más importante a nivel mundial y el cual fue el pionero en el movimiento REA es el proporcionado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) quien fue el primero en publicar más de 50 cursos de forma gratuita. En México un de los repositorios más utilizado es el que ofrece el ITESM que lleva el nombre de TEMOA y que ofrece más de 12 mil recursos educativos como videoconferencias, material de clase, simuladores, manuales, ilustraciones, artículos, multimedia y materiales diversos, catalogados

por temas y calificados según su aportación didáctica por la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey con la intención de colaborar en la lucha por disminuir la brecha educativa a nivel mundial.

Ortiz (2010) menciona que actualmente, TEMOA contiene recursos educativos seleccionados, descritos y evaluados por una comunidad académica; categoriza los mismos por área del conocimiento, nivel educativo e idioma, entre otros, ofrece un motor de búsqueda de fácil uso a través de filtros intuitivos y permite la creación de comunidades alrededor de los recursos educativos.

---

## 7. METODOLOGÍA

---

La metodología de la investigación es “la disciplina que se encarga del estudio crítico de los procedimientos, y medios aplicados por los seres humanos, que permiten alcanzar y crear el conocimiento en el campo de la investigación científica” (Gómez, 2012).

Para la realización de esta investigación se utilizó la investigación descriptiva por medio de la cual según Salkind (1998), “se reseñan las características o rasgos de la situación o fenómeno objeto de estudio”.

Según Cerda (1998) “una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto”. Así mismo se utilizó la investigación documental como apoyo en la recolección de información, apoyándose de los recursos, localizados en libros revistas y tesis tanto en formato físico como en formato digital, lo que ayudo a obtener una comparación de varios puntos con relación al tema de propiedad intelectual de un Recurso Educativo Abierto.

Además de lo anterior, para esta investigación se trabajó con dos metodologías: La metodología de sistemas suaves de Checkland (1994), la cual ayuda a crear las etapas y las características apropiadas para poder complementar la parte del modelo de licenciamiento que proteja un REA mediante una secuencia de pasos que facilite el registro de propiedad intelectual de este mismo. Así como la metodología RAD que ayuda en la creación de la aplicación que contiene el modelo propuesto.

## 7.1 Metodología de sistemas suaves

La metodología de Sistemas suaves (conocida también como SSM por sus siglas en inglés: *Soft System Methodology*). Fue creada por Peter Checkland en el año de 1981, quien realizó una investigación sobre la aplicación del pensamiento de sistemas duros a sistemas de tipo administrativo y social, con lo cual decidió trabajar con las diferentes percepciones de una situación, definiendo un proceso sistémico de aprendizaje, en el cual diferentes puntos de vista son discutidos y examinados al objeto de definir acciones orientadas a su mejoramiento. El principal objetivo es apoyar y brindar las herramientas necesarias para dar solución a problemáticas de eventos tan caóticos como los que se presentan cotidianamente en el mundo real, 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 convencional no podría resolver, debido al desorden, y complejidad del problema, por depender de múltiples factores que no se pueden controlar.

Checkland comentaba que su metodología no era un método o técnica sino más bien principios de método, con lo cual se refería a que esta podía ser aplicada a diferentes tipos de situaciones, problemáticas diversas y que solo se le podía considerar método cuando esta se aplicaba a una situación en particular. Según Ramírez (2012) la SSM cuenta con las siguientes características:

- Puede aplicarse a situaciones problemáticas verdaderas
- Conduce a la acción más que a una filosofía
- No es precisa, como lo es una técnica, pero permite discernimientos que la precisión excluye.
- Puede aplicarse a situaciones particulares.

Para entender mejor como Checkland se refiere a las mejoras en la utilización de la SSM frente a la situación problema, se presenta la figura 2 y 3 en donde se puede observar como el autor plantea a partir del problema raíz desde distintos puntos de

vista transformándolo en una situación problema mejorada en la que los sujetos estén de acuerdo con el fin al que estos quieren llegar a obtener.

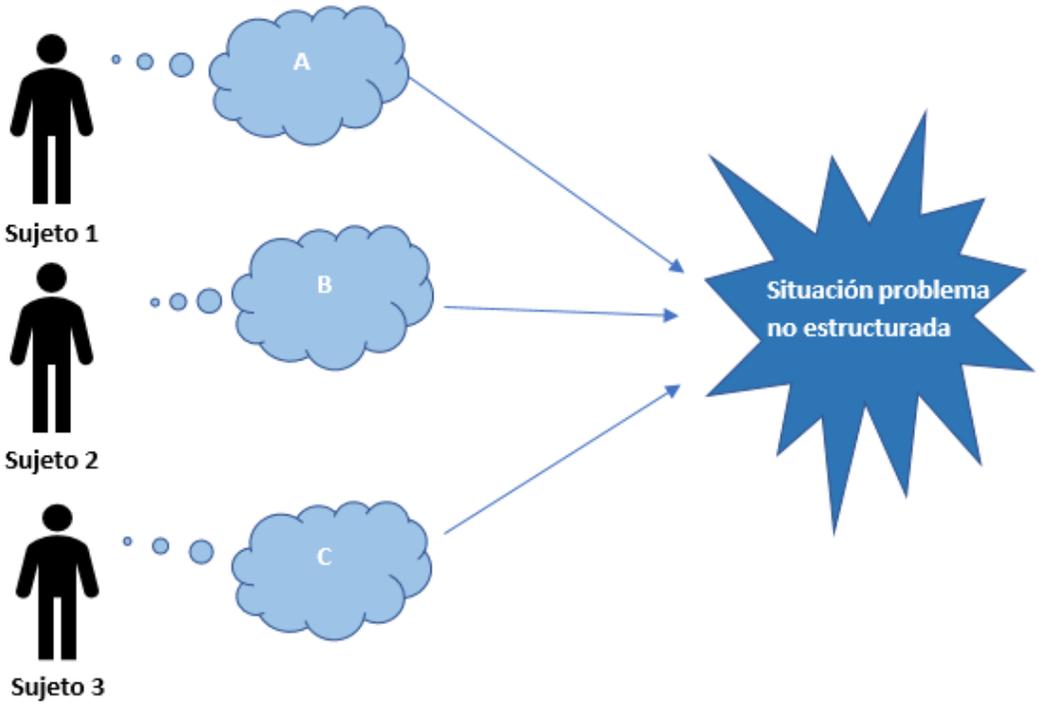


Figura 2. Situación problema no estructurada.

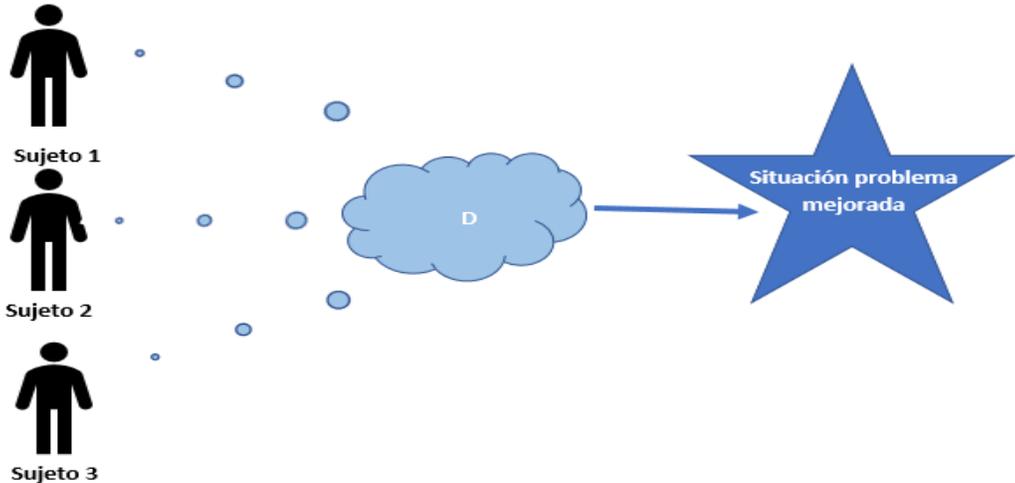
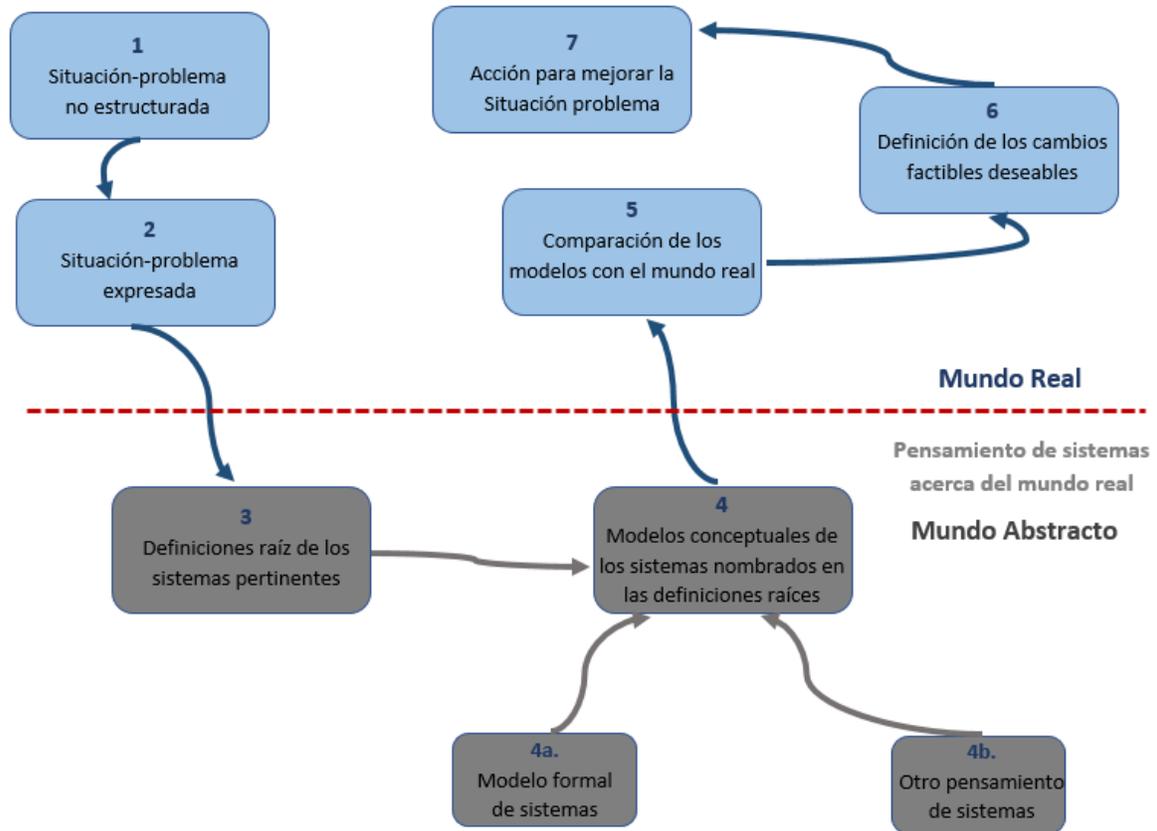


Figura 3. Situación problema estructurada.

La SSM consta de siete etapas que permiten llegar a la solución del problema a partir de la identificación del problema raíz. Ver figura 4.



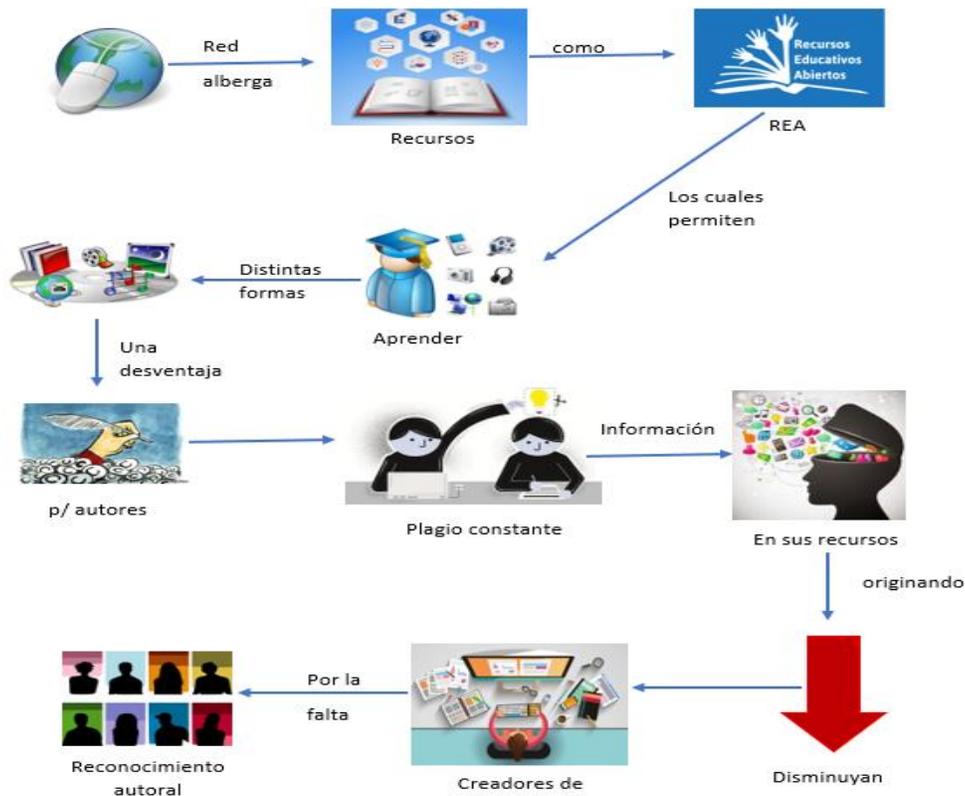
**Figura 4. Etapas de la metodología de sistemas suaves (Checkland, 1994).**

A continuación, se describe cada una de las etapas de la SSM adaptándola a las necesidades en base a la situación problema acerca del tema de investigación.

- 1. Investigación del problema no estructurado.** Se reúne toda la información disponible acerca de la situación problema, así mismo se debe de identificar y entrevistar a los participantes que formen parte de la situación problema, en donde por medio de esta herramienta se conocerán las distintas ideas que se tienen acerca de la problemática.

En esta etapa se enfoca en el área del problema del registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos (REA), en donde se verifica y analiza la posible mejora, así mismo, se dan a conocer quiénes son los involucrados en la situación problema, en este caso los involucrados serían los autores de REA de la Universidad Autónoma del Estado de México Centro Universitario Valle de Chalco, dentro de los se puede encontrar a profesores, Alumnos e Investigadores.

**2. Expresar la situación del problema.** En este punto se refiere a la situación expresada en donde se puede apoyar de un gráfico enriquecido que ayude a comprender la situación problema a los participantes involucrados. El gráfico enriquecido acerca del Registro de propiedad intelectual del REA se puede observar en la figura 5.



**Figura 5. Gráfico enriquecido de la segunda etapa de la SSM.**

**3. Seleccionar una visión de la situación y producir una definición raíz.** En esta etapa se utiliza el pensamiento de sistemas el cual según Senge (1994) “Es la actividad realizada por la mente con el fin de comprender el funcionamiento de un sistema y resolver el problema que presenten sus propiedades emergentes”. Con base a la información reunida se identifican los sistemas relevantes y se elaboran las definiciones raíces correspondientes las cuales serán los objetivos que pretende lograr el sistema.

