



*UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO*  
*CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE CHALCO*



**“EVALUACIÓN DEL MODELO DE DESARROLLO DE RECURSO  
EDUCATIVO ABIERTO (REA)”**

**ENSAYO**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

***LICENCIADO EN INFORMÁTICA  
ADMINISTRATIVA***

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

**HOENER HAZAEL FRAGOSO BARONA**

**ASESORA:**

**DRA en C.E. ANABELEM SOBERANES MARTÍN**



**VALLE DE CHALCO SOLIDARIDAD, MÉXICO**

**ABRIL 2016.**

**EVALUACIÓN DEL  
MODELO DE  
DESARROLLO DE  
RECURSO EDUCATIVO  
ABIERTO**

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
DESARROLLO .....	16
CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DEL REA.....	16
1.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LOS REA .....	17
1.2 ANTECEDENTES PRÁCTICOS DE LOS REA .....	19
CAPÍTULO II. EVALUACIÓN DEL REA.....	25
2.1 EVALUACIÓN DE LOS REA TEMOA .....	26
CAPÍTULO III. CREACIÓN DEL REA.....	32
3.1 CREACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS REA EN AMERICA LATINA .....	33
CAPÍTULO IV. APROPIACIÓN DEL REA .....	36
4.1 APROPIACIÓN DEL DOCENTE CON RESPECTO A LOS REA .....	37
CAPÍTULO V. ACCESIBILIDAD AL REA.....	39
5.1 REA ORIENTADO HACIA LA ACCESIBILIDAD .....	40
CAPÍTULO VI. MODELO DE DESARROLLO PARA LA CREACIÓN DEL REA .....	49
6.1 MODELO PARA EL DISEÑO Y CREACIÓN DE REA.....	50
6.2 METODOLOGÍA DE SISTEMAS SUAVES EN LA CREACIÓN DE REA .....	53
6.3 REA EN EL CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE CHALCO .....	56
CONCLUSIONES .....	67
REFERENCIAS DE CONSULTA.....	70
ANEXOS.....	77

## INTRODUCCIÓN

Los adelantos tecnológicos que surgen a diario, en cada uno de los aspectos del existir, suponen innumerables posibilidades para el desarrollo y enriquecimiento de casi a cualquier disciplina, es decir, desde la aplicación de visualizaciones satelitales en la producción agropecuaria, hasta la introducción de materiales adecuados en el aula de aprendizaje, en donde el aleccionamiento por medio de recursos informativos y formativos, los cuales cada vez se encuentran más al alcance de todos los actores de este haber.

En palabras de Ramírez (2014) el objetivo para proporcionar un modelo que facilite la producción de REA (Recursos Educativos Abiertos) y que además pueda ser utilizado por cualquier alumno y docente experto o no en los REA. En cuanto a los desarrolladores de *software*, realizan su trabajo de una mejor manera si cuentan con las especificaciones para la realización del recurso.

El tener un manual o instructivo para realizar o desarrollar algo nuevo supone una ventaja sobre el desarrollo convencional, en el cual no se cuenta más que con la necesidad de suplir o complementar alguna tarea a cumplir, con modelos de esta naturaleza los desarrolladores o involucrados únicamente tienen la tarea de completar los espacios vacíos, para obtener su recurso deseado.

Según Cendejas (2014), un modelo para el desarrollo de *software* es una representación abstracta de un proceso. Cada modelo representa un proceso desde una perspectiva particular y así proporcione información parcial sobre el proceso. Éstos modelos generales no son descripciones definitivas de los procesos del *software*, son abstracciones de los procesos que se pueden utilizar para el desarrollo del *software*. Puede pensarse en ellos como marcos de trabajo del proceso que pueden ser adaptados para crear procesos más específicos.

Debido a la inclusión de recursos tecnológicos en diversos los ambitos socio económicos de la vida cotidiana, ha renovado intereses de propios y extraños debido a la aparente facilidad con la que estos recursos pueden ser desarrollados y utilizados, en lo que a enseñanza refiere, en la integración de recursos extras que faciliten la adquisición de conocimiento por parte de los alumnos y propicie la diceminación de conocimiento de una manera más aceptable de parte de los docentes.

No obstante, una considerable cantidad de docentes, pudiesen presentar una opocisión a recursos que claramente podrian facilitar o enriquecer su catedra.en lo que a experiencia refiere, la integración de nuevos metodos de enseñanza, supone un reto para profesores que cuentan con metodos ya establecidos y que desde su putno de vista son funcionales. Considerando que existe la posibilidad por medio de estos recursos de integrar material practico a metodos comunmente teoricos, supone grandes ventajas tanto para el leccionados como para el aleccionado.

Surgue ahí la necesidad de contar con dicho material a la mano, como lo son por ejemplo repositorios de estos matriales disponibles, implementado de manera correcta con las herramientas suficientes. La posibilidad de que el docente realice dicho material en compañía de un experto desarrollador, genera la necesidad de contar con protocolos o modelos para el correcto desarrollo e implementación de recursos educativos, con el proposito de brindar un medio óptimo de creación, por una parte, al contar con TEMOA, un repositorio donde se úbica un almacén considerable de material de esta naturaleza,es importante mencionar conforme a la defición de lo que supone es un REA, dichos materiales pueden ser de cualquier indole multimedia, es decir; audio, video, presentación, animación, etc. Por lo que la estandarización de estos modelos supone una extra para recursos multimedia, en este caso, de tipo abiertos, es decir, que no necesiten del licenciamiento del desarrollador para porder hacer uso de dicho material.

Más allá de mantenerse a la vanguardia mundial por medio de la integración de tecnologías emergentes, las TIC (Tecnología de la Información y la Comunicación) , en el aula de aprendizaje, presentan recursos abstractos para el adecuado desarrollo de temas que si bien en un principio solo se podían enseñar de manera teórica, con dichas herramientas es posible su implementación de manera práctica o visual.

No solo herramientas como programas interactivos y acceso a internet son elementos suficientes para la integración de dichos materiales, tecnologías tales como; smartphones, tablets y smart TVs, son herramientas que al momento se encuentran en puntos clave para su correcta explotación como herramientas para los recursos educativos.

Con fines educativos, estas herramientas, necesitan de contenido de calidad y adecuado para los objetivos que se deseen alcanzar, por ejemplo, en una materia de geociencias, con recursos especializados en esta ciencia, se podría observar una erupción volcánica o el cosmos. De esta manera la promoción o diseminación en aulas de aprendizaje presenta un perfil más atractivo que los métodos de enseñanza comunes.

Con respecto a la apertura de innovadores caminos de aprendizaje y enseñanza, el involucrar más temas visuales que supone el establecer, protocolos para el fácil desarrollo de dichos recursos. Los modelos de desarrollo de REA puedan ser establecidos por parámetros, como la metodología de desarrollo o el establecimiento de calidad al cual deber ser sometido con base en material desarrollado por medio de estos modelos; en medida que el material resultante sea de calidad y funcione para la enseñanza (Ramírez, 2014).

Según Aguilar (2011), los recursos educativos abiertos o REA pueden identificarse como cursos completos, materiales de cursos, módulos, libros, video, exámenes, software y cualquier otra herramienta, material técnica empleada para dar soporte al acceso del conocimiento. La evaluación posibilita

que los recursos educativos se puedan identificar, seleccionar y valorar en función de su calidad, relevancia y pertinencia.

Debido a que, en la investigación realizada previa al comienzo de este ensayo, visiblemente se pueden identificar diversas metodologías que plantean, por ejemplo; los sistemas suaves y la cualitativa para la creación de REA con base en este modelo es específico, para los múltiples niveles educativos que imperan en el sector público y privado educativo del país.

Se tomó en cuenta la remembranza que realiza Bates (1999) donde nos narra su asistencia a una mega conferencia llamada Congreso Mundial de Tecnología y Enseñanza, la cual se realizó en Vancouver en Canadá con una asistencia de más 10,000 participantes; narra su experiencia en un seminario sobre el tópico en sí, describe como uno de los presentadores tenía problemas para echar a andar un equipo de trabajo, sin embargo, en el interludio penoso, mientras los técnicos se esforzaban por conseguir que la computadora interactuara con el video, uno de los presentadores preguntó si había alguna duda. Un maestro canadiense de una escuela elemental cuestionó cuánto costaba el equipo. Cuánto costaría producir el disco que estaban esperando ver. “Alrededor de 100, 000 dólares la producción del disco y alrededor de 5,000 dólares el equipo”, fue la respuesta, seguida de un grito de asombro y algunas risas. “Bien”, continuó el maestro, ¿Cómo espera que las escuelas puedan costear tal tecnología?, fácil, fue la respuesta. Los maestros representan el costo mayor de la educación de Estados Unidos de América. Remplace a los maestros y podrá costearse la tecnología”. En este punto, varias personas de la audiencia se pusieron de pie y se marcharon; una de ellas expresó: “si usted cree que la educación consiste en sólo sentar a un niño enfrente de un artefacto, no sabe entonces de qué está hablando”.

Esta historia ilustra perfectamente los dos principales puntos de vista que en las últimas décadas han persistido en las áreas directivas en lo que al aula

de enseñanza, el hecho de que los avances tecnológicos alcancen cada uno de los aspectos de nuestra vida cotidiana, posee una implicación directa sobre la idea de poder automatizar todo lo que este a su alcance, aunque esto implique sustituir al ser humano en actividades tan antiguas, como es la enseñanza. Dicho debate mantiene inmerso a muchas instituciones educativas, las cuales se unen a estos nuevos métodos de manera inevitable, todo con el fin de mantenerse al día. La gran mayoría de estos materiales que planean implementar, en la mayoría de los casos son de procedencia privada, que es lo mismo que presentan una cuota o costo, sin importar que el colegio o institución educativa sea pública y no privada.

*Imagine a world in which every single person is given free Access to the sum of all human knowledge. That's what we're doing- Terry Foote*

(Imagina un mundo en el cual a toda persona se le brinde acceso a toda la suma del conocimiento humano. Eso es lo que nosotros estamos haciendo - TerryFoot)

Para dar pie a esta evaluación, tomo en cuenta, múltiples aspectos que conciernen a este tema y en particular a esta investigación, por ejemplo; los temas educativos que anteceden a los REA como tal, la creación de los mismos, su uso a nivel global y la importancia de los mismos para economías menos globalizadas como son la de los países en desarrollo, que tienen un acceso limitado a educación de calidad, así como las bases que fueron tomadas en cuenta para su realización y los modelos o metodologías implementadas y pensadas para el modelo de desarrollo.