Para la construcción de una definición raíz se debe considerar un conjunto de seis factores representados por el nemónico CATWOE dentro del cual cada letra significa:

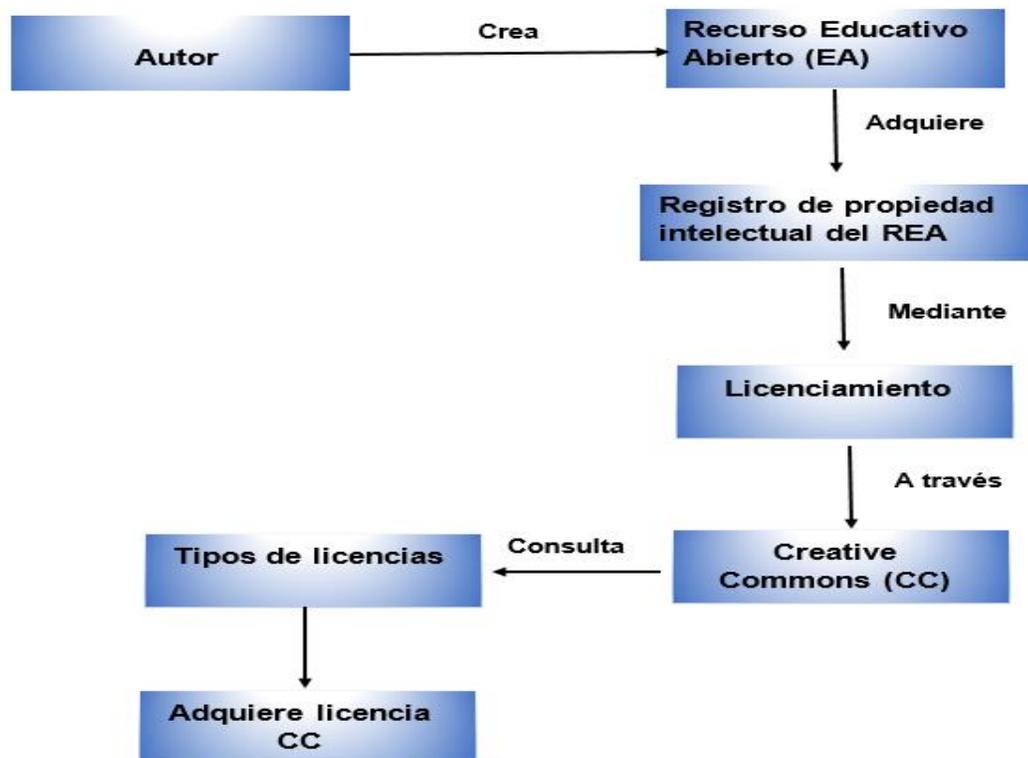
- **C= Cliente**
- **A= Actor**
- **T= Transformación**
- **W= Visión del mundo**
- **O= Propietario**
- **E= Restricciones del ambiente**

Aquí se realizan las definiciones raíz correspondientes al registro de propiedad intelectual de los REA mediante la herramienta CATWOE lo que permitirá poder ver la problemática más enfatizada por lo que con esta identificación se procede a iniciar las definiciones raíz.

- **Cliente=** Es el beneficiario, en este caso se considera como cliente a los autores de REA.

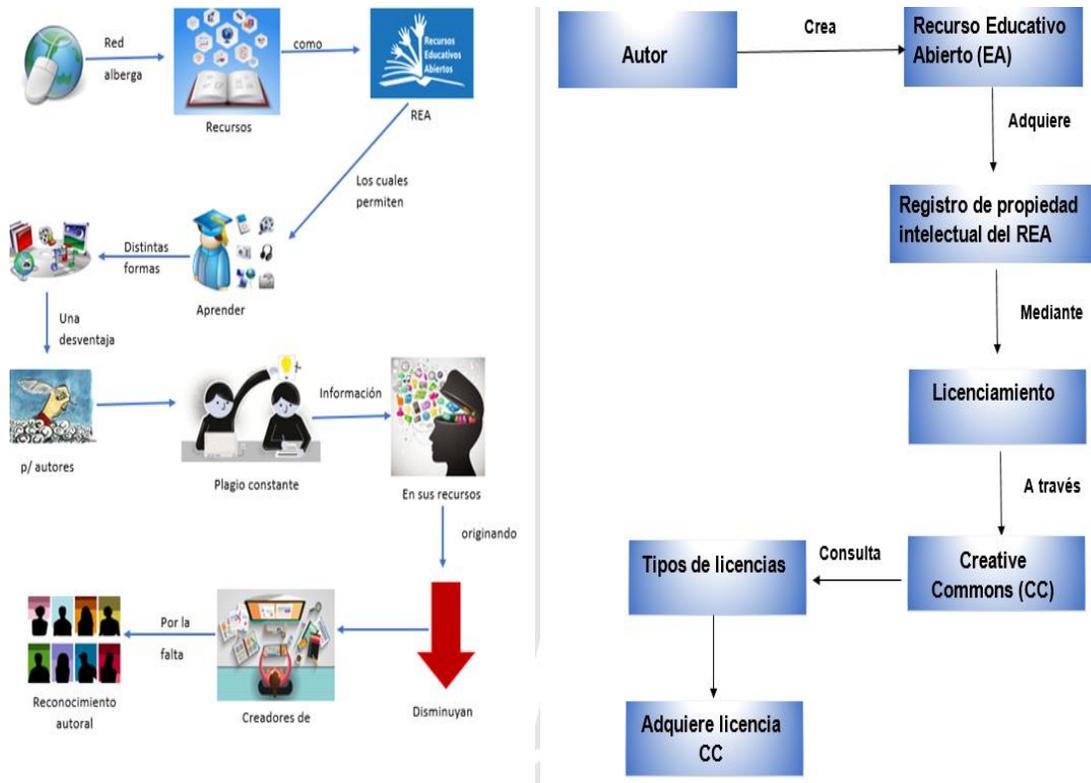
- **Actor=** es aquel que ejecutara las acciones de T en este caso seguirán siendo los autores de REA.
- **Transformación=** es el proceso de entrada en salida acorde a los requerimientos que se necesiten para las definiciones raíz.
- **Visión del mundo=** punto de vista que da origen a la definición raíz, en este caso se tomara en cuenta la adquisición de una licencia de propiedad intelectual que garantice la autoría de los REA.
- **Propietario=** se refiere a el dueño de la situación, en este caso se considera como propietario a los creadores de REA que quieran realizar un registro de propiedad intelectual de los recursos que hayan creado.
- **Restricciones del ambiente=** se entiende por aquellas limitaciones impuestas por condiciones externas, en este caso se podrán tomar en cuenta las diferentes legislaciones existentes con referencia a el registro de propiedad intelectual en diferentes países.

**4. Confección y verificaciones de modelos conceptuales.** Se elaboran modelos conceptuales para las definiciones raíces obtenidas en el estadio tres, un modelo conceptual se elabora utilizando un modelo general de sistema denominado modelo de sistema formal, los modelos conceptuales representan sistemas de actividad humana el cual es un modelo de un sistema nocional que es conceptual o teórico no existente en el mundo real que contiene las actividades que las personas necesitan realizar para lograr un determinado propósito. En la figura 6 se muestra el modelo conceptual correspondiente a el registro de propiedad intelectual del REA.



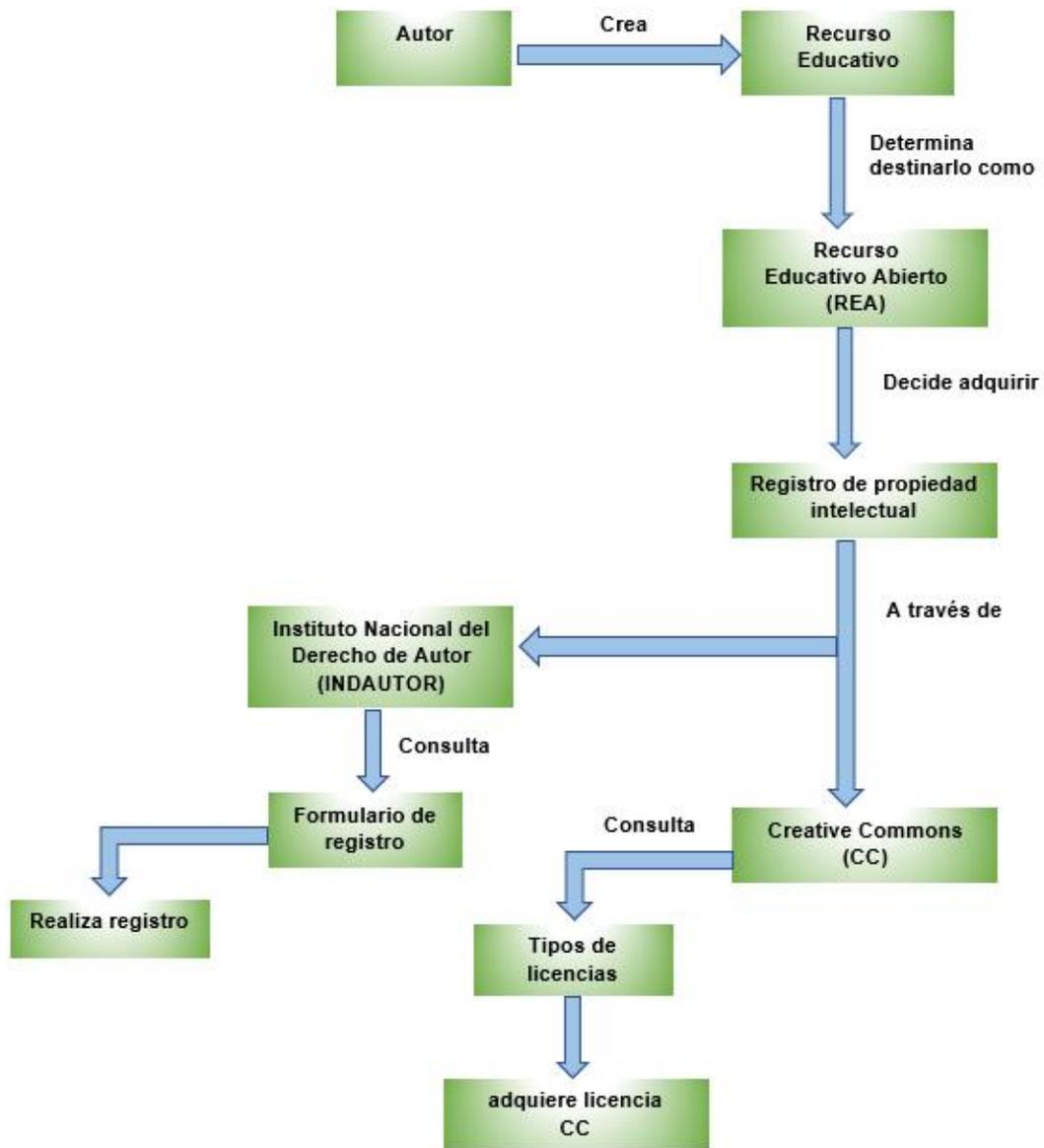
**Figura 6. Modelo conceptual sobre el registro de Propiedad intelectual del REA.**

- 5. Comparación de los modelos conceptuales con la realidad.** En este punto, se compara las etapas 3 y 4. Aquí se procede a comparar los modelos conceptuales con el mundo real, de esta etapa se desprenden las diferencias entre lo descrito en los modelos y lo que existe en la actualidad, mientras que los modelos generados por los enfoques duros son modelos del mundo real tales como las maquetas o planos de diseño, dentro de los enfoques blandos se cuenta con modelos de diseño de actividad humana los cuales sirven para realizar un debate sobre los cambios que pueden hacerse en el mundo real y para lograr una mejora de una situación problema, sobre la base de los modelos conceptuales. Los participantes dentro de la situación problema, pueden encontrar y ver qué cambios son deseables y factibles. La comparación del modelo conceptual con la situación problema en el mundo real se presenta en la figura 7.



**Figura 7. Comparación del modelo conceptual con la situación problema.**

**6. Diseño de cambios deseables.** Se identifican los cambios factibles y deseables, en base a las diferencias halladas entre la situación actual y los modelos conceptuales y se proponen cambios para superarlas, dichos cambios deben ser evaluados y aprobados por las personas involucradas en la situación problema. En la figura 8 se muestra un modelo conceptual resultante después de los cambios realizados, a partir de la discusión de los participantes involucrados.



**Figura 8. Cambios realizados resultantes de la discusión de la etapa 6.**

**7. Acciones para mejorar la situación del problema.** Se toma acción para lograr una mejora de la situación problema, posteriormente se puede realizar una evaluación sobre los resultados de los cambios realizados y si es necesario volver a pasar a la etapa uno con lo cual se iniciará un nuevo ciclo con el objetivo de generar una mejora de la situación problema que se haya detectado.

## 7.2 Metodología de Desarrollo Rápida de Aplicaciones (RAD)

La metodología RAD es utilizada para el diseño de la aplicación que contiene el modelo de registro de propiedad intelectual de un REA en el área de matemáticas, el cual está apoyado de las herramientas CASE que ayudan en el desarrollo de la aplicación de forma más rápida a comparación de otras metodologías que requieren de tiempos de desarrollo más largos.

El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) fue una respuesta a los procesos no ágiles de desarrollo desarrollados en los 70 y 80, tales como el método de análisis y diseño de sistemas estructurados y otros modelos en cascada. Debido a esto en los años 90 surge la necesidad de buscar respuestas a un entorno cambiante y en constante evolución en los que se desarrollan los programas informáticos, lo cual da lugar a trabajos que constan de ciclos de vida cortos, también llamados mini-proyectos, que implementan una parte de sus funcionalidades, pero sin perder el rumbo general del proyecto global.

Con base a esto surge el desarrollo de software de "métodos rápidos" los cuales según Egas y Játiva (2012), también son denominados Modelo rápido o abreviado (AG) los cuales reducirían el tiempo del ciclo de vida del software al desarrollar, en primera instancia, una versión prototipo y después integrar la funcionalidad de manera iterativa para satisfacer los requisitos del cliente y controlar todo el ciclo de desarrollo.

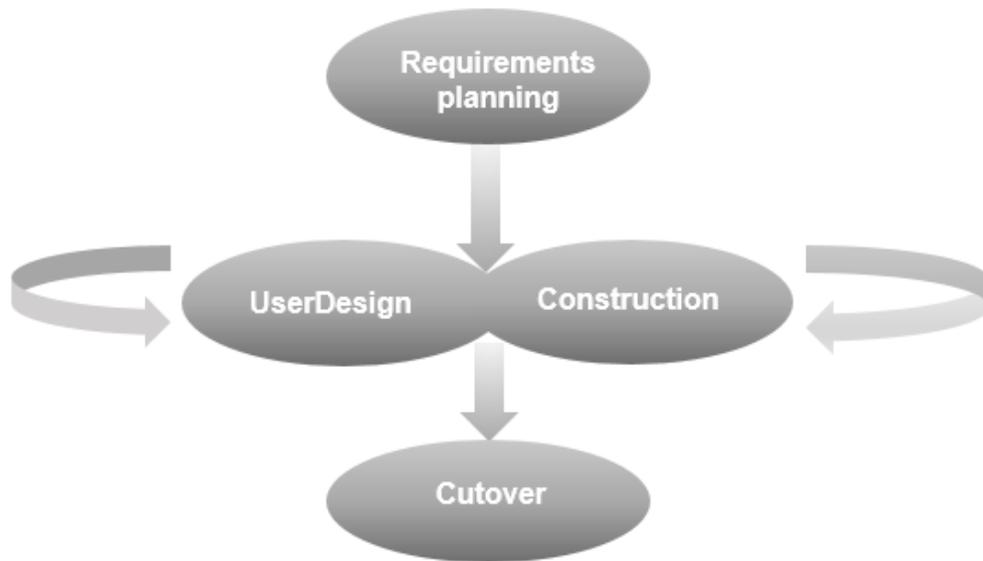
Los métodos rápidos se originaron por la inestabilidad del entorno técnico y el hecho de que el cliente a veces es incapaz de definir cada uno de los requisitos al inicio del proyecto. El término "rápido" es una referencia a la capacidad de adaptarse a los cambios de contexto y a los cambios de especificaciones que ocurren durante el proceso de desarrollo. Empezando

con las ideas de Brian Gallagher, Alex Balchin, Barry Boehm y Scott Shultz, James Martin desarrolló el enfoque de desarrollo rápido de aplicaciones durante los 80 en IBM y lo formalizó finalmente en 1991, con la publicación del libro, "Desarrollo rápido de aplicaciones". Aparece entonces el Desarrollo rápido de aplicaciones (RAD), para responder a la necesidad de entregar sistemas muy rápido. El método tiene una lista de tareas y una estructura de desglose de trabajo diseñada para la rapidez; comprende el desarrollo iterativo, la construcción de prototipos y el uso de herramientas de diseño asistido por computadora (CASE).

De acuerdo con Somerville (2005), la metodología RAD (acrónimo en inglés de Rapid Application Development) es un proceso de desarrollo de software que comprende el desarrollo interactivo, la construcción de prototipos y el uso de utilidades case. El enfoque RAD divide el proceso en cuatro fases distintas:

1. Requisitos de planificación de fase: los usuarios, administradores y miembros del personal de TI discuten y están de acuerdo en las necesidades del negocio, el alcance del proyecto, restricciones y requisitos del sistema.
2. Fase de diseño del usuario: durante esta fase, los usuarios interactúan con los analistas de sistemas y desarrollan modelos y prototipos que representan todos los sistemas de procesos, insumos y salidas.
3. Fase de construcción: en esta fase se realiza la programación y el desarrollo de la aplicación, codificación, integración y pruebas del sistema
4. Fase de corte y cambio: se asemeja a las tareas finales en la fase de implementación, incluyendo la conversión de datos, pruebas, transición al nuevo sistema, y la capacitación de los usuarios.