Considerando que existen, múltiples necesidades que surgen a lo largo de la historia de la humanidad, la educación forma parte de una de ellas; ya que, si no representa una necesidad vitalicia, si se ubica dentro de las principales para la interacción y el engrandecimiento social.

La forma de educar para la mayoría de las personas, plantea un reto de adaptación debido a la implementación de nuevos sistemas tecnológicos en sus áreas de desempeño laboral, por ejemplo, un profesor con especialidad en biología o ciencias social, ha brindado su cátedra a lo largo de un tiempo, por lo que el desconocimiento de la tecnología de la que puede hacer uso es nulo, por lo que una capacitación para el correcto uso o implementación de REA es necesario, es ahí donde interviene la accesibilidad del REA, pensando precisamente en situaciones tan comunes como la ya mencionada, claramente interviene en una de la bases de REA, la correcta relación con el empleador.

Hablando sobre la implementación de nuevos métodos de enseñanza o de introducción de información a las nuevas generaciones estudiantiles de todos los niveles educativos, a los que estos puedan tener acceso a los REA, en el caso hipotético de un salón de clases donde el alumno al estar en constante interacción con dispositivos tecnológicos y con el constante bombardeo de aparatos que cada vez cuentan con un mayor sistema de sofisticación para realizar tareas tan sencillas como la conducción de un auto, hace más perceptible a todos estos tipos de recursos a los alumnos, por lo tanto el profesor debe poseer un perfil adecuado o la capacitación correcta para tener completo control en la actividad a desempeñar con el REA.

Si bien se han planteado de manera simple cuales pueden ser las implicaciones o retos, los cuales se puede tener el REA, también se ha de definir de manera correcta lo que REA significa, así como las implicaciones que puede llegar a tener con sus involucrados, de esta manera se procederá a definir los conceptos primordiales a los temas principales de esta evaluación.

Un REA es una publicación digital gratuita y abierta de materiales educativos de alta calidad organizados en cursos o asignaturas, a los que se le da acceso abierto para su uso y realización según una licencia *Creative Commons* (Guzmán, 2011).

Es importante destacar en el concepto de *Creative Commons*, según la página de CC México, se define como; una organización sin fines de lucro que perite el intercambio y uso de la creatividad y el conocimiento a través de herramientas legales gratuitos (Commons, 2008).

La implementación de recursos tecnológicos como dispositivos móviles digitales o plataformas que pueden ser utilizadas directamente desde Internet, son relevante para la educación, contar con los correctos medios de comunicación o consulta enlazados he ir más allá de un aula de estudios, como hasta hoy se conoce. Actualmente se cuentan con plataformas de enseñanza eficaces y con suficiente material disponible, estas permiten interactuar de manera cotidiana con una cantidad suficiente de estudiantes de nivel básico y superior, así como repositorios que cuenten con suficientes recursos, sobre todo de temas especializados.

No obstante, a las recientes generaciones se les denominan como “generaciones digitales”; haciendo referencia al medio en que se han desenvuelto desde prácticamente su nacimiento, han tenido mayor interacción con tecnologías que surgieron en estos últimos años. Por ejemplo, niños de nivel preescolar que cuentan en sus salones con proyector, conectados a TVs inteligentes y con *tablets* como complemento de su clase, estos niños al ser educados con estas bases, en unos años tendrán requerimientos de aprendizaje más demandante en cuanto a tecnología, teniendo en cuenta este posible panorama, la inmediata adecuación de nuevos sistemas a las técnicas actuales garantiza que los involucrados afronten futuros retos de manera adecuada.

Ahora bien, la utilización de dispositivos tecnológicos tales como; *smartphones* (teléfonos inteligentes), *tablets*, etc., no dispone de una ventaja en lo que a enseñanza refiere, si bien es cierto que, el apoyo de estos dispositivos, es una ventaja sobre los ya considerados como métodos arcaicos de

educación, como lo son un pizarrón y el profesor al frente del salón como orador, los nuevos sistemas proponen que el profesor o catedrático únicamente debe de fungir como guía y no como fuente principal de conocimientos, es decir el alumno debe ser guiado en la adquisición de nuevos conocimientos.

Tomando lo anterior en cuenta, tanto las instalaciones como las herramientas con las que debe contar una aula escolar, deben ser adaptadas o actualizadas a nuevos dispositivos como proyectores conectados a computadoras, *tablets*, *smarths* TV's, etc.

Con base en lo anterior, en el presente trabajo evaluativo también se deben de considerar rúbricas, métricas de calidad y listas de cotejo así como cuestionarios (encuestas), todos estos para verificar la veracidad y efectividad de las aplicaciones desarrolladas con dicho modelo pueda tener de una forma práctica, concretamente aplicada a personas de nivel licenciatura, que por estos medios a analizar.

Según Coll (1998) lejos de ser contrapuestas, la accesibilidad y la adaptabilidad son propiedades de la TIC, fuertemente interdependientes: a mayor accesibilidad y adaptabilidad, mayor usabilidad y viceversa. Tomando en cuenta la referencia que realiza Coll, la adaptabilidad que surja de los usuarios de la tecnología en el aprendizaje o la enseñanza, corresponde directamente en función de la aplicación de estos y de la funcionalidad que los usuarios les puedan dar.

Las plataformas de enseñanzas mejor conocidas como LMS (*Learning Management Systems*), son una herramienta bastante eficiente, de contenido adecuado en proporción de la enseñanza, aplicables a casi cualquier sistema de aprendizaje. Por una parte, estas plataformas hacen uso de recursos, ya sean de tipo abiertos o privados, es decir la especificación en la que fueron programados o contruidos estos recursos por sus propietarios intelectuales o corporativos. Por lo que podrían ser considerados los LMS como competencia

para los REA, ya que podrían ubicarse como su contraparte ya que estos mismos son básicamente lo mismo pero con la característica de que su licenciamiento es con uso comercial o privado.

A que se le considera “Abierto”; el tema principal del debate sobre la definición de recursos “abiertos”. Diversos autores comienzan la distinción entre recursos abiertos y comerciales, pero con una ligera evaluación que muestre una pauta en la definición: bastantes recursos son ofertados como recursos no comerciales industriales tales como papeles académicos publicitarios recopilados por asociaciones sin fines de brindar accesibilidad. Continuamente requieren de pagos por suscripciones para tener acceso.

Además una cantidad considerable de recursos y servicios son ofertados por empresas comerciales, son ampliamente difundidas por plataformas de búsqueda en línea, así como compañías editoriales que hacen uso de recursos con licenciamientos de derecho de autor para incrementar su alcance académico.

El énfasis en lo comercial y lo no comercial, más que nada, permite la definición de “abierto” a estrictas maneras que tal vez desaliente a la mayoría de los entusiastas del tema. Por ejemplo Downes (2007) define abierto como: “conveniente, efectivo, asequible, y sustentable y disponible para cualquier aprendizaje basado en internet.” El concepto de “abierto” entrelaza, un mínimo, de costos para el consumidor o el usuario de dichos recursos. Esto es expandido en una serie de ambigüedades propuestas para el libre acceso.

Tomando en cuenta los avances tan importantes que existen en lo que a implementación de herramientas tecnológicas, la introducción de múltiples plataformas de interacción social, educacional, sector salud y seguridad. Implican la adaptación de sistemas nuevos y protocolos que coadyuven a la correcta utilización de los mismos.

Según Minguillón (2007) define, los recursos educativos abiertos (REA) como materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación en cualquier soporte, digital o de otro tipo, que sean de dominio público o que haya sido publicado con una licencia abierta que permita el acceso gratuito a esos materiales.

En una transición de la economía tradicional hacia una basada en conocimiento, la creación y transferencia del mismo es una de las estrategias de bienestar más prometedoras y desafiantes. En esta nueva economía buscar habilitar una dinámica de generación de valor virtuosa como efecto colateral a la ampliación de valor de flujo de información y conocimiento en las actividades de las organizaciones Burgos (2010).

Tomando en cuenta el punto de vista de software de código abierto, según Vila (2010). En contraste con una economía del conocimiento que depende del uso de patentes y derechos de propiedad intelectual para avivar la innovación, la concepción FLOK (*Free Libre Open Knowledge*) opera a través de derechos inclusivos de propiedad intelectual, a fin de proveer de un acceso libre y abierto al conocimiento. Mientras que la escasez puede ser una precondition de la economía capitalista, el conocimiento como tal, no es un recurso escaso.

Como propiedad pública, cualquier cantidad de personas puede construir, consumir y usar el conocimiento sin necesidad de agotar su valor (Stiglitz, 2015).

Esta evidencia básica es decisiva para entender el sentido fundamental de una economía social del conocimiento. Para fines de esta investigación, se toman como referentes teóricos, las visiones de diversos autores, concedores de temas como: educación, educación abierta, software libre, desarrolladores de software, etc.

# **DESARROLLO**

## **CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES DEL REA**

Para la adecuada interpretación del tema abordado, la división en capítulos, supone la correcta explicación e interpretación de la información a integrar, de acuerdo con la información contenida en esta evaluación, temas y subtemas deben de ser abordados de manera particular, en lo que su evaluación supone.

## 1.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS DE LOS REA

El desarrollo de modelos innovadores, supone un potencial de mejora para la disciplina en la que este se planea implementar, sin embargo el riesgo de que estas innovaciones fracasen, se debe en su mayoría a la falta de procesos de validación teórica y práctica, ya que los modelos de desarrollo son una base primordial de desarrollo e implementación en un ámbito práctico.

El hacer o no, nuevos procesos de realización de materiales, recursos u objetos de aprendizaje, supone un reto, ya que contar con las herramientas suficientes para mantener en un nivel adecuado los estándares educativos a nivel internacional y con esto equilibrar o incrementar el no rezago educativo que la mayoría de los países poseen.

La motivación para esto, emerge de la notable ausencia según la RMIE (Revista Mexicana de Investigación Educativa), de medios digitales en el aula de aprendizaje, desde su punto de vista, existen un elevado índice de rechazos de los usuarios finales (docentes), el uso de estos recursos en aula simplifica el entendimiento, así como profundiza en el tema mismo.