En la figura 9. Se puede observar los enfoques de la metodología RAD partiendo de la planeación de requerimientos, diseño de usuario, construcción, así como la fase de corte y cambio.



**Figura 9. Enfoques de la metodología RAD.**

La metodología RAD cuenta con las siguientes características según Charvat (2003).

- 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 inicial.
- 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.

James Martin (1991), argumentó que los desarrolladores pueden lograr grandes reducciones en tiempo y costo, entregando sistemas de información de gran calidad al usar métodos modernos que combinan el involucramiento extensivo del usuario final con metodologías modernas de desarrollo soportadas por herramientas CASE bien integradas. Según Gunczler (2008), menciona algunas ventajas y desventajas de la metodología RAD, las cuales se pueden observar en la tabla 3.

**Tabla 3. Ventajas y Desventajas de la Metodología RAD**

<b>Metodología RAD</b>	
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad del desarrollo: Los aumentos de la velocidad son debido al uso de la herramienta CASE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalabilidad reducida: esto se debe a que el RAD se desarrolló como prototipo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora la calidad: lo cual es considerado como el grado con el que se resuelven las necesidades de los usuarios, así como el grado al cual un sistema entregado tiene costes de mantenimiento bajos. Así mismo la RAD aumenta la calidad con la implicación del usuario en las etapas del análisis y del diseño.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso de colaboración entre desarrolladores y clientes.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No todas las aplicaciones son susceptibles de aplicar en esta metodología.</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia.

Una de las principales características que distingue a la metodología RAD de otras metodologías ágiles es que esta se apoya principalmente de las herramientas CASE para el desarrollo del sistema, lo que brinda al sistema un proceso más rápido y eficaz para quienes requieren del desarrollo rápido de sus proyectos.

Terry y Logee (1990), definen CASE como “Herramientas individuales para ayudar al desarrollador de software o administrador de proyecto durante una o más fases del desarrollo de software (o mantenimiento).” Una de las primeras herramientas para apoyar el proceso de desarrollo de software fueron los editores y procesadores de texto, usados para escribir programas y su documentación. Así, mismo algunos programas de dibujo comenzaron a incorporar las notaciones gráficas de técnicas para diseño de programas.

El propósito de una herramienta CASE es dar soporte automatizado para la aplicación de todas o algunas técnicas usadas por una o varias metodologías. Al utilizar las herramientas CASE existe un fuerte impacto y recompensa en la mejora de la calidad del producto obtenido y en el aumento de productividad a través de la disminución de tiempos, costes y esfuerzos en las actividades de desarrollo y mantenimiento.

Algunos de los beneficios que se obtienen al utilizar herramientas CASE en las metodologías de desarrollo según la Universidad Politécnica de Valencia son las siguientes:

- Facilita la verificación y mantenimiento de la consistencia de la información del proyecto.
- Facilita el establecimiento de estándares en el proceso de desarrollo y documentación.

- Facilita el mantenimiento del sistema y las actualizaciones de su documentación.
- Facilita la aplicación de las técnicas de una metodología.
- Disponibilidad de funciones automatizadas tales como: obtención de prototipos, generación de código, generación de pantallas e informes, generación de diseños físicos de bases de datos, verificadores automáticos de consistencia.
- Facilita la aplicación de técnicas de reutilización y reingeniería.
- Facilita la planificación y gestión del proyecto informático.

Algunos tipos de herramientas CASE que facilitan el desarrollo del sistema bajo la utilización de la metodología RAD se pueden observar en la tabla 4 que se ilustra a continuación.

**Tabla 4. Herramientas RAD**

<b>Tipos de Herramientas RAD</b>	<b>Ejemplos</b>
Herramientas RAD multiplataforma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Netbeans</li> <li>• Revolution Studio</li> <li>• Lazarus</li> <li>• Real Basic</li> <li>• Leonardi</li> <li>• Microsoft Visual Studio ycube RAD Plus</li> </ul>
Herramientas RAD para escritorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AppBuilder 1 2 3</li> <li>• Automated Architecure's Blue Ink</li> <li>• Borland C++Builder</li> <li>• Visual Basic</li> <li>• Ultimate++</li> </ul>

Herramientas RAD para Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FileMaker Pro Advanced</li> <li>• Omnis Studio</li> <li>• Oracle Forms</li> <li>• Oracle Application Express o APEX</li> <li>• Sybase PowerBuilder</li> <li>• WinDev</li> <li>• Velneo</li> <li>• Servoy</li> </ul>
Herramientas RAD orientadas a la web	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 37 Signals Ruby on Rails</li> <li>• Adobe ColdFusion</li> <li>• Symfony (PHP)</li> <li>• iRise 1</li> <li>• WebDev</li> <li>• Velneo</li> <li>• Leonardi</li> <li>• Microsoft Visual Studio</li> </ul>

Fuente. Elaboración propia.

Para el Sistema de Información (SI) propuesto se presentan cada una de las faces que comprende la metodología RAD, aplicada a el SI en donde se especifica el desarrollo que comprende el SI.

Durante la etapa de requisitos de planeación: En el sistema se llevó a cabo la recolección de las necesidades del proyecto con base a los requerimientos de los usuarios del sistema que contendría el modelo de registro de propiedad intelectual del REA, esto se realizó con base a una serie

de cuestionarios que fueron aplicado a los alumnos del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, los cuales fungieron como usuarios, este proceso se utilizó para identificar la información que requieren saber los usuarios en términos de registro de propiedad intelectual de un REA. El cuestionario aplicado se puede observar en la figura 10.

CUESTIONARIO SOBRE PROTECCIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE UN RECURSO EDUCATIVO ABIERTO (REA)	
El objetivo de este cuestionario es saber que tanto se sabe sobre los REA y su propiedad intelectual, es por esa razón que se le pide por favor conteste esta encuesta de forma veraz. La información que aquí se presente será de carácter confidencial; ya que los resultados serán manejados solo para investigación.	
Nombre:	Edad:
Fecha:	Escuela:
Grado que estás cursando:	
<p>1. ¿Durante tus clases los profesores ocupan algún tipo de recurso didáctico extraído de la web para tu enseñanza?</p> <p>a) Sí                      b) No                      c) Algunas veces</p>	
<p>2. ¿Tus profesores han subido algún tipo de video o información a internet para complementar alguna clase?</p> <p>a) Sí                      b) No                      c) Algunas veces</p>	
<p>3. ¿Has consultado información en línea para tus trabajos escolares?</p> <p>a) Sí                      b) No                      c) Algunas Veces</p>	
<p>4. ¿Comúnmente en que paginas consultas información para tus investigaciones?</p> <p>a) Blogs                  b) bibliotecas virtuales                  B) portales educativos</p>	
<p>5. ¿Cómo consideras que es la información que consultas en internet para tus investigaciones escolares?</p> <p>a) Poco confiable                  b) confiable                  c) muy confiable</p>	
<p>6. ¿Con que frecuencia acostumbras consultar información escolar, en la red?</p> <p>a) Diario                  b) frecuentemente                  c) pocas ocasiones</p>	
<p>7. ¿Comúnmente en qué tipo de formato te gusta visualizar la información para tus investigaciones?</p> <p>a) Texto                  b) videos                  c) presentaciones</p>	
<p>8. cuando descarga información de la red, con qué frecuencia acostumbra colocar las citas y referencias bibliográficas de los lugares o personas de donde fue consultada?</p> <p>a) Nunca                  b) Ocasionalmente                  c) siempre</p>	
<p>9. ¿Has subido o publicado algún tipo de trabajo o investigación para su libre consulta en la red?</p> <p>a) Si                          b) No                          c) Algunas veces</p>	
<p>10. ¿Por qué consideras que internet ayuda en la enseñanza de los individuos?</p> <p>a) Por su diversidad de información                  b) por su fácil divulgación</p> <p>b) c) por su fácil acceso a la información</p>	
<p>11. ¿Por qué crees que es importante reconocer el trabajo de los autores que suben información académica a la red, mediante una ley autoral?</p> <p>a) Reconocer su contribución                  b) dar crédito a sus investigaciones</p> <p>c) Respetar su propiedad intelectual</p>	
<p>12. ¿Subirías alguna investigación o realizarías algún tipo de recurso educativo sin importar el formato, para su libre consulta en la red?</p> <p>a) Si                          b) Tal vez                          c) No</p>	
<p>13. ¿Quién crees que protege la propiedad intelectual de los recursos educativos en internet?</p> <p>a) INDAUTOR                  b) Creative Commons                  c) No lo se</p>	
<p>14. ¿Qué entiendes por un Recurso Educativo Abierto (REA)?</p> <p>a) Todo lo que existe en la red                  b) Cursos educativos</p> <p>c) Cualquier recurso educativo que cuente con algún tipo de licencia abierta</p>	
<p>15. ¿Cómo consideras que se puede prevenir el robo de información de un recurso educativo abierto en internet?</p> <p>a) Con una ley de propiedad intelectual                  b) Cambiando las licencias de nuestra Información</p> <p>c) Desconozco</p>	

**Figura 10. Cuestionarios de REA.**

**Fase de diseño del usuario:** Durante esta fase se plasmó el problema planteado para darle una solución, representándolo a través de los diferentes diagramas que conforman esta fase como lo son el diagrama de casos de uso, el diagrama de secuencia y el diagrama entidad relación, los cuales facilitaron la comunicación y el comportamiento del sistema gracias a la interacción que se puede lograr con los usuarios, los diagramas se pueden observar en las figuras 11, 12 y 13.

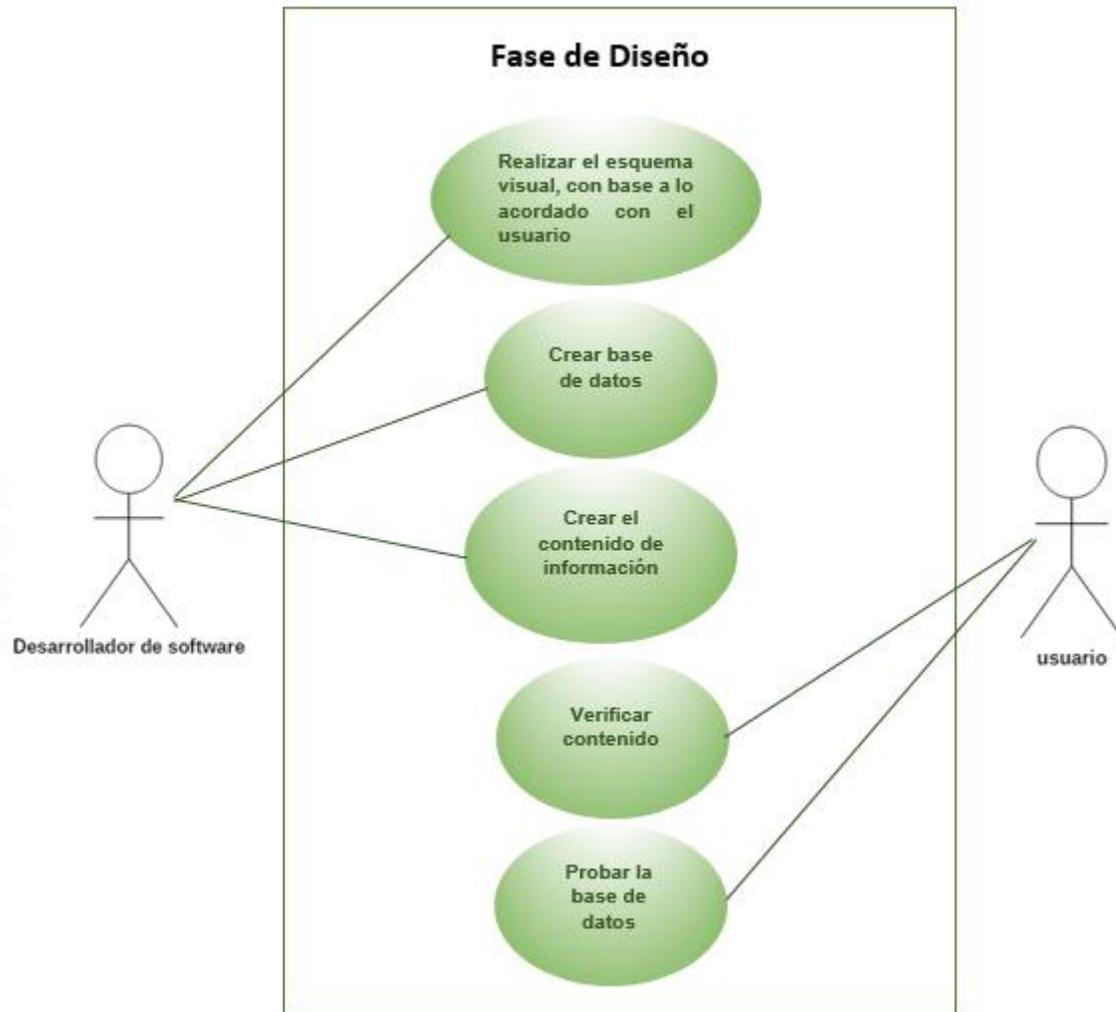


Figura 11. Diagrama de casos de uso.

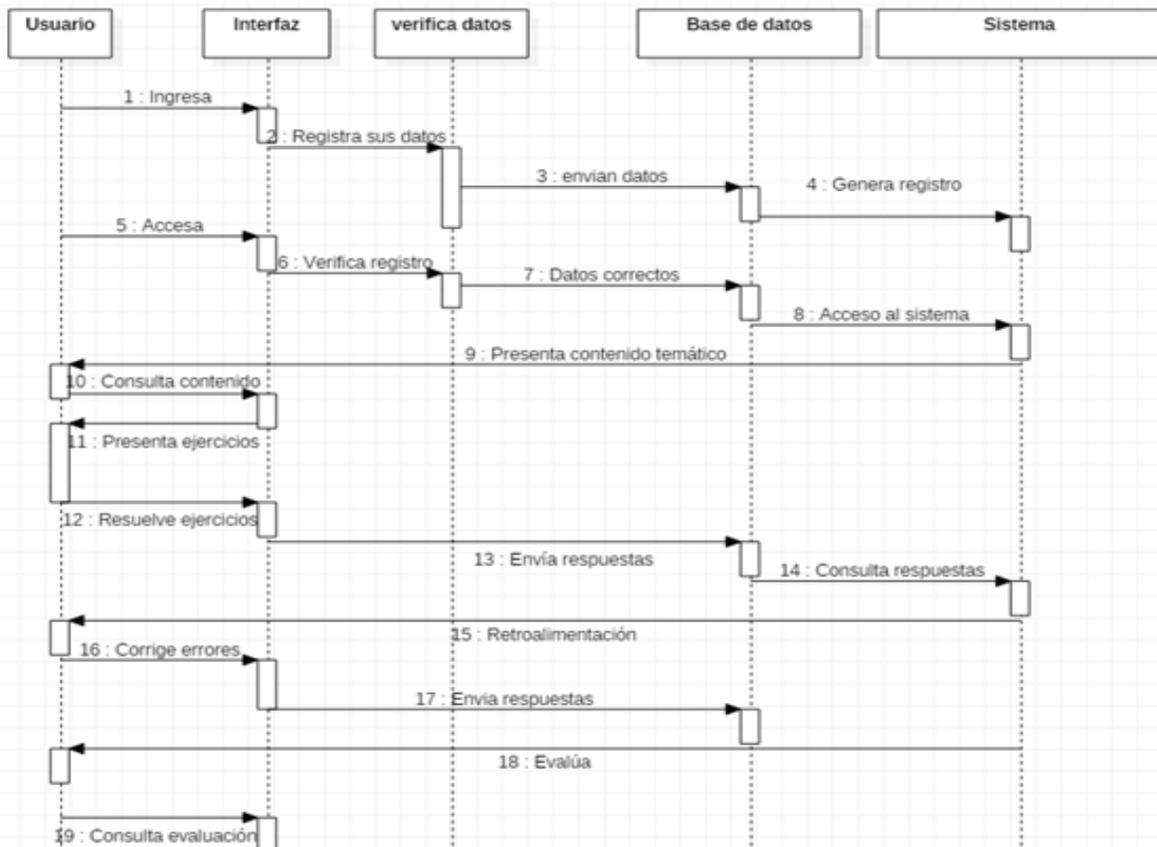


Figura 12. Diagrama de secuencia.