Según un estudio realizado por el RMIE en el 2010, realizó una investigación que indagó, cómo ocurre la apropiación en los profesores que incorporan recursos educativos abiertos de un repositorio en educación media superior. Por medio de la aplicación de cuestionarios electrónicos, obtuvieron datos suficientes para indexar en esta investigación. Sus conclusiones fueron: el tipo de REA elegido por el profesor fue, el medio que le permitiría desarrollar

habilidades y conocimientos que, en algunos casos, emplearon actividades distintas al trabajo del curso, es decir trataron de suplir sobreexponer temas emergentes a sus actividades diarias.

Una revista americana afirmaba que existían unos 300 títulos de aplicaciones dedicados única y exclusivamente para los alumnos de educación Infantil, hecho que puede dar una idea del estado actual del mercado multimedia, en otros países. Sin embargo, la situación está en un punto de partida, además, debido a que la producción es cara y difícil se encuentra con un buen número de programas que son traducciones, lo que desde un punto de vista educativo, puede resultar un inconveniente por la evidente falta de contextualización (Ferrer, 2010).

Con el fin de sustentar una postura, se considera importante citar en extenso a Johnstone (2005); a pesar de la extensa cantidad de materiales, los REA no constituyen materiales que otorguen el título de estrategia y que nadie ha sugerido que los REA tomen el lugar de la educación abierta y a distancia institucionalmente de apoyo. Se pensaba más como un medio de compartir recursos únicos e interesantes potencialmente valiosa para otras personas que de otra manera no tienen acceso a ellos. Cuando se hacen correctamente, los proyectos de educación a distancia requieren un amplio apoyo a los estudiantes, administrativos y académicos. Con los REA no es así, aunque el desarrollo inicial de la infraestructura tecnológica se apoya en este tipo de proyectos, requiere múltiples recursos de TI (Tecnologías de la Información).

En cambio, los REA poseen la característica de compartir esos recursos académicos que en una institución decide implementar, para el que opta por ofrecer apoyo académico y administrativo a los estudiantes. Hace posible el uso de los recursos electrónicos creados para servir a los estudiantes.

En internet es necesario, no sólo investigar sobre el estado actual de la oferta educativa desde la perspectiva del uso de las TIC; sino también de colaborar con la creación y desarrollo de estos materiales y recursos educativos para que sean de fácil acceso y gratuito a los profesores, docentes, alumnos e investigadores interesados en la adquisición y mejora de estos conocimientos y recursos para la investigación en México, Latinoamérica y el resto del mundo.

## 1.2 ANTECEDENTES PRÁCTICOS DE LOS REA

Como repaso histórico, en el año 2002, la UNESCO convocó a un grupo de académicos, para evaluar el *Open Course Ware* por iniciativa del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), en dicho fórum, con título “*Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Educational Institutions in Developing Countries*”, se acuñó el término *Open Educational Resources* (OER), o en español Recursos de Educación Abierta, definiéndolo como: la disposición abierta de recursos abiertos, permitida por las tecnologías de información y comunicación, para la consulta, el uso y la adaptación de una comunidad de usuarios con fines no comerciales, un año antes en el En 2001, el *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), en un giro sin precedentes, anunció la publicación de casi todos sus cursos en Internet, accesibles a todo el público. Ante el aumento del número de instituciones que ofrecen materiales pedagógicos en forma gratuita o abierta a todo el público.

Con apoyo de la fundación Hewlett, la UNESCO creó en 2005 un wiki mundial comunitario sobre recursos educativos de libre acceso, para intercambiar información y trabajar en colaboración sobre temas relacionados con la producción y la utilización de recursos educativos de libre acceso.

La UNESCO está desarrollando una nueva plataforma innovadora sobre recursos educativos de libre acceso de la que formará parte una selección de publicaciones de la UNESCO sobre recursos educativos de libre acceso y que permitirá a las comunidades que los utilizan, incluidos los docentes, los estudiantes y los profesionales de la educación, copiar, adaptar e intercambiar libremente sus recursos (UNESCO, 2002).

Tomando en cuenta la definición que en el 2002 la UNESCO acuñó, con relación con el MIT, como “recurso para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación que son de dominio público o han sido liberados bajo licencias de propiedad intelectual que permiten su libre uso o reelaboración por otros” (Hewlett, 2006), de tal manera que, los REA son elementos constituyentes de un conocimiento que incluye los elementos esenciales de la educación, tales como: contenido, herramientas de enseñanza, procesos de aprendizaje, así como el desarrollo del conocimiento (Hewlett, 2006).

La definición de REA más usada, es aquella que especifica que son materiales digitalizados ofrecidos libremente y de manera gratuita para los educadores, estudiantes y autodidactas para ser usados, reusados para la enseñanza, aprendizaje e investigación (Innovation, 2007).

El acceso a los recursos educativos abiertos no implica ningún costo directo, ya que son generalmente desarrollados por instituciones educativas o centro de investigación; los usuarios finales son tanto maestros como alumnos, así como personas entusiastas por el libre desarrollo y la educación de calidad.

Como el movimiento educativo de REA es algo muy reciente, los diferentes niveles, en su producción y de la incorporación de elementos adecuados de diseño instruccional puede variar, desde aquellos REA que están totalmente diseñados bajo un modelo específico de instrucción con un paradigma psicopedagógico que los sustenta, a REA que no siguen del todo un modelo de diseño instruccional y más bien reflejan un método educativo no del

todo consciente y más que nada intuitivo por parte del profesor, maestro, instructor o creador del recurso educativo abierto.

Por un lado, existen REA de alta calidad, no solamente tecnológicamente, sino en sus contenidos y estrategias de enseñanza e instrucción; por otro lado, hay en internet recursos educativos abiertos con deficiencias y de no muy buena calidad en cuanto a los contenidos y estrategias de enseñanza a seguir, poniendo en cuestionamiento una de las características centrales que deben contener los REA: es de “alta calidad”, cuestión que no siempre se cumplen.

Todo ello se debe a que es un movimiento innovador e incipiente que va a ir creciendo y que, necesariamente, se tendrá que trabajar para elevar los estándares de producción y diseño instruccional en los REA. Es un proceso de aprendizaje por parte de las instituciones y personas interesadas en el movimiento de los REA.

La práctica docente en la última década ha experimentado una rápida evolución en el uso de los recursos de apoyo, específicamente en la inclusión de herramienta sustentadas en tecnología. En este sentido, el NCTM (2000), establece que la tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, además influye en las matemáticas que se enseñan en la escuela. Es decir, es un recurso que puede aumentar las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes.

Las publicaciones sobre *Open Access* presentan resultados vinculados con el diseño instrucciones, el aprendizaje en línea y la tecnología educativa. Diversos autores señalan la importancia y el impacto positivo de los recursos educativos abiertos en los diferentes ámbitos y niveles educativos existentes, particularmente en la educación superior, tanto en sus modalidades de educación a distancia, como de educación presencial (La Fountain & Mortera, 2007).

Según Johnstone (2005) los REA al servicio del mundo, una de las razones más importantes para compartir recursos creados por las comunidades locales es el deseo de los individuos para hacer una diferencia en las vidas de los menos afortunados. Otras razones, se relacionan con los objetivos y beneficios institucionales. En un entorno de campus tradicional, por ejemplo, algunos miembros de la facultades no poseen programas de estudios de sus colegas, y menos sus materiales didácticos.

Según Butcher (2015), la razón más importante para el aprovechamiento de los REA es que los materiales educativos licenciados abiertamente tienen un enorme potencial de contribuir para la mejoría de la calidad y de la eficacia de la educación. Los desafíos del creciente acceso, combinado con el continuo despliegue de infraestructuras TIC en centros educativos, indica que es cada vez más importante que éstos apoyen, de forma planificada y deliberada, el desarrollo y la mejora de los planes de estudios, el diseño de los programas y asignaturas en curso, la planificación de las sesiones de contacto con los alumnos, el desarrollo de materiales de aprendizaje y enseñanza de calidad y el diseño de evaluaciones eficaces – actividades todas destinadas a mejorar el ambiente de enseñanza y aprendizaje, junto con el control de los costos a través del aumento del aprendizaje basado en recursos.

Ante esto, el potencial transformador de la educación que tienen los REA giran alrededor de tres posibilidades entrelazadas:

1. La mayor disponibilidad de materiales de aprendizaje relevantes y de alta calidad puede contribuir para preparar estudiantes y educadores más productivos. Debido a que los REA eliminan las restricciones referentes a las copias de recursos, pueden reducir el costo del acceso a materiales educativos. En muchos sistemas, el pago de regalías por el uso de libros de texto y otros materiales educativos constituye una proporción significativa del costo total, mientras que los procesos de

adquisición de autorización para usar material sujeto a derechos de autor puede consumir tiempo y dinero.

2. El principio que permite la adaptación de los materiales proporciona uno de los muchos mecanismos para la construcción del papel del alumno como participante activo en el proceso educativo, dado que éstos aprenden mejor haciendo y creando, y no leyendo y absorbiendo pasivamente. Las licencias de contenido que fomentan la actividad y la creatividad de los alumnos a través de la reutilización y adaptación de esos contenidos pueden contribuir significativamente en la creación de entornos de aprendizaje más eficaces.
3. Los REA tienen potencial para aumentar la capacitación al permitir que instituciones y educadores accedan, a bajo costo o gratuitamente, a los medios de producción necesarios para desarrollar su competencia en la producción de materiales educativos y llevar a cabo el diseño instructivo necesario para integrar dichos materiales en programas de aprendizaje de alta calidad. La apertura deliberada, por lo tanto, confirma que:
  - La inversión en el diseño de entornos educativos eficaces es extremadamente importante para la buena educación.
  - Una de las claves de los sistemas productivos es aprovechar el capital intelectual común, en vez de duplicar esfuerzos similares.
  - En igualdad de condiciones, la colaboración mejorará la calidad.
  - Como la educación es una práctica contextualizada, es importante que sea fácil adaptar los materiales importados de diferentes entornos cuando ello sea necesario, y eso debe ser fomentado en lugar de restringido

Dentro de los parámetros que debe cumplir un REA, el contenido y su funcionalidad son una parte fundamental del recurso para complementar de manera correcta el aprendizaje significativos de los alumnos, de esta manera la verificación de funcionamiento del REA, es una parte primordial en la

estructuración del mismo. Por ello la evaluación del REA comprende la estructuración del mismo.

# **CAPÍTULO II. EVALUACIÓN DEL REA**

## 2.1 EVALUACIÓN DE LOS REA TEMOA

Una de las virtudes de la iniciativa *Open Course Ware* (OCW), fue difundir a los profesores de diferentes escuelas la coincidencia en los temas que cubren. Con sólo revisar el contenido OCW desde sus escritorios, pueden ver cómo alguien en una disciplina diferente acerca al mismo material.

Esta capacidad implica experiencias enriquecidas para los estudiantes y profesores, genera nuevas colaboraciones interdepartamentales. Otro de los beneficios de la apertura de los materiales de cursos de aprendizaje llega cuando gente alrededor del mundo ven la calidad de la cultura académica en ese material. Esta apertura eleva la conciencia general de la oferta académica de las instituciones, y de generaciones estudiantiles en todo el mundo.

De acuerdo al TEMOA (2012), para la evaluación de REA desde un punto de vista analítico, utilizan evaluaciones para el análisis del modelo de creación de REA, se divide en dos parámetros, de forma y de fondo, que a su vez se subdivide en siete tipos de rúbricas, por una parte en las de forma se ubican: diseño, usabilidad y accesibilidad, por otra parte, en las de fondo, se encuentran: motivación, calidad de contenido, valor educativo y valor global.

- Rúbrica I. 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. El contenido no presenta errores u omisiones que pudiera confundir o equivocar la interpretación de los contenidos. Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos. La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas con un nivel adecuado de detalle. Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada

- Rúbrica II. Motivación: El recurso tiene la capacidad de motivar y generar interés en el tema que se presenta. El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.
- Rúbrica III. 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. Los gráficos y tablas se encuentran correctamente etiquetados y ordenados. Las animaciones o vídeos incluyen narración. Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos. La escritura es clara, concisa y sin errores. El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.
- Rúbrica IV. Usabilidad: Se refiere a la facilidad de navegación de los contenidos presentados en el recurso, lo cual se ve reflejado en una interfaz intuitiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda presentes en el recurso. El diseño de la interfaz de usuario informa implícitamente al usuario cómo interactuar con el recurso. Las instrucciones de uso son claras. La navegación por el recurso es fácil, intuitiva y ágil. El comportamiento de la interfaz de usuario es consistente y predecible.
- Rúbrica V. Accesibilidad: 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. El diseño de la interfaz de usuario informa implícitamente al usuario cómo interactuar con el recurso. Las instrucciones de uso son claras. La navegación por el recurso es fácil,

intuitiva y ágil. El comportamiento de la interfaz de usuario es consistente y predecible (no es confusa y es libre de errores).

- Rúbrica VI. 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. El contenido es relevante al tema que se presenta, y es vinculante con los objetivos propuestos en el recurso. El recurso describe los objetivos de aprendizaje en cuanto a generación de conocimientos, desarrollo de habilidades y/o la formación en valores y actitudes. El autor evita sesgos en la información que presenta en el recurso, se incluyen referencias a fuentes de información diversas (libros, artículos, etc.) que permiten respaldar los contenidos que se presentan.
- Rúbrica VII. 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.

La emergencia de los recursos educativos abiertos en la educación da una oportunidad relevante a países como Ecuador y otros que están haciendo una apuesta importante por las políticas de refuerzo de talento humano para la transición hacia una economía social del conocimiento. Sobre todo, la filosofía que subyace a estos materiales fomenta la incorporación de nuevas pedagogías más democráticas y capaces de fomentar el empoderamiento y apasionamiento del alumnado, favorece la colaboración y el ahorro de costes en los materiales educativos (Bouchard, 2014).

Como indica la WCET (2001), la Cooperativa Occidental de Telecomunicaciones Educativas por sus siglas en inglés; logró un foro de la Fundación William y Flora Hewlett para la exploración de las implicaciones del OCW en la propiedad intelectual, el mundo académico y el mundo en desarrollo. En dicho foro, un delegado de las Naciones Unidas para la

Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2002), ayudaron a los otros delegados a entender el extenso trabajo ya iniciado en los derechos de autor electrónicos para los países en desarrollo.

A fines del 2002, el liderazgo de la UNESCO en este ámbito se tradujo en el libre acceso a las versiones electrónicas de las revistas médicas británicas por investigadores y profesionales en los países de muy bajo ingreso per cápita. Cuando (CC) *Creative Commons* o Creaciones Comunitarias contextualizando al español, anunció su sistema de concesión de licencias en línea, fue bien acogido por la UNESCO, cuyas redes de comunicación ayudaron a que el proyecto pudiese ser conocido y utilizado en todo el mundo por países en desarrollo.

Cito en extenso, expone en su trabajo titulado: Recursos de educación abierta Viñas, Araya y Bouchard (2014), dan una breve explicación sobre las dificultades existentes en el desarrollo de REA, de acuerdo con la adaptación e implementación del mismo, con base en los requerimientos que el aprendizaje significativo impliquen.

Las posibilidades de desarrollo de una educación basada en recursos abiertos encuentran sus propias dificultades en este contexto. En términos de acceso, no han escapado del problema de elitización de la educación orientada hacia la creatividad y los estratos altos de los trabajadores cognitivos. El hecho de que solo en un nivel universitario las estudiantes se vean activamente estimulados a crear conocimiento se ha convertido en un problema notable. Si la innovación en el conocimiento constituye genuinamente el fundamento de la economía del conocimiento, la educación pública debe empezar a avanzar más allá de la transmisión de modelos centrados casi en exclusiva en la reproducción social, para que la educación de calidad no se limite efectivamente a las minorías con más recursos.

Para complementar la temática, citando la remembranza que realiza Johnstone (2005) en Junio del 2002, la UNESCO convocó el Foro sobre el Impacto de los Cursos Abiertos para la Educación Superior en los países en desarrollo. Proyecto de OCW del MIT (*Massachusset Institute of Technology*) estaba representado, junto con proyectos de otras universidades de Estados Unidos. Las personas de las universidades de los países en desarrollo se unieron en las discusiones. Fuera de ese foro llegó el término Recursos Educativos Abiertos (REA). En Segundo Foro Mundial de la UNESCO de 2004 sobre Garantía de la Calidad, Acreditación y Reconocimiento de Cualificaciones en la Educación Superior, un delegado explicó, "Recursos Educativos Abiertos punta de lanza en el intercambio de conocimientos en todo el mundo para aumentar la capacidad intelectual humana".

Con la intención de elaborar con solvencia los aspectos principales se engloban dentro de la temática del desarrollo de REA, el análisis se estructura en múltiples secciones para afrontar los objetivos propuestos en la elaboración de este trabajo.

Al hablar de REA es inevitable pensar en la cantidad de información o temas que pueden ser complementados con ayuda de estas herramientas como medio de difusión, por lo que resulta un medio idóneo y muy interesante de aplicación en el aula de enseñanza.

Dada la creciente demanda de trabajo calificado, no sorprende la educación y el desarrollo del capital humano sean hoy objetivos de política pública compartidos por estados en muy distintas situaciones. Por ejemplo, las teorías sobre el crecimiento endógeno consideran el desarrollo económico como un resultado, las teorías sobre el crecimiento endógeno consideran el desarrollo de situaciones (Romer, 2015).

Aunque una adecuada política de REA abre espacios para la inclusión y la mejora de la trayectoria escolar de perfiles excluidos por las pedagogías o que abandonaron prematuramente la educación, un criterio prioritario de los REA a impulsar, debe ser la inclusión a través de la educación, lo que no se limita a aumentar la empleabilidad o productividad de los participantes, sino un equilibrio entre los objetivos de alfabetización analógica y digital en lengua materna, salud, vida familiar, organización comunitaria, crianza, gustos culturales y desarrollo humano (Bouchard, 2014).

# **CAPÍTULO III. CREACIÓN DEL REA**

### 3.1 CREACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS REA EN AMERICA LATINA

Las TIC tienen el potencial y la capacidad de ofrecer diferentes experiencias significativas en los ambientes de aprendizaje, esto es, cuando dicho ambiente se ha diseñado con una bien definida y clara intención, con el objetivo de estimular al participante a colaborar e interactuar de diversas maneras.

En un ambiente de aprendizaje enriquecido con tecnología, permite ofrecer al educador nuevas formas de enseñar y reflexionar sobre su práctica educativa, permitiendo facultar al estudiante en el uso de dicha tecnología para estimular el proceso de aprendizaje.

La tecnología de información y comunicación, permite distribuir el conocimiento y facilitar el libre acceso a la información de las universidades, instituciones educativas que permita mejorar el diseño de innovadoras estrategias educativas que permita mejorar el diseño de los ambientes de aprendizaje y potencializar las experiencias de enseñanza y aprendizaje.

Una forma de explorar el potencial que se encuentra en el Internet como un medio de comunicación que puede ser empleado como una tecnología transformadora en educación, es reflexionando en cómo una persona puede verse inmersa en un ambiente digital y virtual para encontrar lo que necesita e la forma que lo requiere para satisfacer sus necesidades únicas de aprendizaje.

De acuerdo con Brown (2010), el reto y la oportunidad que tienen como educadores es el incentivar introspectivamente un espíritu emprendedor con miras al diseño de habilitación de nuevos ambientes de aprendizaje aprovechando las capacidades de Internet para impulsar la forma natural en que las personas aprenden.

Hoy día se observan nuevas generaciones de estudiantes digitales, que han desarrollado de manera natural la habilidad de realizar diversas actividades al mismo tiempo (multitarea), esto es, de forma simultánea tienen la capacidades como usar la computadora, escuchar música, hablar con sus amigos, revisar sus actividades escolares a través de la plataforma educativa de su respectiva escuela, así como usar celulares de nueva generación sin ningun problema.

El nuevo ecosistema digital, como se puede llamarlo a proyectores conectados a pizarrones digitales o smart's TV's, ofrece a las personas o estudiantes, acceso a la información en situaciones reales que demandan movilidad, así como la capacidad de contar con aplicaciones que permitan su procesamiento y presentación para consulta, referencia y aplicación.