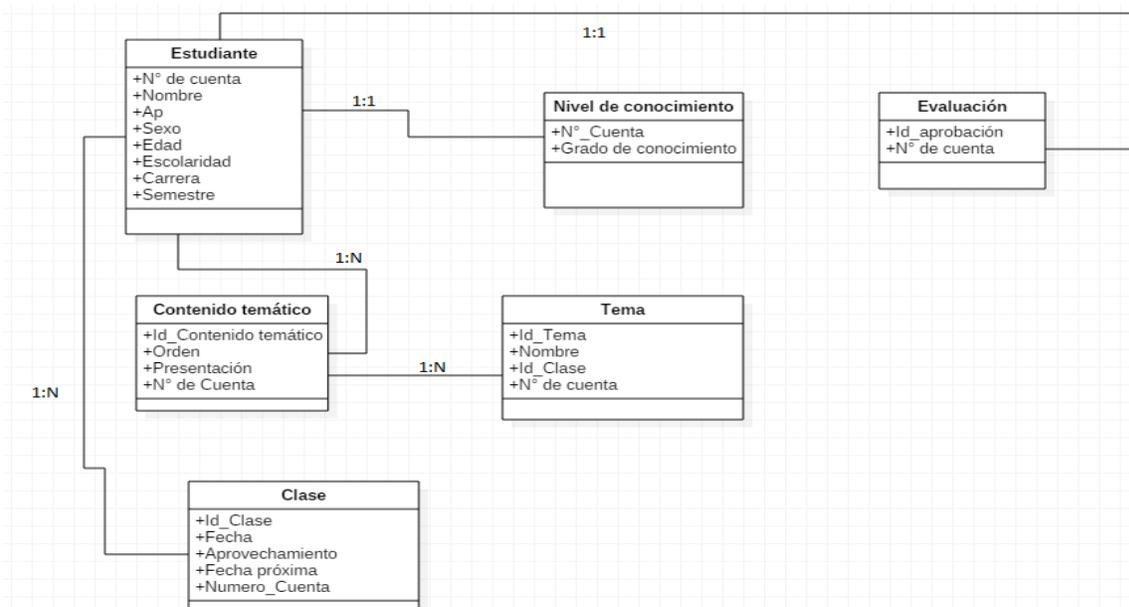
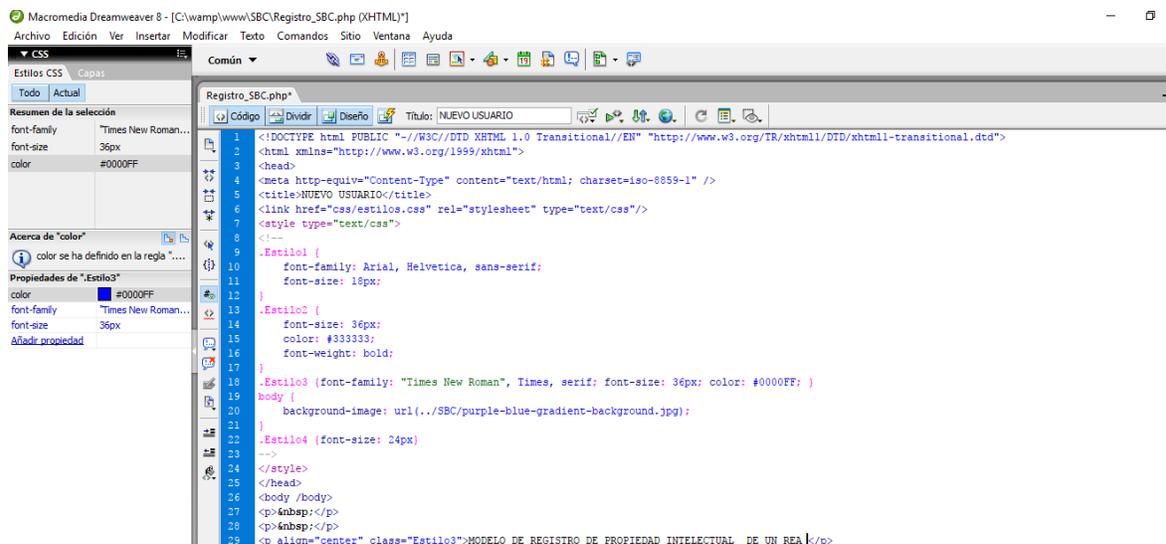


Figura 13. Diagrama entidad relación.

Para la realización de los diagramas presentados en la etapa de diseño se utilizó como herramienta CASE a *startUML* la cual es una herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML (*Unified Modeling Language*) y MDA (*Model Driven Architecture*), que en un principio era un producto comercial, pero que posteriormente se convirtió en un software de licencia abierta GNU/GPL.

**Fase de construcción:** en esta fase se realizó la programación del SI, en donde se elaboró la codificación para el desarrollo de la aplicación, la cual fue desarrollada en Macromedia Dreamweaver 8 el cual es un editor HTML profesional para diseñar, codificar y desarrollar sitios, páginas y aplicaciones Web. Este software permite controlar manualmente el código HTML, así como trabajar en un entorno de edición visual si es necesario, Dreamweaver proporciona una serie de herramientas que mejoran la creación de sitios Web. En la figura 14 se muestra un ejemplo del desarrollo del SI.



```
1 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
2 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
3 <head>
4 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1" />
5 <title>NUEVO USUARIO</title>
6 <link href="css/estilos.css" rel="stylesheet" type="text/css"/>
7 <style type="text/css">
8 <!--
9 .Estilo1 {
10     font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
11     font-size: 18px;
12 }
13 .Estilo2 {
14     font-size: 36px;
15     color: #333333;
16     font-weight: bold;
17 }
18 .Estilo3 {font-family: "Times New Roman", Times, serif; font-size: 36px; color: #0000FF; }
19 body {
20     background-image: url(../SBC/purple-blue-gradient-background.jpg);
21 }
22 .Estilo4 {font-size: 24px}
23 -->
24 </style>
25 </head>
26 <body /body>
27 <p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
28 <p>&nbsp;&nbsp;&nbsp;</p>
29 <p align="center" class="Estilo3">MODELO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE UN REA</p>
```

**Figura 14. Código de la fase de desarrollo del SI.**

**La fase de corte y cambio:** se realizó a través de la presentación final del SI que contiene el modelo de registro de propiedad intelectual de un REA en el área de matemáticas, pero que también puede ser utilizado para otras áreas educativas, en

esta se presentan las tareas finales como es el caso de la implementación, y la capacitación del usuario para que pueda manipular el sistema sin dificultades. En la figura 15 se muestra una de las pantallas del SI.

http://localhost/sistema/Registro\_modeloKtA.php

**SISTEMA BASADO EN EL MODELO DE REGISTRO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS**

**REGISTRO PARA NUEVOS USUARIOS**

N° de Cuenta:

Nombre:

Apellido:

Edad:

Especialidad:

Semestre:

Password:

**Figura 15. Pantalla para registro de usuarios en el sistema.**

Los entornos RAD permiten no sólo el desarrollo de aplicaciones finales sino también el diseño de prototipos eficientes que permiten generar un sistema de manera adecuada y de forma rápida en comparación con otras metodologías, lo cual brinda comodidad para los desarrolladores que no cuentan con mucho tiempo para el desarrollo de sus proyectos.

---

## 8. RESULTADOS EXPERIMENTALES

---

El modelo para el registro de propiedad intelectual de un REA en el área de matemáticas se puede apreciar en este apartado, en el cual se presentan cada una de las etapas que lo conforman, así mismo se muestra la aplicación que ayuda a complementar el modelo.

### 8.1 Modelo Propuesto

Según de la Torre (2005), un modelo es una abstracción teórica del mundo real que tiene dos utilidades fundamentales:

- Reducir la complejidad, permitiéndonos ver las características importantes que están detrás de un proceso, ignorando detalles de menor importancia que harían el análisis innecesariamente laborioso; es decir, permitiéndonos ver el bosque a pesar del detalle de los árboles.
- Hacer predicciones concretas, que se puedan falsar mediante experimentos u observaciones. De esta forma, los modelos dirigen los estudios empíricos en una u otra dirección, al sugerir qué información es más importante conseguir.

Posterior a esta definición se puede continuar con la presentación del modelo de registro de propiedad intelectual de un REA en el área de matemáticas el cual está constituido por cuatro etapas las cuales se encuentran conformadas por un proceso que explica cada paso a seguir por parte de los creadores de recursos, partiendo de la creación del REA, hasta la adquisición del registro de propiedad intelectual del recurso, con lo cual se permite una mejor difusión y protección de los REA a través de la aplicación del modelo.

## 8.2 Etapas del modelo

**(1) Creación del REA:** Durante esta etapa se trabaja en la creación del REA utilizando la propuesta de Maina y Guárdia (2012), en donde establece un modelo para el diseño de REA adoptando seis principios en los que les permite organizar y reflexionar sobre aquellos aspectos que necesitan mayor atención en el diseño de REA, por lo que se establecen límites entre los recursos educativos y los tecnológicos, así que los dividen en dos dimensiones, los pedagógicos los cuales se deben de ilustrar mediante contenidos, ejercicios, evaluación y didáctica como pieza clave para el aprendizaje; y los tecnológicos, los cuales deben de integrar para su manipulación las herramientas multimedia.

**(2) Evaluación del REA:** La etapa de evaluación se realiza por medio de una serie de rúbricas, las cuales son utilizadas para determinar si el Recurso cumple con las características necesarias para ser considerado un REA confiable y de calidad para el usuario, estas rúbricas son las implementadas por TEMOA en su repositorio, y son enlistadas enseguida:

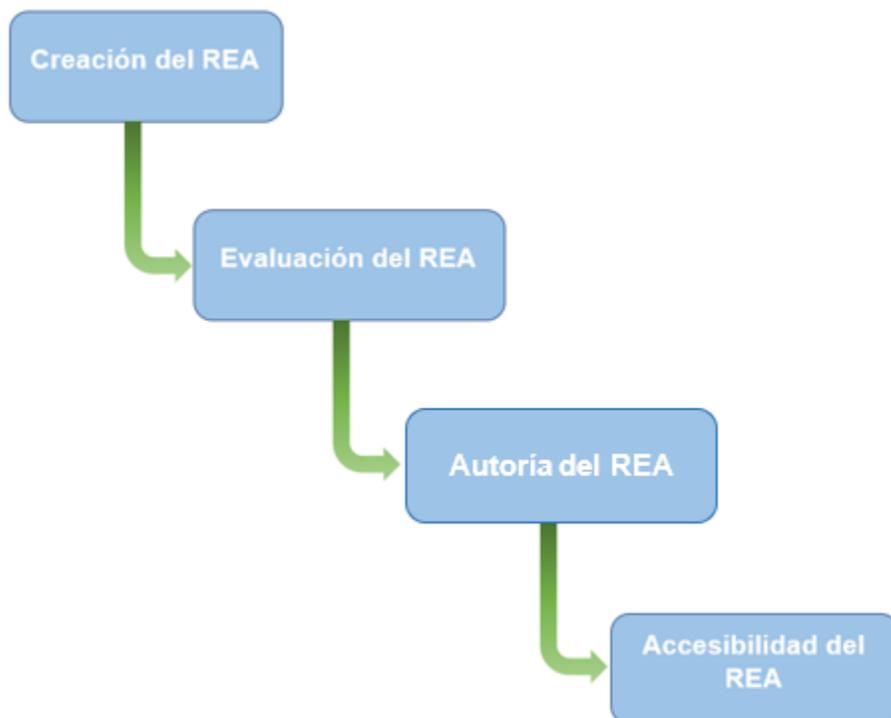
- **Calidad del contenido:** El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas, y un nivel adecuado de detalle en la descripción del tema que aborda.
- **Motivación:** El recurso tiene la capacidad de motivar y generar interés en el tema que se presenta.
- **Diseño y presentación:** El diseño de la información favorece el adecuado procesamiento de la información, ya sea que su representación sea gráfica, texto o audiovisual. La estructura organizativa de la información propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en el recurso; el texto es legible y con una clara redacción.
- **Usabilidad:** Se refiere a la facilidad de navegación de los contenidos presentados en el recurso, lo cual se ve reflejado en una interfaz predictiva (intuitiva) para el usuario y calidad de los recursos de ayuda presentes en el recurso.
- **Accesibilidad:** El diseño de los controles y la presentación de la información están adaptados para personas con capacidades o necesidades especiales.

También se refiere a la flexibilidad de acceso del recurso desde dispositivos móviles que faciliten su consulta como tabletas personales, teléfonos celulares o cualquier otro dispositivo móvil y personal.

- Valor educativo: El recurso es útil para generar aprendizajes con respecto al tema que aborda, presenta la información de forma clara y precisa, incluyendo ejemplos o demostraciones de uso del recurso para su uso en la enseñanza.
- Valoración global: La evaluación global del recurso representa la percepción de utilidad en un contexto educativo, de forma que la valoración que se realiza representa una apreciación de su potencial aprovechamiento con fines educativos.

**(3) Autoría del REA:** Durante esta etapa se trabaja con lo referente a la protección de propiedad intelectual de los REA en donde se utilizarán las licencias Creative Commons, como un medio de protección internacional que proporciona mecanismos jurídicos los cuales garantizan que el autor de los recursos reciba un reconocimiento por su obra, permitiendo al mismo tiempo que este material sea compartido, o que se prohíba su uso para actividades comerciales si el autor así lo desea o, incluso, que se impida su modificación cuando esto sea requerido. Así mismo si el autor lo requiere se puede trabajar con leyes nacionales que de igual manera le ofrecen la protección de sus recursos, esto por medio de INDAUTOR (Instituto Nacional del Derecho de Autor) el cual es la autoridad administrativa encargada del derecho de autor en México.

**(4) Accesibilidad del REA:** Para facilitar el acceso a los REA será necesario que este se encuentre alojado en un repositorio para REA, lo cual permite a los usuarios tener un mejor acceso a estos mediante este tipo de plataformas, las cuales ofrecen varias ventajas tanto a los autores como a los usuarios de los mismos proporcionándoles mayor facilidad de la búsqueda y recuperación de información mediante el uso de metadatos que los identifican. En la figura 16 se presenta la estructura del modelo en donde se pueden observar las etapas descritas anteriormente.



**Figura 16. Etapas del modelo de registro de propiedad intelectual de un REA.**

### **8.3 Aplicación del modelo**

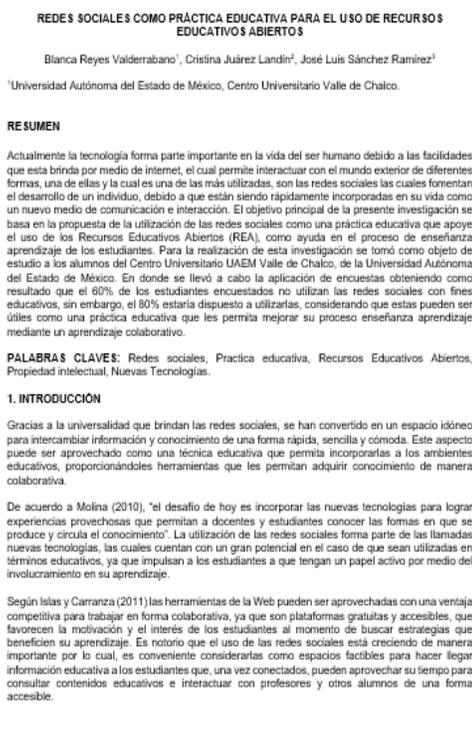
Para comprobar la utilidad del modelo de registro de propiedad intelectual del REA en el área de matemáticas se trabaja con recursos anteriormente creados en el Centro Universitario Valle de Chalco y que han sido proporcionados por sus autores para la utilización de estos en la comprobación del modelo propuesto, cabe mencionar que el modelo propuesto no exige la utilización de este en orden cronológico dado que algunos recursos ya han sido elaborados en base a otros modelos de construcción de REA por lo que se permite adaptar el modelo a partir del paso número dos si los autores así lo requieren.

Los recursos proporcionados para comprobar esta etapa se presentan a continuación de acuerdo con las etapas del modelo:

- Artículo de los autores Reyes, B; Juárez, C; y Sánchez, J. L. (2017), con el título “Redes sociales como práctica educativa para el uso de recursos educativos abiertos”.

## Etapa de creación del REA:

Se desarrollo el recurso en base a la etapa uno, en donde se utilizó el modelo propuesto para la creación de REA a través de los seis diseños estructurales que comprende dicho modelo y el cual está ampliamente descrito en el apartado 6.6 de este trabajo, una vez concluido el recurso se procedió a realizar la etapa de evaluación de un REA como lo indica en las etapas que propone el modelo de registro de propiedad intelectual del REA. En la figura 17 se puede observar el recurso creado.