Las TIC juegan un rol crítico para potenciar el desarrollo socioeconómico de los países, así como su impacto en el bienestar de las sociedades, se hace indispensable definir indicadores y estadísticas que permitan valorar su crecimiento y uso.

De este modo, la brecha digital puede ser observada, medida y valorada en cuanto al crecimiento estructural de desarrollo de las tecnologías digitales, herramientas de comunicación, y acceso de redes de telecomunicaciones. Sin embargo, si es necesario brindar un acceso continuo a las TIC, éste esfuerzo no es suficiente considerando que es indispensable superar un rezago fundamental en el correcto aprovechamiento de las mismas a través de una alfabetización digital.

Analizar y evaluar el modelo propuesto en Ramírez (2014), junto con las herramientas diseñadas con base en el Modelo de desarrollo; por una parte es importante resaltar que el correcto desempeño de este modelo posee una implicación directa en la adecuada complementación de tecnología en el aula de aprendizaje, pero por otra parte, la aplicación de las mismas, requiere de una

actualización, tanto en los métodos de enseñanza del docente, como también, en la infraestructura con la que se cuenta en el aula.

Existen diversos medios o herramientas los cuales pueden ser considerados como REA, por ejemplo; libros, videos, módulos, software, etc. El explorar y querer conocer más acerca de los recursos educativos abiertos, significa abrir posibilidades extensas, estos materiales están sustentados y avalados por diferentes países de América Latina, buscan que la investigación científica sea abierta a todo el público y con ella generar educación de calidad y aprendizaje significativo, a través de las tecnologías actuales (Ramírez, 2014).

Analizar un modelo basado en un diseño instruccional sobre la creación, uso, diseminación y explotación de los REA, que pudiese ser parte fundamental en la enseñanza con nuevas estrategias, abordando métodos de recolección de evidencias o datos que sirvan para sustentar esta evaluación, por medio de la aplicación de rubricas, métricas de calidad, encuestas, listas de cotejo, y la puesta en prueba de las aplicaciones desarrolladas con base en este modelo, aplicándolas a estudiantes de nivel superior.

La capacidad de acceso a la información para adquirir conocimiento que ha sido generado por otros, y construir nuevo conocimiento a parti de lo que ya es conocido se ha potencializado a través de las TIC, ofreciendo medios de entrega de la información de forma casi inmediata. De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), la utilización de servicios como la telefonía móvil e Internet a finales del año 2009 había alcanzado el 67 % de la población mundial, dato que equivaldría a 4,600 millones de abonados al servicio móvil digital.

# **CAPÍTULO IV. APROPIACIÓN DEL REA**

## 4.1 APROPIACIÓN DEL DOCENTE CON RESPECTO A LOS REA

En cuanto al crecimiento de desarrollo de las TIC a nivel mundial de acuerdo con la ITU (2010), el sector de la banda ancha móvil ha tenido una evolución acelerada, pronosticando que la introducción del acceso a Internet móvil de alta velocidad aumentará en más países incrementando en ello el número de usuarios de Internet, sobre todo en países en desarrollo a pesar de las variables económicas que pudieran influir en el desarrollo y aprovechamiento de las TIC.

El objetivo de un REA, prioriza el expandir las oportunidades para personas de todas las edades para la distribución de recursos educativos abiertamente y libremente puede contribuir positivamente a este objetivo (UNESCO, 2002).

Johnstone (2005) señala que los REA pueden ser:

- Recursos de aprendizaje: cursos completos, módulos de contenidos, objetos de aprendizaje, ayuda y las herramientas de evaluación, comunidades virtuales de aprendizaje, etc.
- Recursos para apoyar a los profesores: herramientas para que los profesores y los materiales de ayuda les permitan crear, adaptar y utilizar REA.

Según la clasificación de Valverde (2010), los REA incluyen:

- Contenidos de aprendizaje: cursos completos, materiales para cursos, módulos, objetos de aprendizaje, colecciones y revistas.
- Herramientas tecnológicas: software para la creación, entrega, uso y mejora del contenido de aprendizaje abierto, como los Sistemas de Gestión de Contenido o CMS (EduCommons), los Sistemas de Gestión de Aprendizaje o LMS, software para la producción

colaborativa de conocimiento o herramientas para desarrollar y publicar contenido abierto.

- Recursos de implementación: licencias de propiedad intelectual que promueven la publicación abierta de materiales, principios de diseño y adaptación local de contenido.

Según Liyoshi (2008), señalan la existencia de barreras hacia el avance de la Educación Abierta:

- Problemas legales relacionados con la gestión de la propiedad intelectual y los derechos de autor.
- La poca actualizada formación didáctica del profesorado universitario y el establecimiento de las metodologías de enseñanza tradicionales.
- Actitudes negativas hacia cesión de materiales, la colaboración y el intercambio.
- Dificultad para establecer estándares de calidad para los recursos educativos abiertos.

Respecto a la accesibilidad que los REA puedan desarrollar en el aula, los alumnos y docentes ameritan capacitación para una adaptabilidad a nuevos sistemas, es decir, cuando un usuario planea una introducción a sistemas nuevos, como se describe en la accesibilidad hacia el REA.

# **CAPÍTULO V. ACCESIBILIDAD AL REA**

## 5.1 REA ORIENTADO HACIA LA ACCESIBILIDAD

Adoptar un recurso tiene el propósito de compartir las prácticas de enseñanza al incorporar un recurso educativo abierto en las actividades de aprendizaje. El objetivo principal es compartir el uso que pudiera tener un REA en diferentes experiencias, estrategias y metodologías de uso de los recursos incorporados en sus clases.

Esta investigación, enfatiza las prioridades que tanto docentes, como estudiantes requieren como, método prioritario, en la correcta implementación de la disciplina que se encuentren desarrollando.

Ahora, implementar métodos evaluativos a alumnos de la Carrera de Ingeniería en Computación del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco; a los cuales se les aplicaron ejercicios y secuencias didácticas como herramientas o apoyos de aprendizaje para la comprensión de un tema en particular.

Exponer el impacto directo que el modelo de Ramírez (2014), y de las aplicaciones desarrolladas con el uso del modelo que es en la complementación de una clase de Ingeniería en Computación segundo semestre.

Como se mencionó en el modelo de Ramírez (2014), se aplicó con estudiantes participante en el XXIV Verano de Investigación científica (AMC), que se llevó acabo en el C.U. Valle de Chalco del 23 de Julio al 23 de Agosto del 2014, proyecto a cargo de la Mtra. Anabelem Soberanes Martín titulado “Desarrollo e implementación de REA para alumnos de informática administrativa e ingeniería en computación en unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación”. Dentro de este programa se desarrollaron aplicaciones basadas en el Modelo de Desarrollo de Ramírez (2014), por lo cual esas mismas aplicaciones de utilidad para los fines que pretende alcanzar esta

evaluación, al contar con aplicaciones basadas en este modelo, se evalúa la eficacia con las que las aplicaciones se desempeñen en un entorno práctico.

Por lo que en coordinación con la Subdirección del plantel y la Coordinación de Ingeniería en Computación, dentro de la asignatura de Física Básica de segundo semestre del turno matutino, impartida por el Dr. Carlos Gerardo Honorato Méndez, se pusieron en práctica dichas aplicaciones u objetos de aprendizaje, con el fin de obtener evidencias concretas (Tablas y Gráficas), las funcionalidades que pueda tener en un caso práctico este material. Fue así como el día Miércoles 11 de febrero del año 2015, se aplicaron un total de 31 encuestas las cuales son el total de alumnos inscritos en clase, estas mismas fueron basadas según los parámetros que establece TEMOA para la validación de calidad de los recursos; las encuestas están compuestas por tres de los siete parámetros que se establecen.

Las preguntas con los que debía de contar fueron evaluados por los alumnos y el profesor como usuarios finales fueron: calidad del contenido, diseño y presentación y el valor educativo, este último con especial énfasis, ya que a diferencia de los otros dos, es la principal plataforma sobre la que se plantea el principio de los REA.

La encuesta fue diseñada con el fin de obtener datos estadísticos los cuales la información sirve para generar una idea hacer del trabajo de dichos objetos o recursos, las encuestas están formuladas por cuatro preguntas por cada tema; los temas seleccionados fueron: Energía Cinética y Conservación de la Energía, las dos primeras preguntas debían ser contestadas antes de tener contacto alguno con los recursos, las dos últimas preguntas podían ser contestadas una vez que el alumno hubiese utilizado el recurso para estudiar o familiarizarse con el tema.

Al hablar de aprendizaje con uso de multimedios, es inevitable pensar en las ventajas a corto y a largo plazo que pudiesen obtener los actores principales en el uso de estas herramientas.

Dentro de las ventajas propuestas en el trabajo de Desarrollo de Ramírez (2014), se encuentra: introducir datos estadísticos con gráficas que sustenten dicha afirmación: realizar encuestas a la carrera de Ingeniería en Computación del segundo semestre; anexos 1 y 2. A continuación se enlistan algunas ventajas:

- El potencial educativo que posee para motivar al estudiante a la lectura ofreciéndole nuevos métodos de presentación como la multimedia,
- Formatos animados y tutoriales para ilustrar procedimientos, video y materiales audiovisuales.
- Menciona la capacidad de acercar al estudiante a la comprensión de procesos, mediante las simulaciones y laboratorios virtuales que representan situaciones reales o ficticias a las que no es posible tener acceso en el mundo real cercano
- Verificar si las aplicaciones cumplen con este parámetro.
- Facilitar el auto aprendizaje al ritmo del estudiante, dándole la oportunidad de acceder desde una computadora y volver sobre los materiales de lectura y ejecución cuantas veces lo requiera.
- Algunos recursos educativos digitales ofrecen la posibilidad de acceso abierto.

Para entender mejor la composición de los REA García (2008), indica, que los REA están constituidos por cursos, software a medida, guías de estudiantes, artículos de investigación, módulos didácticos, libros de texto, video, *podcasts*, herramientas de evaluación, simuladores, programas, base de datos, aplicaciones y todo material educativo usado en educación.