La integración las redes sociales como una práctica educativa permite el desarrollo de los medios digitales y de los ambientes de aprendizaje electrónicos, en donde los Recursos Educativos Abiertos(REA) expresan sus mejores potencialidades educativas. Los cuales a través de entornos virtuales como las redes sociales pueden utilizarse como una práctica educativa que proporcione apoyo a los recursos educativos abiertos, uniendo la potencialidad de los REA mediante el acceso libre al conocimiento, aunado a el impacto que en la actualidad tienen las redes sociales, se pueden obtener resultados que ayuden con la difusión de los REA para promover y continuar con la creación de estos mediante una correcta difusión apoyándose de las redes sociales especializadas en ámbitos de investigación las cuales permiten brindar información confiable a los usuarios, así como seguir fomentando la creación de REA, a partir de brindar la correcta utilización de su propiedad intelectual así como el impacto que este tiene sobre la importancia del compartir y transformar nuevo conocimiento mediante el apoyo al movimiento sobre el acceso abierto al conocimiento.

Esta propuesta pretende ser incorporada al trabajo con los alumnos del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco como una práctica educativa que ayude a la creación y utilización de los REA en el proceso enseñanza aprendizaje de un alumno, aprovechándose de la aceptación y facilidad de uso que tienen los alumnos con relación a las redes sociales, para determinar el conocimiento que tiene los alumnos acerca del uso de las redes sociales con fines educativos y determinar cuáles son aquellas que funcionarían para ser implementadas como una práctica educativa que permita conocer un recurso educativo abierto, para la investigación se utilizó como herramienta la encuesta, la cual ayudo a determinar el conocimiento actual de los estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco con relación a las redes sociales educativas.

## 2. TEORÍA

El estudiante de hoy demanda un nuevo tipo de enseñanza que se adapte a sus necesidades tecnológicas. Los universitarios han crecido bajo la influencia de las nuevas herramientas tecnológicas (redes sociales, blogs, plataformas de video) las cuales les han dado el poder de compartir, crear, informar y comunicarse, de una manera más cómoda e interactiva la cual llama más su atención convirtiéndose en un elemento esencial en sus vidas.

Uno de los retos de la educación actual debe ser reconstruir el espacio educativo y adaptarlo a la sociedad que se sujeta a cambios continuos. Las redes sociales, que constituyen una de las herramientas más representativas en internet, no deben ser olvidadas para su estudio, ya que su arraigo y fascinación en los alumnos son una posibilidad didáctica enorme, puesto que el eje de todas ellas se adscribe a la interacción y capacidad de responder y comunicar con rapidez y elocuencia (Artero, 2011).

### 2.1 Redes sociales como práctica educativa

Las redes sociales son estructuras compuestas por personas u otras entidades humanas las cuales están conectadas por una o varias relaciones que pueden ser de amistad, laboral, intercambios económicos o cualquier otro interés común (Martínez y Romero, 2014). Estas permiten publicar y compartir información, promoviendo con ello el autoaprendizaje; el trabajo en equipo y la comunicación, tanto entre alumnos como entre alumno-profesor, así como la retroalimentación que pueden proporcionar mediante el acceso a otras fuentes de información, que apoyan e incluso facilitan el aprendizaje colaborativo, de igual forma al utilizar las redes sociales con fines educativos pueden los usuarios llegar a establecer contacto con expertos en temas de su interés, lo cual les proporciona mayores herramientas para el proceso de enseñanza aprendizaje del alumno. Este tipo de tecnologías pueden ser utilizadas como una práctica educativa que permita que el aprendizaje sea más interactivo y significativo y sobre todo que se desarrolle en un ambiente más dinámico.

En México existen diferentes instituciones que recurren a las redes sociales como una práctica educativa que apoye el proceso de enseñanza- aprendizaje de los alumnos considerando a una

Figura 17. REA creado.

### Etapa de evaluación del REA:

Posteriormente se realizó la evaluación del recurso creado por medio de las rúbricas recomendadas en el modelo en las cuales se realizó la evaluación del recurso desde la calidad del contenido hasta la accesibilidad con la que cuenta el recurso. La evaluación del recurso se puede observar en la tabla 5.

**Tabla 5. Rúbricas de evaluación de un REA**

EVALUACIÓN DEL REA		
<b>Redes sociales como práctica educativa para el uso de recursos educativos abiertos.</b>	Calidad del contenido	✓
	Motivación	✓
	Diseño y presentación	✓
	Usabilidad	✓
	Accesibilidad	✓
	Valor educativo	✓
	Valoración global	✓

Fuente. Elaboración propia.

### Autoría del REA:

Durante esta etapa se realiza el registro de propiedad intelectual del recurso en donde se decidió utilizar como opción de registro de propiedad intelectual a las licencias *Creative Commons* las cuales brindan un amplio catálogo de opciones con las cuales se puede mantener la autoría del recurso sin dejar de lado la importancia de la apertura del recurso para que los usuarios puedan utilizarlo o modificarlo libremente. La licencia seleccionada para este recurso fue la de atribución-No comercial la cual brinda a el autor una serie de características como es que el usuario tiene el derecho de copiar y distribuir, así como exhibir y representar las obra derivadas, pero sin fines comerciales, como lo indica la figura 18.

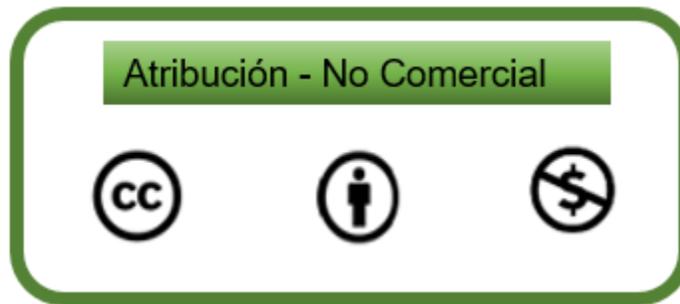


Figura 18. Licencia seleccionada para el REA.

### Accesibilidad del REA:

Durante esta etapa se tomó como opción de alojamiento del REA el repositorio de TEMOA, el cual por sus características permite una correcta difusión del recurso, así mismo brinda mejor accesibilidad a los usuarios para la consulta de dichos REA sin ninguna restricción que limite su usabilidad. Los pasos necesarios para alojar el REA en el repositorio de Temoa se enlistan a continuación y se pueden observar en la figura 19.

- Generar una cuenta en la página oficial de Temoa
- Una vez generada una cuenta de usuario, en el menú selecciona la opción de <Participa y Comparte> posteriormente aparecerá un listado de opciones, entre las cuales se encuentra <Sugerir un Recurso Educativo>, la cual será la principal herramienta de trabajo para el colaborador.

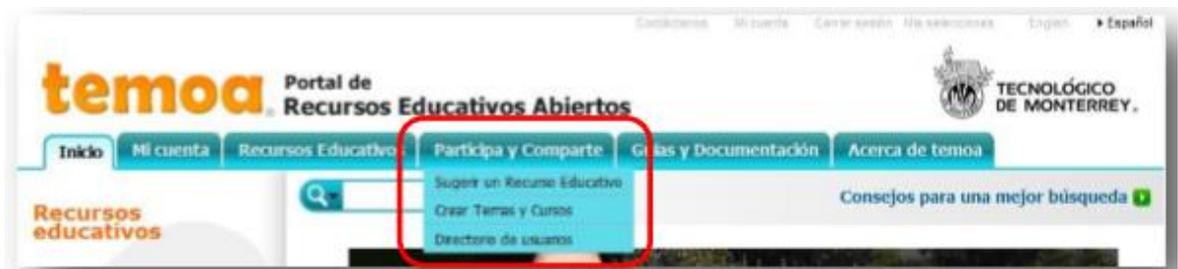
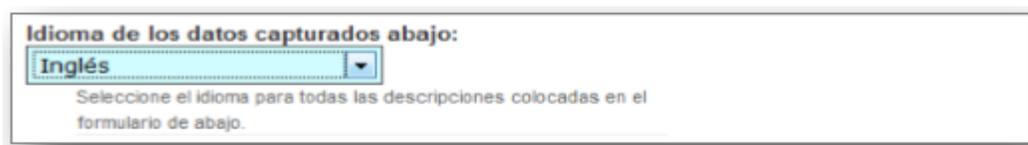


Figura 19. Como alojar un REA en Temoa. Temoa (2017).

- Después de que Temoa haya validado el recurso educativo, aparecerá otra ventana donde se solicita llenar una serie de metadatos. Así como especificar

en qué idioma se capturarán los datos de texto libre, como se observa en la figura 20, que se muestra en la parte inferior.



Idioma de los datos capturados abajo:  
Inglés  
Seleccione el idioma para todas las descripciones colocadas en el formulario de abajo.

**Figura 20. Seleccionar el idioma del REA. Temoa (2017).**

- Una vez realizado lo anterior se indica una serie de aspectos básicos que deben de registrarse sobre el Recurso, como son el nombre del REA, la descripción, área de conocimiento, año de creación, género y medio en el que será presentado el recurso (video, audio, texto etc.). En la Figura 21 se pueden observar algunas de las pestañas con las características solicitadas.



Tema: general:  
Ciencias Sociales Biblioteca y Ciencia de la

Año de creación:  
2010

Medio de presentación: \*requerido  
 Audio  
 Documento de texto digital  
 Multimediales

**Figura 21. Requerimientos generales del REA. Temoa (2017).**

- Finalmente, el REA entra a una evaluación por parte del repositorio, para que este sea evaluado y pueda ser alojado en Temoa.

Con la culminación de esta última etapa se cumple con los pasos indicados por el modelo para la obtención de un registro de propiedad intelectual del REA. En este caso por medio de una licencia *Creative Commons*, la cual tiene validez internacional.

El siguiente recurso con el que se trabajo fue:

- Artículo de los autores Sánchez, J. L; Elizalde, J. B; Juárez, C; Martínez, M. y Soberanes, A. (2016), con el título “Implementación de un recurso educativo abierto para la enseñanza de Matemáticas basado en GeoGebra”.

En el caso de este recurso se trabajó con la aplicación que contiene el modelo de registro de propiedad intelectual de un REA en el área de matemáticas, el cual permitió brindar información de cada etapa del modelo con el que se describe cada una de sus etapas.

### **Creación del REA:**

Esta etapa del modelo fue omitida debido a que el Recurso con el que se trabajó ya había sido elaborado con base a otros modelos de diseño REA, por esta razón se trabajó a partir de la etapa dos para poder avanzar sucesivamente por medio de la aplicación que contiene el modelo, representado en la figura 22.



**Figura 22. Aplicación del modelo de registro de propiedad intelectual del REA.**

## Evaluación del REA:

Durante el desarrollo de esta etapa se realizó la evaluación del recurso a partir de las rúbricas que proporciona el modelo que se encuentran representadas en la aplicación, mediante las cuales se permite observar una valoración de cada uno de los aspectos que conforma el recurso. En la figura 23 se presentan las rúbricas almacenadas en el modelo y que debe de contemplar el autor para la evaluación del REA.

http://localhost/Modelo/Rubricas\_REA.php

EVALUACIÓN DEL RECURSO EDUCATIVO ABIERTO (REA)

Rubricas para la evaluación del REA	Características	Aprobación
Calidad del contenido	El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas, y un nivel adecuado de detalle en la descripción del tema que aborda.	✓
Motivación	El recurso tiene la capacidad de motivar y generar interés en el tema que se presenta.	✓
Diseño y presentación	El diseño de la información favorece el adecuado procesamiento de la información, ya sea que su representación sea gráfica, texto o audiovisual. La estructura organizativa de la información propicia la identificación efectiva de los elementos presentes en el recurso; el texto es legible y con una clara redacción.	✓
Usabilidad	Se refiere a la facilidad de navegación de los contenidos presentados en el recurso, lo cual se ve reflejado en una interfaz predictiva (intuitiva) para el usuario y calidad de los recursos de ayuda presentes en el recurso.	✓
Accesibilidad	El diseño de los controles y la presentación de la información están adaptados para personas con capacidades o necesidades especiales. También se refiere a la flexibilidad de acceso del recurso desde dispositivos móviles que faciliten su consulta como tabletas personales, teléfonos celulares o cualquier otro dispositivo móvil y personal.	✓
Valor educativo	El recurso es útil para generar aprendizajes con respecto al tema que aborda, presenta la información de forma clara y precisa, incluyendo ejemplos o demostraciones de uso del recurso para su uso en la enseñanza.	✓
Valoración global	La evaluación global del recurso representa la percepción de utilidad en un contexto educativo, de forma que la valoración que se realiza representa una apreciación de su potencial aprovechamiento con fines educativos.	✓

Figura 23. Representación de las Rubricas de evaluación REA en el sistema.

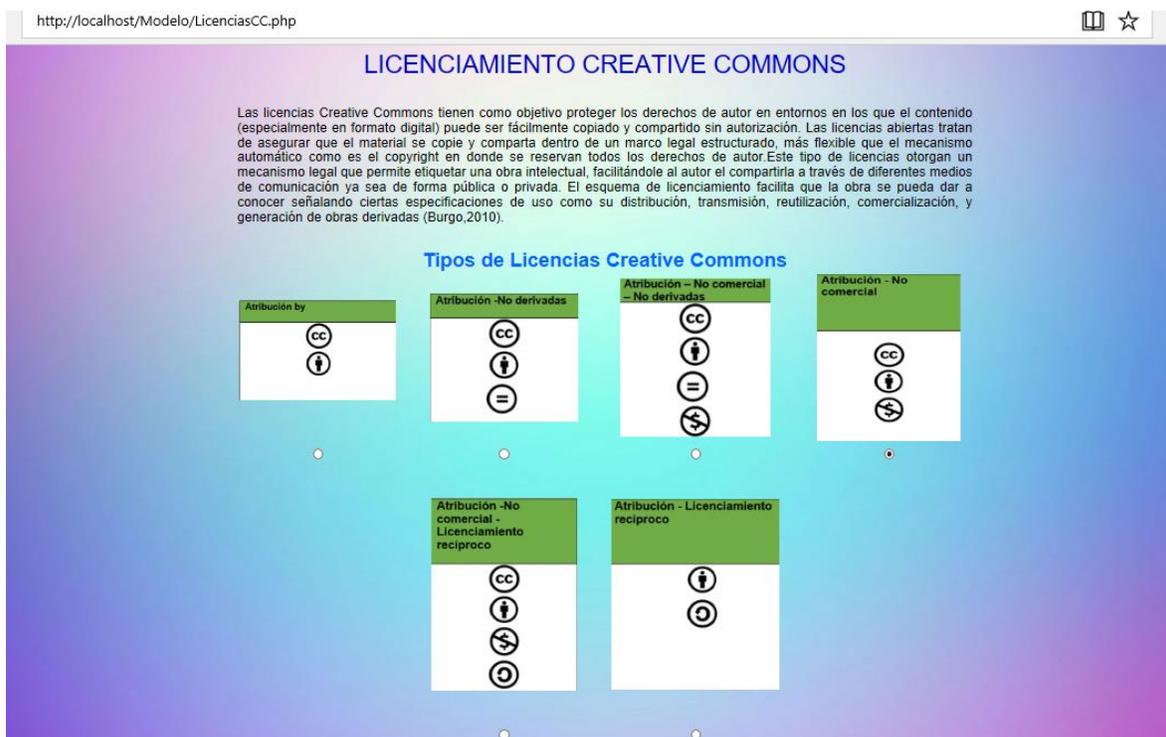
## Autoría del REA:

Dentro de esta etapa se realiza el registro de propiedad intelectual del REA en donde se proporcionan dos formas de registro, una de ellas es el licenciamiento abierto a través de *Creative Commons*, mientras que en la segunda opción se presenta el registro de derecho de autor por medio de INDAUTOR, las cuales se

encuentran alojadas dentro de la aplicación que contiene ampliamente las formas de registro de propiedad intelectual del REA, el cual está representado en las figuras 24,25 y 26.



**Figura 24. Opciones de registro de propiedad intelectual REA en el sistema.**



**Figura 25. Selección de licencias Creative Commons.**

**INSTITUTO NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR (INDAUTOR)**

En México el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR), es una entidad desconcentrada encargada de fomentar la creatividad, el desarrollo cultural y la administración del registro público del derecho de autor impulsando la cooperación internacional de instituciones encargadas del registro y protección del derecho de autor y sus conexos (López, 2015).