Algunas de las características que se pueden localizar en el trabajo de Ramírez (2014), indica cómo deben de ser distinguidos e identificados, según Santos (2012) los REA tienen las siguientes características:

- La adaptabilidad, que es la facilidad del recurso para ser localizado y utilizado desde cualquier lugar y en cualquier momento
- La reutilización, se refiere a la característica de ser modificado y usado en diferentes ambientes de aprendizaje
- La interoperatividad de ser adoptado e interconectado entre diferentes tipos de hardware, dispositivos o herramientas
- La sustentabilidad, funcionamiento adecuado aun cuando existen cambios de versiones y software.

El movimiento de los REA es relativamente reciente en América Latina, si bien, es cierto que el movimiento en si es nuevo a nivel mundial; en América Latina se encuentran los primeros casos que interactúan en este movimiento a partir del 2007 con la iniciativa del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) conocida entonces como *Knowledge Hub*, actualmente TEMOA, que es un catálogo indexado de REA tanto en español como en inglés a nivel mundial. A partir de entonces se han realizado más iniciativas con REA en los diversos países de América Latina (Mortera, 2012).

Países de habla hispana en América ha participado activamente en el movimiento abierto (*Open Access*) a nivel mundial desde hace más tiempo que el mismo movimiento de los REA. En diciembre del 2003, se realizó el “*Inter Academy Panel on International Issues-Mexico*”, aquí los participantes provenientes de países de diferentes continentes, discutieron por primera vez las principales temáticas a nivel mundial sobre el *Open Access* (Mortera, 2012)

Tres años más tarde, en octubre de 2006 se realizó la “*Fifth International Conference on University Libraries*”, en la ciudad de México, en donde se

buscaba un acceso alternativo y abierto a la información científica a nivel internacional (Mortera, 2012).

Con base en esto se pudo establecer la llamada Declaración del Movimiento Abierto – México 2006. Esta declaración fue firmada por varios países de Latino América, Canadá y Europa.

Actualmente, en la última década en América Latina tiene las siguientes iniciativas (que este listado no agota y no pretende tampoco ser exhaustivo, sino simplemente como ejemplo, seguro que hay más casos relacionados con REA):

- RELPE (Red Latinoamericana de Portales Educativos) con 24 países miembros, cuyo objetivo es compartir recursos educativos y software abierto, para apoyar la docencia.
- Brasil. Proyecto y software abierto para apoyar la docencia.
- Universidad de la República (Uruguay). mandato institucional para difundir producción científica académica en acceso abierto.

A modo de conclusión para el caso del continente, hay escasos estudios en el contexto latinoamericano sobre cómo se ha desarrollado el movimiento de Recursos Educativos Abiertos. El movimiento ya existe y cada vez más gente y académicos lo conocen, pero falta su difusión y una cultura gubernamentales.

Algunos autores a nivel institucional en los diferentes niveles educativos, así como gubernamentales, comentan que el Movimiento Educativo Abierto apenas está en su primera etapa en América Latina. Existe una necesidad urgente de estudiar nuevas prácticas educativas abiertas exitosas, así como las dificultades y obstáculos para su disseminación e implementación, que sirvan como antecedentes para el planteamiento de políticas nacionales, institucionales y proyectos interinstitucionales a nivel América Latina,

extrapolando al autor que hace referencia de manera particular a su institución (Mortera, 2012).

Si bien es cierto que los REA, son una innovación que consiste en materiales que se pueden compartir con instituciones de cualquier parte del mundo. El surgimiento de iniciativas de instrucciones educativas que se puedan darse a la tarea de seleccionar ciertos REA's, bajo que criterios deben de trabajar estas instituciones, la concentración de una investigación que vincula la apropiación tecnológica con recursos abiertos.

El concepto se deriva de un modelo social de aprendizaje en el que se asocian términos como el dominio, la internalización y el privilegio del conocimiento.

La apropiación de la tecnología, es un proceso que simultáneamente transforma al usuario y a la tecnología, es decir, no sólo da lugar a que el usuario cambie en sus conocimientos y sus habilidades, sino que también causa cambios en las propiedades de la tecnología.

Tomando en cuenta a Cólás (2005), menciona que la apropiación plantea la manera en que las tecnologías son asumidas por los sujetos, estructurando sus maneras de interpretar la realidad y constituyendo la base de su aprendizaje.

El término apropiación tecnológica se puede relacionar con los cambios que se producen en los profesores como consecuencia del empleo de la tecnología en sus cursos o como simplemente se les conoce; clases. En este sentido de trabajo el docente se convierte en algo diferente cuando se le incorpora el uso de la tecnología y habilidades que se manifiestan en el grado del dominio y apropiación que presenta el profesor.

El desarrollo de software de código abierto, los estándares de licenciamiento flexibles y la creación y provisión de contenidos abiertos para

curso en la educación superior, fueron antecedentes importantes en el surgimiento de movimientos de recursos educativos abiertos, conocidos como REA.

Schmidt (2007), menciona que compartir recursos educativos no es totalmente nuevo en el contexto de la educación, lo nuevo es la facilidad con la que gracias a la tecnología, se pueden generar y distribuir a audiencias masivas a través de Internet; además, de la seguridad legal que las licencias de contenido abierto, como Creative Commons México proporciona a los autores y usuarios.

Los REA, además de considerarse materiales de apoyo que permiten enriquecer los procesos educativos, también constituyen un medio para que profesor pueda desarrollar competencias o manifestaciones de apropiación que le permita trascender más allá de ser un usuario común.

Maina (2012), desarrolla un modelo para el diseño de REA tomando en cuenta seis principios, de los cuales denota las principales características que tienen mayor importancia en el diseño de los REA.

Parte importante de la realización de un modelo que marque la pauta para la realización de este tipo de herramientas educacionales, se encuentra el licenciamiento, que según Ramírez (2004), explica que para un REA es muy importante la parte del desarrollo autorizado, ya que forma parte de los elementos y las características que son razón del ser del REA, este recurso es que todo sea de acceso abierto, para su uso, modificación o distribución. Para ello se tiene la posibilidad de contar con una herramienta que permite dar este licenciamiento de acceso abierto, *Creative Commons* que define los derechos de autor.

*Creative Commons* nace como proyecto, debido a la iniciativa del profesor de derechos de la Universidad de *Stanford* y estudios de los

fenómenos sociales y culturales del ciberespacio *Lawrence Lessig*, siendo una organización sin fines de lucro que persigue como principal objetivo ofrecer licencias modelo que faciliten la distribución y uso de contenidos.

Para facilitar el uso de estas licencias se realizó un esquema gráfico para que el artista y usuario común puedan entender fácilmente los términos de estas licencias y a su vez se proporciona una serie de herramientas informáticas que permiten que las máquinas conectadas a la red puedan saber de los parámetros de las licencias bajo el cual se autoriza el uso de contenidos.

El sistema de Derechos de Autor vigente establece un esquema en el cual “Todos los derechos 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”.

Para esto *Creative Commons*, se define como el espacio que se encuentra entre el espectro de la protección absoluta de los derechos de autor “Todos los derechos reservados- el dominio público”, “Ningún derecho reservado”. Las licencias te ayudan a conservar tus derechos autorales invitando a usar tu obra bajo el esquema de “Algunos derechos reservados” que a su vez menciona las siguientes características (Palmira, 2014).

- Cuenta con las herramientas para que la búsqueda de obras bajo sus licencias sea automática, asimismo el proceso de licenciamientos 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”.

Es importante, resaltar que en el marco del aprovechamiento que el alumno pueda obtener de este tipo de material (REA) en el aula de estudios, la adaptación de todos estos nuevos elementos, en lo que a enseñanza refiere;

una definición para la apropiación tecnológica, es el tomar algo que pertenece a otros y hacerlo propio, esto implicaría el traslado de la responsabilidad de transferir el conocimiento adquirido del individuo a otros contextos.

El concepto se deriva de un modelo social de aprendizaje en el que se asocian términos como el dominio, la internalización y el privilegio del conocimiento (Colás & Jiménez, 2008).

Los REA deben ser identificables por la aplicación y complementación que llegan a tener en la utilización de los mismos dentro de la complementación de la clase del docente en aula. El empleo en un entorno educacional implica, la capacitación del personal docente en el uso de las TIC, las cuales son de apoyo en el desarrollo e implementación de material multimedia en el uso de los REA.

**CAPÍTULO VI.  
MODELO DE  
DESARROLLO PARA  
LA CREACIÓN DEL  
REA**

## 6.1 MODELO PARA EL DISEÑO Y CREACIÓN DE REA

En la creación de modelos de desarrollo, se idealizan múltiples métodos de desarrollo e integración de metodologías de investigación e implementación, dichos métodos son integrados de manera conjunta para formular un instructivo de desarrollo, a continuación se enlistan, explican y evalúan, dichos elementos en la creación de un modelo de desarrollo propuesto por Ramírez (2014).

Metodología cualitativa; por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis. Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad, tal y como la observan actores de un sistema social previamente definido (Grinnell, 1997).

Las características que destacan en el enfoque cualitativo, también son guiadas por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre la(s) pregunta(s) de investigación e hipótesis preceda (como en la mayoría de los estudios cuantitativos, al menos en intención) a la recolección y el análisis de los datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis. Con frecuencia estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes y, después para refinarlas y responderlas (o probar hipótesis). El proceso se mueve dinámicamente entre los hechos y su interpretación en ambos sentidos (Angulo, 2011).

Si bien, la metodología cualitativa desea comprender un proceso en su totalidad, el contexto del estudio, la relación entre el evaluador y lo que está siendo evaluado, los significados que los sujetos de la evaluación asignan a sus acciones, los métodos para la recolección de datos, los tipos de evidencias que apoyan las afirmaciones realizadas. Sin dejar de lado variables imprevistas que surjan en algún momento del desarrollo de nuevos modelos.

La sustentación del modelo junto con el encaminamiento se presenta en la metodología educativa suele girar alrededor de las teorías del aprendizaje (basadas en la psicopedagogía) como son el conductismo, cognitivismo, constructivismo. Cada paradigma tiene sus procesos, actividades y métodos de actuación.