El Derecho de Autor de acuerdo con la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) es el reconocimiento que hace el Estado a favor de todo creador de obras literarias y artísticas, en virtud del cual se otorga su protección para que el autor goce de prerrogativas y privilegios exclusivos de carácter personal y patrimonial, considerando como autor a toda persona física que ha creado una obra literaria y artística de acuerdo con sus artículos 3° y 12. Cabe señalar que las obras protegidas por la LFDA son aquellas de creación original susceptibles de ser divulgadas o reproducidas en cualquier forma o medio.

Para realizar el trámite de registro de una obra literaria o artística, debe de cumplir con los siguientes requisitos:

- Es necesario el llenado del formato RPDA-01 "Solicitud de Registro de Obra" por duplicado.
- Realizar un pago de derechos correspondientes a \$236 (doscientos treinta y seis pesos 00/100 M.N.) por cada uno de los trámites.
- Presentar dos ejemplares de la obra en cualquier soporte material, dependiendo de la naturaleza de la obra, puede ser de manera impresa, CD, memoria USB, etc.

[Descarga de formatos](#)

TRÁMITE Y COSTO	DESCARGA DE FORMATOS
<p><b>Registro de Obra</b></p> <p><b>Costo: \$236.00</b></p> <p><a href="#">Hoja de ayuda para pago</a></p> <p>Puede realizar su pago en cualquier institución bancaria</p>	<p>RPDA-01</p>  <p>RPDA-01-A1</p>  <p>RPDA-01-A2</p> 

**Figura 26. Selección de registro de derecho de autor ante INDAUTOR.**

### Accesibilidad del REA:

En el desarrollo de la etapa de accesibilidad se observaron diferentes opciones de repositorios que permiten alojar el REA, los cuales presentan diferentes formas para albergar los recursos de acuerdo con las necesidades de los autores, así como de los usuarios de los repositorios. Los ejemplos de repositorios proporcionados por el sistema se presentan en la figura 27.

## Repositorios de REA

Un repositorio digital es un medio para gestionar, almacenar, preservar, difundir y facilitar el acceso a los objetos digitales que este alberga (Polanco,2014) . Dentro de los repositorios se pueden alojar documentos de texto, audio, video y gráficos.

Lo que permite a los REA cumplir con su objetivo de ser útiles dentro del proceso de aprendizaje de un individuo. Uno de los repositorios más importante a nivel mundial y el cual fue el pionero en el movimiento REA es el proporcionado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) quien fue el primero en publicar más de 50 cursos de forma gratuita. En México un de los repositorios más utilizado es el que ofrece el ITESM que lleva el nombre de TEMOA y que ofrece más de 12 mil recursos educativos como videoconferencias, material de clase, simuladores, manuales, ilustraciones, artículos, multimedia y materiales diversos, catalogados por temas y calificados según su aportación didáctica por la Comunidad Académica del Tecnológico de Monterrey con la intención de colaborar en la lucha por disminuir la brecha educativa a nivel mundial.

### Catalogo de repositorios



**Figura 27. Repositorios para REA.**

Con base a el desarrollo de las etapas del modelo aplicado a cada uno de los recursos presentados, se observa que los resultados obtenidos fueron satisfactorios para los autores con relación a el registro de propiedad intelectual de los REA desarrollados.

---

## 9. CONCLUSIONES

---

La tecnología actual permite a los usuarios tener un abanico de posibilidades de adquirir información, debido a la cantidad de recursos disponibles que existen en internet y que amplían sus conocimientos con base a las necesidades de cada uno, lo que permite dejar de lado las antiguas técnicas de enseñanza a las que normalmente se recurrían para el proceso de enseñanza aprendizaje del individuo.

Con base a la experiencia que brinda el intercambio de información a partir de la tecnología educativa, la cual permite abrir nuevas formas de enseñanza que mejoran la calidad de la educación, así como vencer los obstáculos que antes no permitían llegar a distintos lugares del mundo, gracias a los distintos recursos que son proporcionados actualmente para tener un mejor acceso a la información de manera libre, como lo son los REA, los cuales permiten garantizar un conocimiento más equitativo y desinteresado a partir de brindar nuevas formas de desarrollar recursos que permiten la libre consulta, modificación o distribución de estos gracias a un licenciamiento abierto, y que actualmente ha ido creciendo por las ventajas que brindan a los usuarios, aunque este es un tema que sin duda que sigue en desarrollo.

El modelo de propiedad intelectual de un REA ayuda a fomentar la creación de nuevos REAs que apoyen en el proceso de enseñanza aprendizaje, además de proporcionar herramientas a profesores que juegan el papel de transmisores hacia los estudiantes que al final serán los iniciadores de nuevas estrategias educativas que apoyen al proceso de enseñanza aprendizaje de nuevos estudiantes.

Durante el desarrollo del modelo se observó que el tema de los REA es poco conocido en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, lo cual originaba el desconocimiento con relación a los derechos de propiedad intelectual que estos conllevan, originando un plagio constate de información y el poco interés por la contribución en el desarrollo de REA's. A partir del modelo que ayuda en el registro

de propiedad intelectual de los REA, se presenta una mejor manera con la cual se puede llevar a cabo el proceso de desarrollo de un REA, sin dejar de lado el aspecto de la propiedad intelectual del recurso que se está creando, con lo que se ayuda a que los investigadores o desarrolladores obtengan certeza con relación a que la creación de sus recursos, mantendrá su titularidad aun convirtiéndolos en un recurso abierto, debido a las características que el modelo brinda a los autores, de publicar con la opción de un licenciamiento abierto que cambia la idea de todos los derechos reservados por solo algunos derechos reservados acorde a las necesidades del autor. Reconociendo de esta forma el valor que representan que los derechos de autor sean respetados ofreciendo, al mismo tiempo, alternativas para que la gente creativa pueda compartir sus obras de manera libre y segura.

Con relación a la aplicación del modelo esta fue satisfactoria mediante el cumplimiento de la adquisición de las licencias *Creative Commons* que se adquirieron para dichos recursos los cuales se basaron en las etapas del modelo que permitió adquirir el licenciamiento abierto por parte de *Creative Commons* o para quien así lo deseaba se brindó la opción del derecho de autor por medio de INDAUTOR proporcionando los requisitos necesarios para su registro.

---

## 10. RECOMENDACIONES, LÍNEAS FUTURAS O TRABAJOS FUTUROS

---

Como trabajos futuros se contempla el trabajo con los creadores de recursos para incentivar en la creación de REA a partir de nuevas técnicas de desarrollo de recursos que permitan a los usuarios tener mayor accesibilidad a ellos. A partir de repositorios exclusivos para este tipo de recursos y que el alojamiento dentro de estos mismos se lleve a cabo de una manera más práctica y eficaz. Debido a que la mayoría de los repositorios que están disponibles cuentan con ciertas restricciones que a los creadores de recursos no les permite alojar sus contribuciones de manera sencilla, colocándoles diferentes obstáculos que terminan con el desinterés de los desarrolladores de recursos en seguir contribuyendo con el desarrollo del *Open Access* (Acceso Abierto).

---

## 11. REFERENCIAS DE CONSULTA

---

- Águila, J. (2010). *Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con Recursos Educativos Abiertos (REA)*.
- Bernal (2006). *Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Editorial Pearson, Segunda edición pag.112.
- Bueno de la Fuente, 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.
- Burgo, V. (2010). Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con Recursos Educativos Abiertos (REA). La educación. Recuperado de [http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articles/reavladimir\\_burgos.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/reavladimir_burgos.pdf) Consultado el 19 de Marzo del 2016.
- Creative Commons (2015). Sobre las licencias, lo que nuestras licencias hacen. Recuperado de <https://creativecommons.org/licenses/?lang=es> Consultado el 26 de Junio de 2016.
- Cerda, H. (1998). *La investigación total. La unidad metodológica en la investigación científica*. Bogotá: Magisterio, Mesa Redonda.
- Charvat, J. (2003). *Project Management Methodologies: Selecting, Implementing, and Supporting Methodologies and Processes for Projects: Development Methodology*. New Jersey, E.U.A: Wiley Publishing.
- Checkland, P. y Scholes, J. (1994). *La metodología de sistemas suaves en acción*. Megabyte Noriega Editores. Editorial Limusa, Cd. de México. México.
- Egas, L. y Játiva, J. (2012). Evolución de las Metodologías de Desarrollo de la Ingeniería de Software en el Proceso la Ingeniería de Sistemas Software y Determinación de una metodología adaptable orientada a una organización pequeña. Recuperada de

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8771/1/AC-ESPEL-SOF-0004.pdf>

consultado el 10 de Mayo de 2017.

Farrell, G. y Wachholz, J. (2003). Meta-survey on the Use of Technologies in Education in Asia and the Pacific. Bangkok: UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education. Recuperado de [http://www.unescobkk.org/fieadmin/user\\_upload/ict/ebooks/metasurvey/metasurvey.pdf](http://www.unescobkk.org/fieadmin/user_upload/ict/ebooks/metasurvey/metasurvey.pdf) Consultado el 17 de Julio de 2017.

Fundación William and Flora Hewlett (2010). Catedra de investigación de innovación en tecnología y educación. Recuperado de <http://catedra.ruv.itesm.mx/rea.jsp> Consultado el 22 de Noviembre de 2016.

Gómez, S. (2012). Metodología de la Investigación. Recuperado de [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia\\_de\\_la\\_investigacion.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf) Consultado el 03 de Julio de 2017.

González, B. y Gaudioso, V. E. (2001). Aprender y formar en internet. México: Trillas.

Gunczler, S. (2008). Sistemas de Información – USM. Recuperado de <http://modelosdrayevolutivos.blogspot.mx/2008/10/desarrollo-rpido-deaplicaciones-dra.html> Consultado el 12 de Agosto de 2017.

Hernández, M. (2011). Definamos Contenido Educativo Digital Recuperado de <http://cedunerg.blogspot.mx/2011/06/definamos-contenido-educativo-digital.html> Consultado el 7 de Abril de 2017.

Herrera, R. (2000). Algunas obras digitales y su protección jurídica. Recuperado de <http://www.galeon.com/rodolfoherrera/obrasdigitales.pdf> consultado el 12 de Septiembre del 2015.

INEE (2016). INEE, Proyectos PISA. Recuperado de <http://www.inee.edu.mx/index.php/bases-de-datos/bases-de-datos-pisa/1959-que-es-pisa> consultado el 28 de Septiembre de 2016.

INDAUTOR (2017). INDAUTOR, preguntas frecuentes. Recuperado de [http://www.indautor.gob.mx/tramites-y-requisitos/registro/obra\\_preguntas.html](http://www.indautor.gob.mx/tramites-y-requisitos/registro/obra_preguntas.html) Consultado el 17 de Julio de 2017.

ITESM (2010). Temoa portal de recursos educativos abiertos. Recuperado de [www.temoa.info](http://www.temoa.info) consultado el 5 de septiembre de 2010.

ITESM (2015). Catedra de investigación de innovación en tecnología y educación. Recuperado de <http://catedra.ruv.itesm.mx/rea.jsp>, consultado el 03 de octubre de 2015.

James Martin. (1991). *Rapid Application Development*. Macmillan Publishing Co., Inc.

Kahle, D. (2008) The Collective Advancement of Education through Open Technology, Open Content, and Open Knowledge. Recuperado de [https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/content/9780262515016\\_Open\\_Access\\_Education.pdf](https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/content/9780262515016_Open_Access_Education.pdf) Consultado el 21 de Abril de 2016.

Ley Federal de Derechos de Autor. (1996). Ley Federal de Derecho de autor Artículo 11. Recuperado <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/122.pdf> consultado el 17 de diciembre de 2016.

López, M. (2015). ¿Qué es el Indautor y cómo me ayuda? Recuperado de <https://idconline.mx/juridico/2015/06/01/-qu-es-el-indautor-y-cmo-me-ayuda> Consultado el 22 de Agosto de 2016.

Maina, M y Guàrdia, L. (2012). Diseño de Recursos Educativos Abiertos para el aprendizaje social. Recuperado de [http://oer.kmi.open.ac.uk/?page\\_id=2281#.WSeX7oWcHIV](http://oer.kmi.open.ac.uk/?page_id=2281#.WSeX7oWcHIV) Consultado el 29 de Mayo de 2017.

Monje, (2014). Ecosistemas de Recursos Educativos Abiertos (REA). Camino de la innovación. Recuperado de <http://cedec.educalab.es/ecosistemas-de-recursos-educativos-abiertos-camino-de-la-innovacion/> Consultado el 17 de Enero de 2017.

- Navarro, C. (2012). Metodologías Educativas. Recuperado de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/navarro\\_c\\_ae/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/navarro_c_ae/capitulo2.pdf) Consultado el 29 de septiembre de 2015.
- OCDE (2008). *El conocimiento libre y los Recursos Educativos Abiertos*. Junta de Extremadura, Dirección General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información.
- OCDE (2016). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) PISA 2015 – Resultados. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf> consultado el 13 de Mayo de 2017.
- OCDE (2012). México en Pisa 2012, resumen ejecutivo. Recuperado de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/I127/P1CI127.pdf> consultado el 28 de Septiembre de 2016.
- OCDE (2016). México en PISA 2015. Recuperado de [http://www.inee.edu.mx/images/stories/2016/PISA2016/pdf/PISA\\_2015\\_IMP021216-1.pdf](http://www.inee.edu.mx/images/stories/2016/PISA2016/pdf/PISA_2015_IMP021216-1.pdf) consultado el 13 de Mayo de 2017.
- OMPI (2015). ¿Qué es la Propiedad Intelectual? Recuperado de [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/450/wipo\\_pub\\_450.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/es/intproperty/450/wipo_pub_450.pdf) Consultado el 17 de Julio de 2017.
- Ortiz, A. (2010). TEMOA: La educación de forma diferente. Recuperado de <http://biblioteca.mty.itesm.mx/node/1938> Consultado el 19 de Marzo de 2017.
- PISA (2015). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA) PISA 2015 – Resultados. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf> consultado el 28 de Septiembre de 2016.
- Polanco, J. (2014). Repositorios digitales. Definición y pautas para su creación. Recuperado de <https://ucrindex.ucr.ac.cr/docs/repositorios-digitales-definicion-y-pautas-para-su-creacion.pdf> Consultado el 15 de Febrero de 2017.

- Ramírez, O. (2012). La metodología de sistemas suaves. Recuperado de <http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/200/LaMetodologadesistemassuaves.pdf> Consultado el 14 de Junio de 2017.
- Ramírez, J y Juárez, P. (2011). *Aprender y enseñar matemáticas en línea*. DIDAC, Universidad Iberoamericana.
- Reyes, B; Juárez, C; y Sánchez, J. L. (2017). *Redes sociales como práctica educativa para el uso de recursos educativos abiertos*. Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Valle de Chalco.
- Ricaldi, M. (2014). Impacto de la aplicación de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de temas vinculados al triángulo en estudiantes del nivel de educación secundaria. Recuperado de [www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/224.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/224.pdf) consultado el 24 de mayo de 2017.
- Salkind, N. J. (1998). *Método de investigación*. México: Prentice-Hall.
- Sánchez, J. L; Elizalde, J. B; Juárez, C; Martínez, M. y Soberanes, A. (2016). *Implementación de un recurso educativo abierto para la enseñanza de Matemáticas basado en GeoGebra*. Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Valle de Chalco.
- Santos, G; Ferran, N. y Abadal, E. (2012). Recursos educativos abiertos: repositorios y uso. Recuperado de <http://www.accesoabierto.net/sites/accesoabierto.net/files/Santos-Ferran-Abadal-EPI.pdf> Consultado el 28 de Enero de 2016.
- Senge, J. (1994). Pensamiento sistemático. Recuperado de <http://disi.unal.edu.co/~lctorress/PSist/PenSis14.pdf> Consultado el 21 de Junio de 2017.
- Sicilia M., (2007). Más allá de los contenidos: compartiendo el diseño de los recursos educativos abiertos. Revista de Universidad Sociedad del Conocimiento UNESCO. Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/sicilia.pdf> Consultado el 28 de Octubre de 2016.