Metodologías educativas utilizadas habitualmente. Son las que se utilizan mayormente en secciones educativas (primaria, bachillerato, universidad); estas son las más conocidas y habituales (Ángel, 2007):

- Clases teóricas. La teoría de toda la vida; basta con un gis y un pizarrón, también se utilizan presentaciones con diapositivas, videos y la pizarrones electrónicos.
- Clases prácticas. La mayoría de las veces es una clase teórica; pero en lugar de transmitir conceptos abstractos se resuelve un problema.
- Clases de Laboratorio. Se suelen utilizar en materias más técnicas y los alumnos manejan dispositivos donde se comprueba la validez de las teorías. Desde el punto de vista metodológico requiere la adquisición de determinadas habilidades prácticas.
- Tutorías. Se suelen utilizar las tutorías denominadas reactivas (el profesor responde a una demanda de información del alumno); es un instrumento muy potente, pero desgraciadamente mal utilizado.

- Evaluación. Se suele utilizar la modalidad de evaluación sumativa (la utilizada para evaluar los conocimientos adquiridos) y obtener una calificación. Pulsar aquí para entender el proceso de evaluación
- Planificación. Se suele hacer al inicio del curso, básicamente son guías donde el alumno puede conocer con antelación los objetivos de la asignatura, el programa, el método de evaluación, la carga docente, actividades, condiciones.
- Trabajos individuales y en grupo de tipo caja negra. Son trabajos que el profesor define el tema y alcance; los alumnos lo hacen por su cuenta y una vez finalizado se le presenta al profesor.

Estas dos metodologías forman parte de los recursos, Ramírez (2014), creó un modelo de desarrollo, direccionado principalmente a la autonomía de los docentes, para la creación de sus propios recursos, únicamente con el fin de adecuar un tema cualquiera a un recurso educativo del tipo multimedia.

### Pasos metodológicos para la creación del Diseño Instruccional

Siguiendo los pasos de esta metodología y el análisis de diferentes diseños instruccionales se podrá realizar el diseño instruccional para la creación de los REA. Esta metodología sirve como guía para la solución de problemas y se utilizará como auxiliar en las decisiones y la elaboración del diseño instruccional, Johnstone (2005), considera que “los sistemas deben planearse, no deben permitirse que sólo sucedan”. Por tanto se busca crear la estructura de acuerdo a las propiedades y características de los Recursos Educativos Abiertos, es por ello que se seguirán las etapas de la metodología de enfoques para crear la estructura del diseño instruccional (Ramírez, 2014).

Los pasos propuestos por Ramírez (2014), en esta etapa son:

- Formulación del problema, identificación de los problemas presentes y los previsibles para el futuro. Dividido en elementos y características.
- Investigación del real, revisión de diseños instruccionales: “Diseño instruccional para el planteamiento y elaboración de REA”.  
“Más allá de los contenidos compartiendo el diseño de los recursos educativos abiertos”.
- Formulación de lo deseado, comparación con otros modelos instruccionales de acuerdo a su orientación.

El aprendizaje significativo básicamente está referido a utilizar los conocimientos previos del alumno para construir un nuevo aprendizaje. El maestro se convierte sólo en el mediador entre los conocimientos y los alumnos, no es él el que simplemente dicta los temas, los alumnos participan en lo que aprenden, pero para lograr la participación del alumno se deben crear estrategias que permitan que el alumno se halle dispuesto y motivado para aprender. Gracias a la motivación que pueda alcanzar el maestro el alumno almacenará el conocimiento impartido y lo hallará significativo o sea importante y relevante en su vida diaria (Pelayo, 2012).

## 6.2 METODOLOGÍA DE SISTEMAS SUAVES EN LA CREACIÓN DE REA

Según la metodología propuesta por Ramírez (2014), específicamente el autor de esta metodología Checkland (1990), utilizada en la realización de su

modelo para la parte tecnológica de este, verificando el cual propone. Amerita un análisis de las mismas, en de deber de verificar si estas se cumplen:

1. El encontrar hechos de la situación problema. Ésta es una investigación básicamente en el área del problema. ¿Quiénes son los jugadores claves? ¿Cómo trabaja el proceso ahora?
2. Expresar la situación problema con diagramas de Visiones Enriquecidas. En cualquier tipo de diagrama, más conocimiento se puede comunicar visualmente. Un dibujo vale más que 1000 palabras.
3. Seleccionar una visión de la situación y producir una definición raíz. Puede que existan perspectivas diferentes al mirar la situación problema.
4. Modelos conceptuales contruidos de lo que hace, las necesidades del sistema para cada una de las definiciones raíz. Usted tiene básico " los qué" de las definiciones de la raíz. Se definen "los cómo".
5. Comparación de los modelos conceptuales con el mundo verdadero. Se compararan los resultados de los pasos 4 y 2 para ver donde hay diferencias y similitudes.
6. Identifique los cambios factibles y deseables. Hay las maneras de mejorar la situación.
7. Recomendaciones para tomar la acción que mejore la situación problema. Como se pudiese practicar los cambios del paso 6.

Primera etapa: Por medio de diagramas gráficos el modelo tecnológico para la creación de un recurso educativo abierto, ejemplifica la primera etapa, la cual pretende identificar de primer momento los actores principales. Como se planea implementar los proceso a partir de este punto.

Segunda etapa: Tal y como la segunda etapa expone, en el modelo tecnológico se muestran bastantes expresiones de situaciones por medio de diagramas los cuales muestran las visiones enruinecidas acorde a la interacción

del sistema y sus usuarios, junto con diagramas de uso, los cuales explican las posibles circunstancias, sobre las cuales todos los actores se verán involucrados en la creación de un sistema nuevo.

Tercera etapa: Al realizar un desglose de los actores que intervienen, tanto en el desarrollo del sistema, como en su utilización y su análisis, por lo que los actores propuestos son:

- Docente o experto del Tema.
- Desarrollador del software o experto.
- Alumno.

Cuarta etapa: Los modelos conceptuales propuestos en el modelo, son idealizados y representados por medio de modelos conceptuales con el fin de identificar las acciones de cada actor que interviene, así como su interacción de uno con otro, de esta manera se establecen de manera concreta cada una de las acciones y su correspondencia.

Quinta etapa: Empleando diagramas comparativos, en el modelo, la determinación de la función de cada elemento y de cada actor determina el tipo de actividad a cumplir, por ejemplo el desarrollador en conjunto con el docente determinan la cantidad de información que recurso plantea tener, junto con la temática y el nivel o niveles a donde puede ser dirigido.

Sexta y séptima etapa: atendiendo las indicaciones con base a la experiencia adquirida con la puesta en práctica del modelo tecnológico, en el verano de investigación se echó a andar a la mayor parte de la información que el modelo propone.

### 6.3 DESARROLLO DE REA EN EL CENTRO UNIVERSITARIO VALLE DE CHALCO, CASO PRÁCTICO

Con fines de analizar y evaluar la veracidad con la que pueda o no funcionar un modelo, en este caso de desarrollo tecnológico, se planeó utilizar la investigación de muestreo por medio de cuestionarios diseñados y aplicados con especial énfasis en REA previamente diseñados y elabora por estudiantes de diferentes universidades que participaron en el XXIV Verano de Investigación científica (AMC), del 23 de Julio al 23 de Agosto del 2014.

Dicho material fue utilizado para complementar temas de la materia de física Básica en la Licenciatura de Ingeniería en Computación a cargo del Dr. Carlos Gerardo Honorato Méndez, el material recolectado fue utilizado con fines estadísticos para verificar la eficiencia con la que los REA interactuaron con los alumnos. A continuación se muestran algunas graficas donde se muestran los resultados.

Se realizaron dos cuestionarios con preguntas e instrucciones específicas, el objetivo de la actividad fue sobre los alumnos contestaran dos preguntas por tema, con respecto a física, las primer parte de ambos cuestionarios debía ser contestada con conocimientos previamente obtenidos en clase, los cuales fuesen adquiridos bajo métodos teóricos. Los resultados deben ser diferentes a las preguntas posteriores, aunque bien fueron del mismo tema, tenían una mayor dificultad.

Una vez terminada la primer parte podían tener acceso a los REA que habían sido seleccionados conforme al tema, los alumnos pudieron manipular la animación y la información disponibles en los recursos, que de tal manera pudiesen contestar los cuestionamientos con información presentada de manera práctica. A continuación se muestran las evidencias en la figura 1.



**Figura 1. Alumnos de ICO 2° empleando REA para la resolución de problemas (autoría propia).**

En el trabajo estadístico la información se recoge en variables, estas se organizan de forma ordenada y se almacenan en tablas. Posteriormente, será posible operar con estas variables y aplicar funciones a las mismas para realizar las transformaciones u los análisis estadísticos que se desee. Las variables pueden contener datos numéricos (variables cuantitativas) y datos categóricos no cuantificables numéricamente (variables cualitativas). Nuestras variables están definidas por la veracidad con la que los alumnos contesten (Marqués, 2009).

De acuerdo al tipo de variables disponibles, del tipo cuantitativas, la muestra significativa obtenida por los alumnos, permite mantener una clara orientación sobre la utilización de los recursos empleados, la obtención de datos en la puesta en prueba del modelo de (Ramírez, 2014).

Para la correcta interpretación de los datos obtenidos con previos métodos de recolección, la utilización de graficas resulta eficaz al momento de analizar los datos como menciona Hunt (2011); una gráfica puede comunicar bastante información de una manera concisa. Utilizando gráficas circulares o de pastel se expresan de manera sencilla y adecuada, los datos en porcentajes, se usan para representar cualquier tipo de variable en valores netos o en

porcentajes. El círculo representa el total de una cantidad y está dividido según el porcentaje que representa la cantidad.

**Tema: Energía cinética.**

En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos de los alumnos en la primera pregunta sin el empleo de REA del Anexo 2.

Tabla 1, primer pregunta, primer tema: energía cinética  
Fuente: Autoría propia

¿Qué es la energía cinética?		# respuestas
1	Se presenta en un cuerpo cuando está en reposo	7
2	El movimiento que produce el cuerpo	20
3	No contesto	1
4	Depende directamente de la velocidad	3
Total		31

De acuerdo con la tabla 1, la mayor parte de los alumnos encuestados contesto de manera adecuada demostrando que los conocimientos adquiridos al momento de la encuesta fuesen los adecuados, sin embargo, el 35% de los alumnos contesto de manera incorrecta, si se extrapolan estas muestras a una población extensa, los datos arrojados serían considerables, si se toman en cuenta que son temas de nivel básico, a continuación en la figura 2 se muestran los resultados de la pregunta 1, anexo 1.