- Somerville, F. I. (2005). *Ingeniería de software*. Editorial Pearson educación, México, segunda edición.
- Terry, J. y Logee, T. (1990). Introducción a Herramientas CASE y System Architect. Recuperado de [http://users.dsic.upv.es/asignaturas/eui/mtp/doc-practicas/intro\\_case\\_SA.pdf](http://users.dsic.upv.es/asignaturas/eui/mtp/doc-practicas/intro_case_SA.pdf) Consultado el 19 de Agosto de 2017.
- Trillo, Ma. Paz (2012). *Recursos Educativos en Abierto: Evolución y modelos*. Foro de educación, (14),191-205.
- Torre, J. (2005). ¿Qué es un modelo? Recuperado de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/joaquina/BOXESPOP/que\\_es\\_un\\_modelo.htm](https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/joaquina/BOXESPOP/que_es_un_modelo.htm) Consultado el 10 de Agosto de 2017.
- UNESCO, (2012). UNESCO. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/communication-andinformation/access-to-knowledge/open-educationalresources/> consultado el 10 de Noviembre de 2015.
- UNESCO (2015). Comunicación e Información, Recursos Educativos Abiertos. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/> consultado el 03 de octubre de 2015.
- Vargas, J. y Garrido, O. (2015). *El derecho de autor y los recursos educativos abiertos*. Revista de Ciencias Médicas, 19(6),2.
- Vidal, M.J; Alfonso, I; Zacca, G; y Martínez, G. (2012). Recursos educativos abiertos. Recuperado de <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/233/119> Consultado el 18 de Enero de 2017.
- Zacca, G y Diego, F. (2010). *Los recursos educativos abiertos y la protección del derecho de autor*. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 24(3)360-372.

## 12. PUBLICACIONES Y PARTICIPACIONES EN EVENTOS

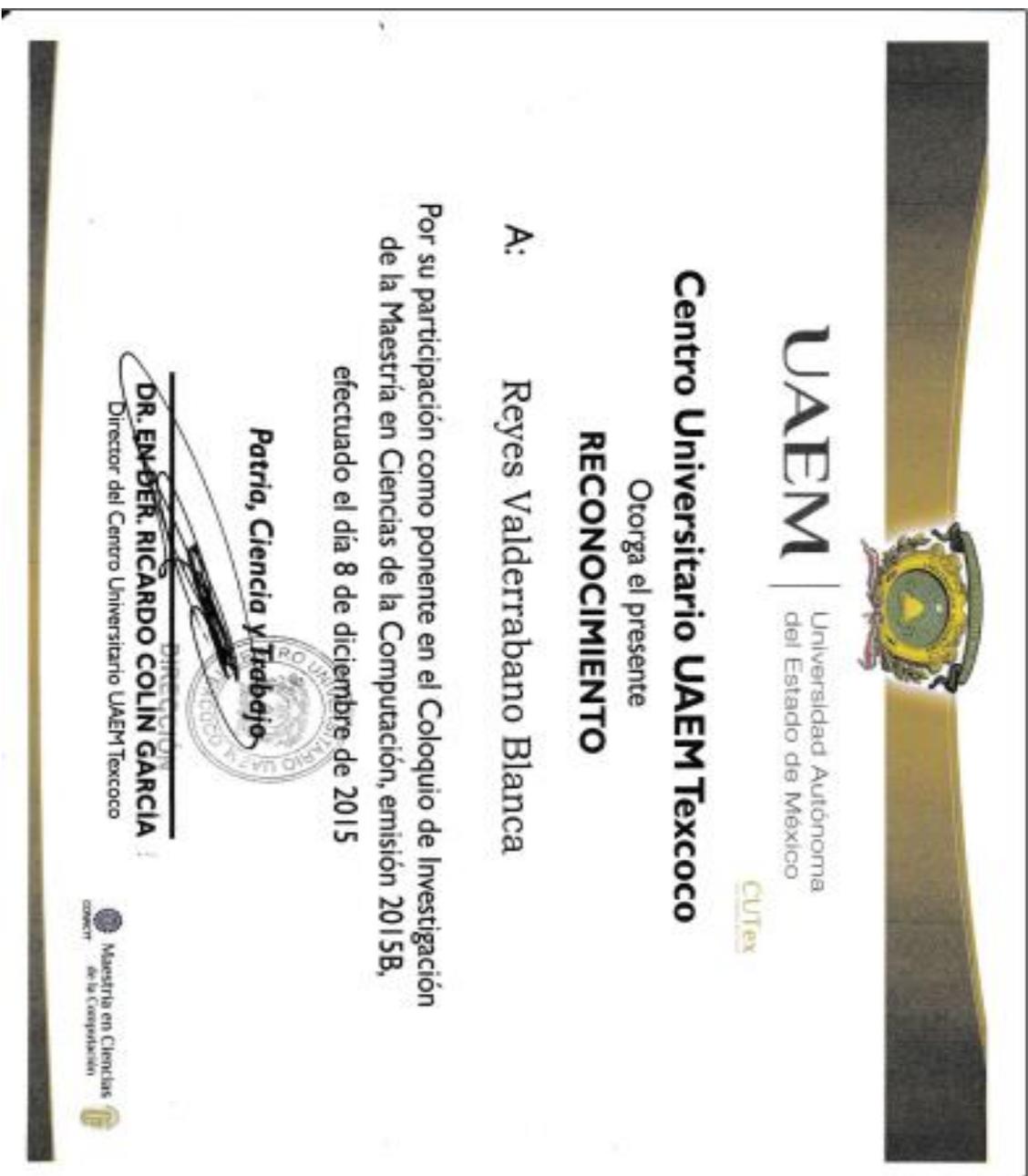
- Se tomo el curso llamado como crear un MOOC para todos impartido por la Universidad Abierta y a Distancia de México a través de la plataforma educativa México X con una duración de dos meses, el cual se aprobó de manera satisfactoria, obteniendo la siguiente constancia.



- Se participó en el “Simposio Académico de Ciencia, Investigación y Tecnología 2015” presentando el protocolo de tesis con el tema “Creación de un modelo para el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos del área de matemáticas” en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, obteniendo la siguiente constancia.



- Se participó en el “Coloquio de investigación de la Maestría en Ciencias de la Computación emisión 2015B”. Se presentó el avance de la tesis con el tema “Creación de un modelo para el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos del área de matemáticas” en el Centro Universitario UAEM Texcoco, en donde se obtuvo la constancia.



- Ponencia en el “17° seminario de investigación de la Universidad Autónoma de Aguascalientes” con el título “Propuesta para un modelo de propiedad intelectual para Recursos Educativos Abiertos en educación superior” obteniendo la siguiente constancia de participación.



- Se participó en el “Coloquio de investigación de la Maestría en Ciencias de la Computación 2016A”. en donde se presentó el avance de la tesis con el tema “Creación de un modelo para el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos del área de matemáticas” en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, obteniendo la constancia.



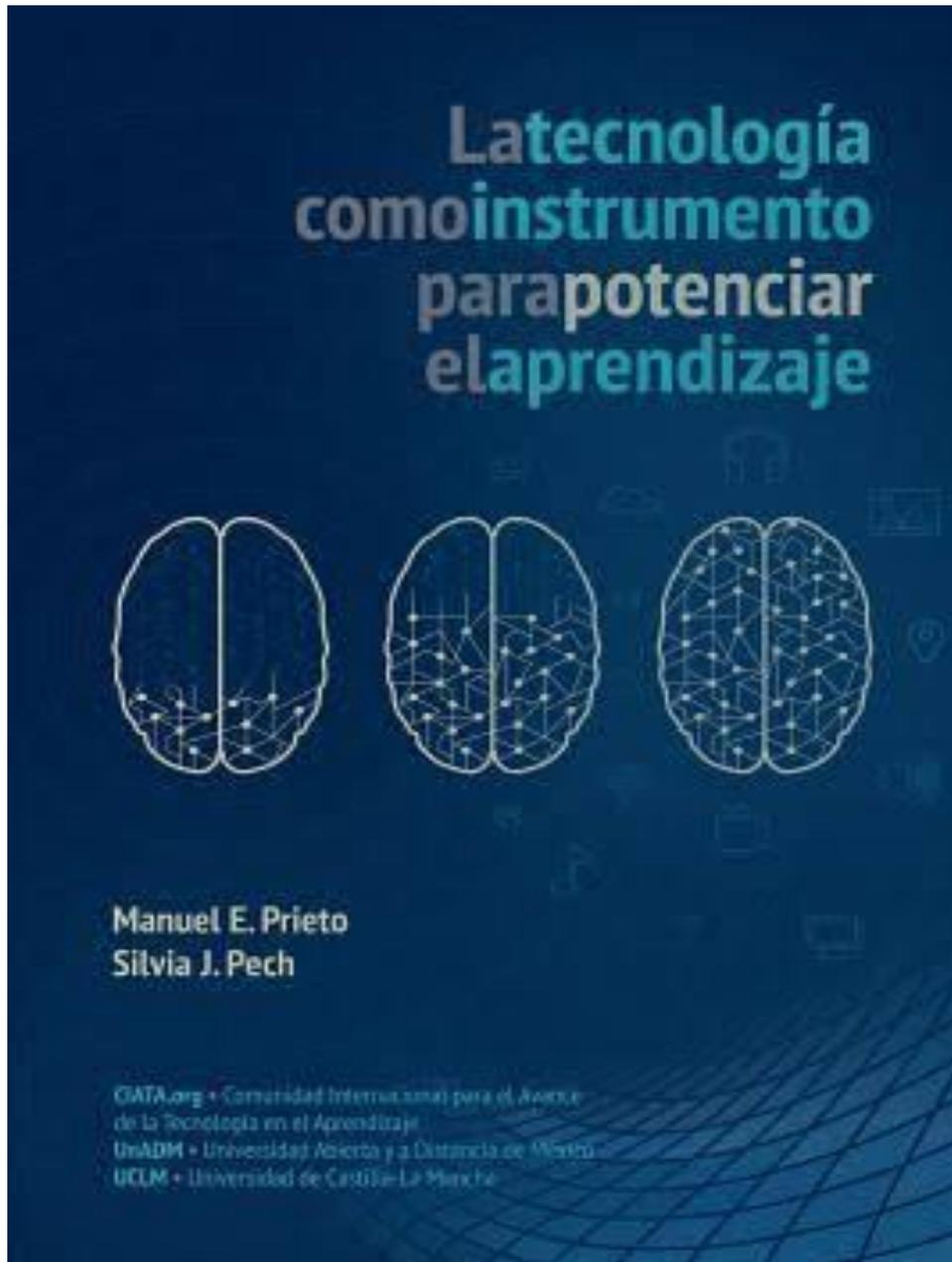
- Ponencia en la “VIII Conferencia Internacional sobre Tecnologías y Aprendizaje CcITA 2016”, con el título “Modelo de un Sistema Tutor Inteligente para la Protección de Propiedad Intelectual de un Recurso Educativo Abierto” el cual se llevó a cabo en la ciudad de México, obteniendo la siguiente constancia.



- Se obtuvo la publicación como capítulo del libro "La Tecnología como instrumento para potenciar el Aprendizaje" con el título "Modelo de un Sistema Tutor Inteligente para la Protección de Propiedad Intelectual de un Recurso Educativo Abierto" el cual se puede adquirir a través de Amazon.



- Separata del trabajo "Modelo de un Sistema Tutor Inteligente para la Protección de Propiedad Intelectual de un Recurso Educativo Abierto" publicado como capítulo del libro "La Tecnología como instrumento para potenciar el Aprendizaje".



# Modelo de un Sistema Tutor Inteligente para la Protección de Propiedad Intelectual de Un Recurso Educativo Abierto

Blanca Reyes<sup>1</sup>, Cristina Juárez<sup>2</sup>, Magally Martínez<sup>3</sup>, José L. Sánchez<sup>4</sup>  
Universidad Autónoma del Estado de México,  
Centro Universitario Valle de Chalco,  
Av. Hermenegildo Galeana No. 3, Col. María Isabel,  
Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México  
[blancarv2165@gmail.com](mailto:blancarv2165@gmail.com) [cjlandin@gmail.com](mailto:cjlandin@gmail.com)  
[mmreyes@hotmail.com](mailto:mmreyes@hotmail.com) [jluissar@gmail.com](mailto:jluissar@gmail.com)

**Resumen.** En este trabajo se describe un modelo para proteger la propiedad intelectual de un Recurso Educativo Abierto (REA). Esta propuesta permite al usuario aprender e identificar un REA, así como proporcionar algunas herramientas para solucionar, proponer o reducir, los problemas de plagio o faltas a la propiedad intelectual, asociados al surgimiento de Internet. Este modelo se basa en las licencias Creative Commons, está diseñado a través de un Sistema Tutor Inteligente (STI), por medio del cual, se le presenta al usuario la información de una manera personalizada acorde a las preferencias de su interés, a través de la evaluación de su estado anímico, estilo de aprendizaje y nivel de conocimiento, para poder mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Su objetivo principal es establecer las bases y lineamientos mediante un modelo de diseño para estandarizar REA y así proponer un modelo a seguir para desarrollar propuestas en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco o por interesados en el ámbito de creación de materiales que ayuden a fomentar el aprendizaje en los diferentes niveles educativos garantizando la propiedad intelectual de los creadores.

**Palabras Clave:** Recursos Educativos Abiertos (REA), Propiedad Intelectual, Licencias Creative Commons, Sistema Tutor Inteligente (STI).

## 1 Introducción

Los Recursos Educativos Abiertos (REA) fueron creados con el propósito de transformar las condiciones de enseñanza y el aprendizaje, apoyándose del poder de los recursos que existen en Internet. El propósito fundamental que poseen es el de construir bienes comunes a través de la promoción de la cultura de crear, compartir y colaborar. Se encuentran bajo un movimiento el cual contribuye principalmente a la meta global de acceso abierto al conocimiento con las premisas del carácter gratuito y la accesibilidad a los recursos [1]. Uno de los factores críticos de éxito en este movimiento se encuentra en el involucramiento de la universidad, la comunidad estudiantil, así como de la comunidad académica en general, en la producción de los REA.

Un aspecto importante y que se abordará en este trabajo será lo relacionado con la

creación y propuesta de herramientas, las cuales consideran lo necesario para poder respetar los derechos de autor y el uso adecuado de la propiedad intelectual de estos recursos, tomando en cuenta una protección internacional por medio de las licencias Creative Commons.

Esto se realizará apoyándose de las nuevas tecnologías, mediante la propuesta del modelo de un Sistema Tutor Inteligente (STI) el cual gracias a la particularidad que posee en relación a un aprendizaje personalizado, apoyará la comprensión de un tema de este tipo, debido a que un STI actúa como el tutor particular de un estudiante, por lo que debe poseer libertad para actuar de acuerdo a sus necesidades. Por ese motivo, se busca diseñar un sistema adaptable de acuerdo a los conocimientos previos y a la capacidad de evolución de cada estudiante y las concepciones epistemológicas que subyacen en las prácticas de enseñanza [2].

Uno de los objetivos de este trabajo es el de motivar a los interesados en esta temática a tomar un rol activo, mediante el desarrollo de habilidades para el uso productivo de la tecnología, a partir de la correcta utilización de los REA, así como impulsar la educación y reducir la brecha digital por medio de fomentar la creación y utilización de estos recursos respetando su propiedad intelectual sin violar su particularidad de ser un recurso de acceso libre y reutilizable.

## **2 REA como herramienta de aprendizaje**

La tecnología educativa según Navarro [3] actúa como medio sistemático de preparar, organizar y evaluar el proceso de aprendizaje y la enseñanza en la función de los objetivos específicos, basados en la investigación sobre el aprendizaje humano, empleando recursos humanos y materiales de manera que la enseñanza se torne efectiva. Se realizó un estudio sobre los estilos de aprendizaje y comunicación, en donde se destaca que el trabajo colaborativo promueve la actitud propositiva en los estilos de aprendizaje [4].

Como parte de la tecnología educativa, los REA forman un área importante dentro de la educación actual, debido a la funcionalidad que proporcionan, ya que en algún momento de la vida académica son utilizados en diferentes medidas.

Otra de sus características es la reutilizabilidad con la cual se ayuda a promover la educación de una manera más ágil y equitativa gracias a internet, convirtiéndolos en una herramienta eficaz en el proceso enseñanza aprendizaje.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) [5] menciona que los REA son 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. Dentro de estos recursos se incluye contenido educativo muy variado (texto, imágenes, recursos audio y video, juegos educativos, portales, etc.) y herramientas de software, permitiendo desde su utilización hasta su adaptación según las necesidades educativas.

### 3 REA y la Propiedad Intelectual

La Propiedad Intelectual es una disciplina jurídica que tiene por objeto la protección de los bienes inmateriales, de naturaleza intelectual y contenido creativo, así como de sus actividades conexas [6], y un modo de protegerla son las licencias las cuales otorgan un mecanismo legal que permite etiquetar una obra intelectual, facilitándole al autor el compartirla a través de diferentes medios de comunicación ya sea de forma pública o privada. El esquema de licenciamiento facilita que la obra se pueda dar a conocer señalando ciertas especificaciones de uso como su distribución, transmisión, reutilización, comercialización, y generación de obras derivadas [7].

Cobrando cada vez más importancia, los REA fueron objeto de estudio de dos investigaciones llevadas a cabo por el Centro para la Investigación e Innovación Educativa de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y por la UNESCO junto con la Commonwealth of Learning (COL). Desde agosto del 2011 hasta octubre del mismo año, desde la OCDE se envió un cuestionario sobre las políticas en materia de REA a todos los países miembros de la organización, pero solo 28 países contestaron dicho cuestionario, posteriormente a principios del año 2012 se retomó el tema y la UNESCO apoyada de la COL enviaron nuevamente el cuestionario, pero ahora en una versión simplificada del enviado por la OCDE recibiendo una mejor respuesta, en donde 82 países de todos los continentes contestaron.

Los países encuestados identificaron como principales beneficios de los REA, las posibilidades de enseñanza abierta y flexible que los REA ofrecen, la elevada eficiencia y calidad de los recursos educativos, su rentabilidad, su capacidad de innovación, la posibilidad de reutilizar. Así mismo se indicaron una serie de retos relacionados con los REA, entre los cuales el tema de propiedad intelectual forma una parte importante [8].

Como preocupación al problema de propiedad intelectual surge *Creative Commons* (CC) la cual es una organización sin fines de lucro reconocida internacionalmente, que provee definiciones, herramientas y asesoramiento a los creadores de materiales digitales, para solucionar, o al menos reducir, los problemas de derecho de autor asociados al surgimiento de Internet.

Las licencias CC forman la matriz de la infraestructura legal del movimiento REA, a través de la iniciativa *ccLearn* que tiene el objetivo de crear un solo marco de opciones de licencia estándar que pueda abarcar todos los REA. Su misión comprende la construcción de bienes comunes con la ruptura de las barreras legales, tecnológicas y culturales, para así alentar a los creadores a compartir su trabajo con otros que quieran reutilizar los materiales de forma creativa y asegurando que los recursos sean protegidos de mal uso [1], [9].

### 4 REA como herramienta de aprendizaje

Se presenta una estrategia para conocer el nivel de apertura para desarrollar REA por los interesados de la comunidad universitaria del CU UAEM Valle de Chalco, el cual consistió en otorgarles herramientas enfocadas a la protección de propiedad intelectual de un REA, mediante la elaboración de un Sistema Tutorial Inteligente (STI) en donde,

el centro es el estudiante, y la computadora se transforma en un instructor dinámico en lugar de un vehículo estático de información. El STI proveerá asistencia a un aprendiz de forma parecida a un instructor humano. Tomando en cuenta que un buen instructor tiene la habilidad de adaptar una lección a un estudiante individual a través de un proceso de enseñanza; por lo tanto, el objetivo del STI será alcanzar este nivel de instrucción de forma individualizada [10], la estructura del STI está conformada por tres módulos y la interfaz con la cual el usuario realiza la interacción con el sistema.

#### 4.1 Módulo del estudiante

En este módulo se le realizan tres evaluaciones al usuario, estas para identificar diferentes situaciones que ayuden con su proceso de enseñanza aprendizaje. El primero de ellos es el test de colores de Lüscher con el cual se estudia el estado de ánimo actual en el que se encuentra el usuario al momento de ingresar al sistema, posteriormente se le aplica un test de estilo de aprendizaje basado en los estilos de aprendizaje por cuadrantes el cual podrá visualizar a través de una interfaz que le explicará que estilo de aprendizaje utiliza, así como una breve descripción del mismo.

Por último, se presenta un cuestionario de preguntas cerradas sobre el tema de propiedad intelectual de un REA, con el fin de saber que tanto conoce sobre el tema que va a impartir el STI. Toda la información es enviada al módulo experto para que este identifique la forma en que se presentará y ordenará el contenido temático, así como las estrategias que se emplearan para el proceso enseñanza aprendizaje, en base a los resultados obtenidos por las tres evaluaciones aplicadas al usuario.

#### 4.2 Módulo Tutor

Dentro del módulo tutor se desarrollaron las estrategias pedagógicas que se le aplicaron al usuario dependiendo de los resultados obtenidos por los test de estilo de aprendizaje, estado anímico y el cuestionario de diagnóstico del conocimiento que fueron aplicados en el módulo estudiante. También se estableció cuál sería el material didáctico que se emplearía para el método de enseñanza que se propuso, en este caso se utilizó el método psicológico, el cual estuvo apoyado de estrategias como la evaluación del conocimiento y del tipo de aprendizaje, algunas de las técnicas que se emplearon fueron la exposición de materiales, videos, audios, imágenes, cuestionarios etc. esto se utilizó para cumplir con los objetivos y planes que fueron establecidos en el programa.

De igual forma a través de este módulo se otorgó asistencia al usuario sobre las dudas que le fueron surgiendo acerca del tema de propiedad intelectual de un REA que estaba impartiendo el STI, así mismo se monitoreo el desempeño del usuario para darle retroalimentación de los temas que le causaban mayor confusión hasta lograr el entendimiento de estos, apoyándose de ejercicios con los cuales podía identificar un REA, así como realizar el trámite de adquisición de una licencia, mediante ejemplos virtuales que le permitieran comprender de una mejor manera como se puede llevar a cabo el proceso de licenciamiento de un REA a través de las licencias *Creative Commons*, lo cual le permitió al usuario reforzar lo aprendido.

### 4.3 Módulo Experto

Este se conformó de una base de conocimientos en la cual se aloja toda la información que se le presenta al usuario, es decir todo el conocimiento específico de forma detallada, este se obtuvo considerando fuentes bibliográficas, así como el conocimiento de expertos humanos que llevan años dedicándose a la tarea cognitiva que se enseñaría en el STI. La información se logró recabar por medio de entrevistas las cuales se le realizaron a una variedad de expertos en el tema de REA, así como de su propiedad intelectual.

Para almacenar la información se empleó una base de datos relacional realizada en Oracle la cual permitió almacenar grandes cantidades de información y que el usuario contara con un acceso más rápido a esta.

### 4.4 Interfaz

Los módulos previamente explicados convergen en un solo apartado conocido como "interfaz" en el STI, por lo tanto, se diseñó una que fuera agradable visualmente, interactiva y de fácil manejo, en esta se realizaba desde el registro del usuario, la presentación de la información, ejercicios y retroalimentación, hasta el resultado final de la evaluación del STI al usuario.

## 5 Conclusiones y trabajos futuros

Debido a que la tecnología ha permitido abrir nuevas formas de enseñanza que mejoran la calidad de la educación, así como vencer los obstáculos que antes no permitían llegar a distintos lugares del mundo, gracias a los distintos recursos que son proporcionados actualmente para tener un mejor acceso a la información de manera libre, como lo son los REA, los cuales permiten garantizar un conocimiento más equitativo y desinteresado. Este es un tema, sin duda que sigue en desarrollo.

Esta propuesta apoya a que se cuente con información y una guía tanto para estudiantes, docentes o desarrolladores interesados en crear REAs, debido a los beneficios que proporcionan a la educación. Durante el desarrollo del STI se observó que el respeto a los derechos de propiedad intelectual, así como la correcta utilización de los recursos disponibles en internet; es una situación complicada de llevar a cabo, ya que en el caso de las instituciones académicas es una razón para proteger sus recursos mediante el acceso cerrado, es decir, solo para miembros de las mismas.

El modelo del STI propuesto, permite aprender de una manera interactiva adaptándose a las necesidades de los diferentes tipos de usuarios. Este fomenta la creación de diferentes tipos de herramientas que apoyan en el proceso de enseñanza aprendizaje, además de que proporciona a los profesores herramientas que le permiten involucrar a los estudiantes como nuevos creadores de recursos, con el apoyo del STI, el cual les otorga información sobre la creación tanto de REA, como los lineamientos que se deben considerar para el registro de propiedad intelectual de sus recursos, como trabajos futuros se incluirá dentro del STI, un conjunto de rúbricas que apoyen en la

evaluación de un REA para así garantizar la calidad de los recursos y otorgarles a los usuarios de estos, una mayor credibilidad de la información que están consultando.

## Referencias

1. Zacca, G.; Diego, F.: Los recursos educativos abiertos y la protección del derecho de autor. *Educ Med Super*. [http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol\\_24\\_3\\_10/ems08310.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol_24_3_10/ems08310.htm) (2009). Accedido el 21 de Marzo de 2016
2. Cataldi, Z.; Lage, F.: Sistemas Tutoriales Inteligentes orientados a la enseñanza para la comprensión. *Tecnología educativa*. [http://edunec.rediris.es/Revelec2/revelec28/articulos\\_n28\\_pdf/EdunecE\\_Cataldi\\_Lage\\_n28.pdf](http://edunec.rediris.es/Revelec2/revelec28/articulos_n28_pdf/EdunecE_Cataldi_Lage_n28.pdf) (2008). Accedido el 5 de Abril del 2016
3. Navarro, C.: Metodologías educativas. [http://catalina.udlap.mx/u\\_dl\\_u/tales/documentos/lis/navarro\\_c\\_ae/capitulo2.pdf](http://catalina.udlap.mx/u_dl_u/tales/documentos/lis/navarro_c_ae/capitulo2.pdf) (2012). Accedido el 10 de Abril de 2016
4. Ayala, M.; Lozano, A.: Estilos de aprendizaje y comunicación en la educación a distancia. *Revista de estilos de aprendizaje*, Vol. 5, No.10, pp. 101-116 (2010)
5. UNESCO: Recursos Educativos Abiertos. UNESCO. <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/> (2012). Accedido el 23 de Enero de 2016
6. Vargas, J.; Garrido, O.: El derecho de autor y los recursos educativos abiertos. *Revista de Ciencias Médicas*, Vol. 19, No.6, p.2 (2015)
7. Burgo, V.: Distribución de conocimiento y acceso libre a la información con Recursos Educativos Abiertos (REA). *La educación*. [http://www.educocia.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articulos/feavladimirburgos.pdf](http://www.educocia.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articulos/feavladimirburgos.pdf) (2010). Accedido el 19 de Marzo del 2016
8. Europa TIC: La situación actual de los Recursos Educativos Abiertos a nivel mundial. *Europa TIC*. <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/index.php/2012/09/21/la-situacion-actual-de-los-recursos-educativos-abiertos-a-nivel-mundial-2> (2012). Accedido el 9 de Abril de 2016
9. Vidal, M.J; Alfonso, I.; Zacca, G.; Martínez, G.: Recursos educativos abiertos. *Educ Med Super*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arnext&pid=S0864-21412013000300016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arnext&pid=S0864-21412013000300016) (2013). Accedido el 12 de Abril del 2016
10. Huapaya, C. (2009) *Sistemas Tutoriales Inteligentes, un análisis crítico*, Tesis de especialidad. [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Especializaciones/Tecnologia\\_Informatica\\_Aplicada\\_en\\_Educacion/Trabajos\\_Finales/Huapaya.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Especializaciones/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Trabajos_Finales/Huapaya.pdf) (2009). Accedido el 23 de febrero del 2016

- Asistencia en el taller “Realidad Aumentada” presentado en el 1er Coloquio Internacional sobre Tendencias Actuales del Cómputo Científico” realizado en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco. Obteniendo la siguiente constancia.



- Se participó en el “Coloquio de investigación de la Maestría en Ciencias de la Computación 2016B”. en donde se presentó el avance de la tesis con el tema “Creación de un modelo para el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos del área de matemáticas” en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, obteniendo la constancia.



- Se realizó la presentación del poster en el congreso “XIV encuentro participación de la mujer en la ciencia” con el título “Redes sociales como práctica educativa para el uso de Recursos Educativos Abiertos”, el cual se llevó a cabo en León, Guanajuato. Obteniendo la siguiente constancia.



- Se obtuvo la publicación como memorias del XIV encuentro participación de la mujer en la ciencia con el título “Redes sociales como práctica educativa para el uso de Recursos Educativos Abiertos”.



León, Gto. 17 de Agosto de 2017

Estimado (a) Blanca Reyes Valderabanc:

El trabajo en extenso enviado al XIV Encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia con registro HC-0065/17 y titulado:

**REDES SOCIALES COMO PRÁCTICA EDUCATIVA PARA EL USO DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS**

ha sido aceptado para su publicación en el libro "Avance de la Ciencia en México".  
Le mantendremos informado respecto al trámite del ISBN.  
Sin otro motivo y aprovechando la presente, reciba cordiales saludos.

Atentamente:

Comité organizador y editorial.



## **REDES SOCIALES COMO PRÁCTICA EDUCATIVA PARA EL USO DE RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS**

Blanca Reyes Valderrabano<sup>1</sup>, Cristina Juárez Landin<sup>1</sup> y José Luis Sánchez Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma del Estado de México. blancarv2165@gmail.com

Actualmente la tecnología forma parte importante del ser humano debido a las facilidades que esta brinda por medio de internet, el cual permite interactuar con el mundo exterior de diferentes formas, una de ellas y la cual es una de las más utilizadas, son las redes sociales las cuales ya forman parte de un individuo, debido a que están siendo rápidamente incorporadas en su vida como un nuevo medio de comunicación e interacción. El objetivo principal de la presente investigación es la propuesta de la utilización de las redes sociales como una práctica educativa que apoye el uso de los Recursos Educativos Abiertos, como ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Para la realización de esta investigación se tomó como objeto de estudio a los alumnos del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, de la Universidad Autónoma del Estado de México. En donde se llevó a cabo la aplicación de encuestas obteniendo como resultado que el 60% de los estudiantes encuestados no utilizan las redes sociales con fines educativos, sin embargo, el 80% estaría dispuesto a utilizarlas, considerando que estas pueden servir como una práctica educativa que les permita mejorar su proceso enseñanza aprendizaje mediante un aprendizaje colaborativo.

- Se tomo el curso llamado “Ponte a prueba con PISA” impartido por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) a través de la plataforma educativa México X con una duración de dos meses, el cual se aprobó de manera satisfactoria, obteniendo la siguiente constancia.

MEXICO

SFP

Otorgan la presente CONSTANCIA a

**Blanca Reyes Valderrabano**

por haber concluido el curso masivo abierto en  
línea

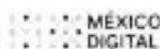
**Ponte a prueba con PISA**

Impartido por Instituto Nacional para la Evaluación  
de la Educación, a través de la plataforma MéxicoX.

Eduardo Backhoff Escudero

Consejero  
Presidente  
Instituto Nacional para la  
Evaluación de la Educación

Este curso no acredita al participante como alumno oficial de la institución que lo imparte. No contiene créditos académicos ni revalidación académica en ninguno de los programas de estudios formales o de extensión.



Constancia número: e8d15fc331294607ab1239095276f910

16/05/2017

- Se participó en el “Coloquio de investigación de la Maestría en Ciencias de la Computación 2017A”. en donde se presentó el avance de la tesis con el tema “Creación de un modelo para el registro de propiedad intelectual de Recursos Educativos Abiertos del área de matemáticas” en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, obteniendo la constancia.



---

## 13. GLOSARIO

---

**CASE:** (Computer Aided Software Engineering), ingeniería de software asistida por ordenador.

**CC:** Creative Commons.

**Copyright:** Derecho exclusivo de un autor, editor o concesionario para explotar una obra literaria, científica o artística durante cierto tiempo.

**e-learning:** educación y capacitación a través de Internet.

**GNU/GPL:** Licencia Pública General, licencia de derecho de autor más ampliamente usada en el mundo del software libre y código abierto.

**HTML:** Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es un lenguaje que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet.

**INDAUTOR:** Instituto Nacional del Derecho de Autor.

**INEE:** Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

**ITESM:** Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

**MIT:** Instituto Tecnológico de Massachusetts.

**OCDE:** Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

**OCW:** OpenCourseWare, publicación de materiales docentes con "contenidos abiertos".

**OER:** Open Educational Resources, Recursos Educativos Abiertos.

**OMPI:** Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

**P.I:** Propiedad Intelectual.

**PISA:** Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos.

**RAD:** Desarrollo Rápido de Aplicaciones.

**REA:** Recurso Educativo Abierto.

**SI:** Sistema de Información.

**SSM:** Metodología de Sistemas Suaves.

**START UML:** herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML.

**TI:** Tecnología de la información.

**TICs:** Tecnología de la Información y la Comunicación.

**UML:** Lenguaje de modelado de sistemas.

**UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

**VLE:** Entornos virtuales de aprendizaje.

**WCT:** Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor.

**Wikis:** Sistema de trabajo informático utilizado en los sitios web que permite a los usuarios modificar o crear su contenido de forma rápida y sencilla.

**WPPT:** Tratado de la OMPI sobre Interpretación o Ejecución y Fonogramas.

**XP:** Programación Extrema.