Situación con energía cinética

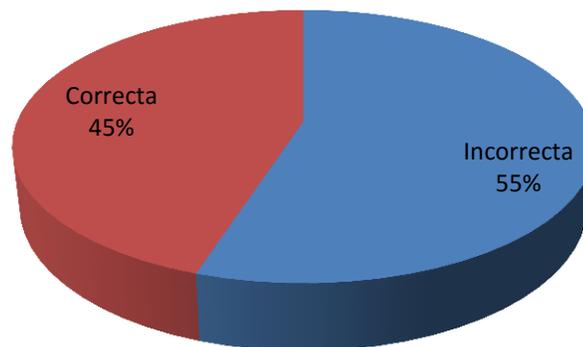


Figura 2 primera pregunta, primer tema: energía cinética (autoría propia).

A continuación en la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en la segunda pregunta sin el empleo de REA.

Tabla 2, segunda pregunta, primer tema: energía cinética (autoría propia).  
Fuente: Autoría propia

Expón una situación en la que se encuentre presente la energía cinética		# respuestas
1	Implica el movimiento	14
2	Va en relación directa con la velocidad	8
3	Conlleva a la fuerza de gravedad con un punto cumbre	4
4	El cuerpo permanece con la misma energía	2
5	No contesto	3
Total		31

En la segunda pregunta más del 50% de los alumnos contestaron de manera incorrecta y un bajo porcentaje de los mismos no contesto en una pregunta diseñada de manera capciosa, menos de la mitad de los alumnos tuvieron los conocimientos y razonamientos adecuados para contestar adecuadamente. Por lo que es inevitable pensar en la posibilidad de proporcionar a los alumnos que contestaron erróneamente, un recurso diseñado para aquellos que tienen un aprendizaje práctico y no teórico, como se muestra en el figura 3.

¿Qué es la energía cinética?

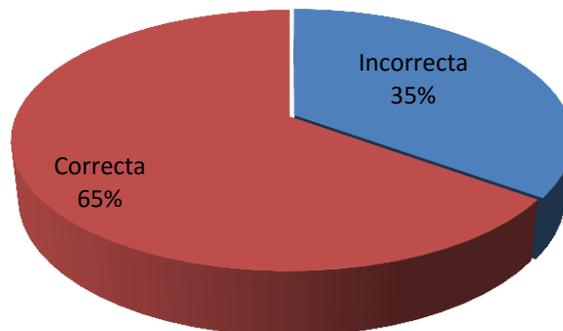


Figura 3 segunda pregunta, primer tema: energía cinética (autoría propia).

A continuación en la tabla 3, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en la segunda pregunta empleando el REA para la resolución del problema planteado.

Tabla 3, tercera pregunta, primer tema: energía cinética  
Fuente: Autoría propia

Coloca los elementos de la fórmula		# respuestas
1	Correcto	31
2	Incorrecto	0
3	No contesto	0
Total		31

Notoriamente al cambio del uso de recursos de enseñanza varía los resultados que los alumnos puedan obtener, con el uso de material teórico-práctico el alumno posee una percepción sobre el tema en específico, con mayor facilidad. Ya que en este caso al mostrar un tema teórico de manera práctica con animaciones o gráficos que muestren lo que está sucediendo, el alumno tenga una percepción más concisa. El 100% de los alumnos contestaron de manera adecuada tal como se muestra en el figura 4.

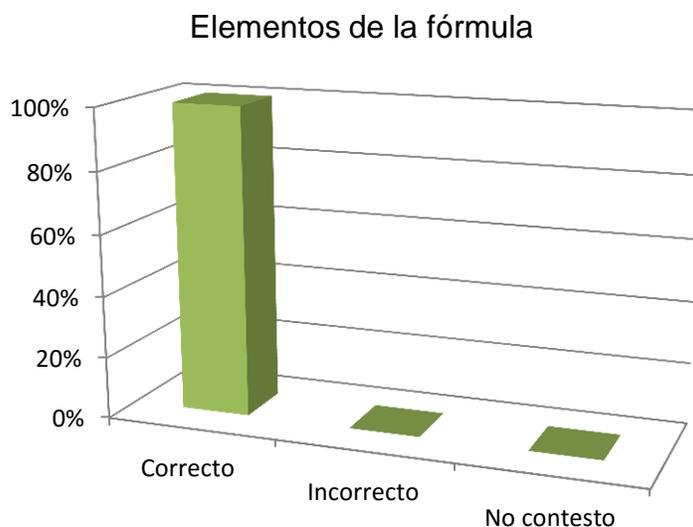


Figura 4, tercera pregunta, primer tema: energía cinética (autoría propia).

A continuación en la tabla 4, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en la segunda pregunta empleando el REA para la resolución del problema planteado del Anexo 1.

Tabla 4, cuarta y ultima pregunta primer tema: energía cinética  
Fuente: Autoría propia

Problema planteado		# respuestas
1	Correcto	31
2	Incorrecto	0
3	No contesto	0
Total		31

Se planteó un problema basado en el tema de física básica asignado previamente, el problema estipulaba un escenario hipotético como un ejercicio sencillo de la materia, este tipo de problemas corresponde la enseñanza sin recursos tecnológicos, sin embargo la resolución del problema en cuestión fue desarrollado y solucionado de manera sencilla por la totalidad de los alumnos con el uso de los recursos que se les proporciono para la evaluación del modelo con el que se desarrollaron.

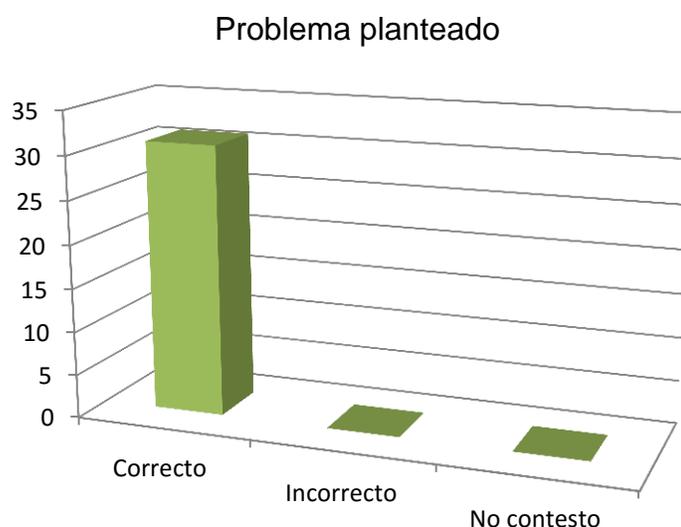


Figura 5, tercera pregunta, primer tema: energía cinética (autoría propia).

Tema: Conservación de la energía.

A continuación en la tabla 5, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en la primera pregunta sin el empleo de REA del Anexo 2.

Tabla 5. Primera pregunta, tema: conservación de la energía  
Fuente: Autoría propia

¿Qué es la conservación de la energía?		# respuestas
1	Un cuerpo en reposo	14
2	Transformación de la energía	3
3	Sin interacción de cuerpos	4
4	Manifestación de la energía	2
5	Es la suma de dos energías	8
Total		31

En esta primera encuesta, notoriamente la mayoría de los alumnos contestaban la pregunta planteada de manera correcta, sin embargo un bajo índice contesto de manera incorrecta, todo esto sin el uso del REA, una vez completada la primer parte podían hacer uso de los recursos, los cuales se les facilitaron de manera personal en una computadora proporcionada en el laboratorio de computo del plantel. Al tener los recursos a la mano pudieron contestar de manera correcta.

¿Qué es la conservación de la energía?

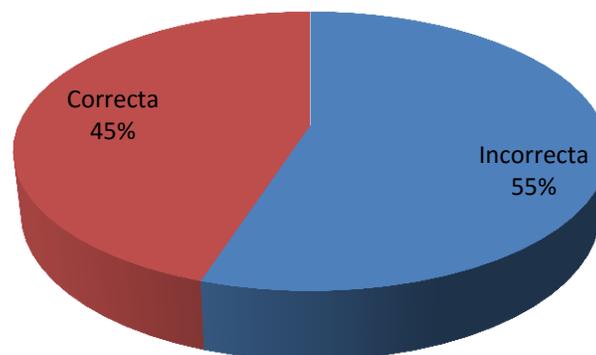


Figura 6, primera pregunta, tema: conservación de la energía (autoría propia).

A continuación en la tabla 6, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en la segunda pregunta sin el empleo de REA del Anexo 2.

Tabla 6. Segunda pregunta, tema: conservación de la energía  
Fuente: Autoría propia

Da un ejemplo de energía mecánica		# respuestas
1	Relación con el movimiento	6
2	Trabajo es igual a energía	24
3	No contesto	1
Total		31

Con respecto a los datos con los que se dispone, el 22% de los alumnos, contestaron de manera incorrecta, en un ejercicio planteado de conocimiento de física básica ya que solo supo tener conocimiento de definiciones, el concepto de energía mecánica forma parte del contenido que un recurso educativo pueda brindar, ya que los contenidos que pueda poseer el REA depende en función del desarrollador y del profesor interesado.

Ejemplo de energía mecánica

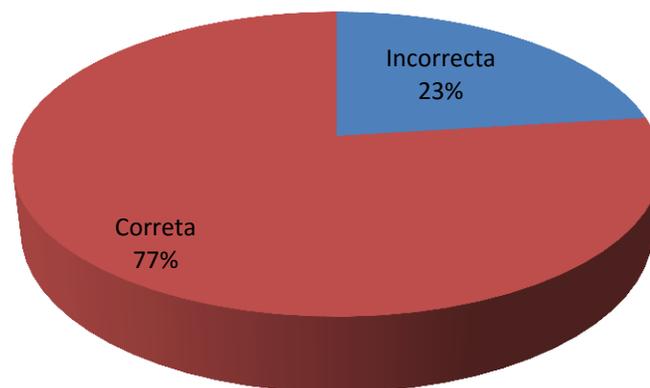


Figura 7, segunda pregunta, tema: conservación de la energía (autoría propia).

A continuación en la tabla 3, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en la segunda pregunta empleando el REA para la resolución del problema planteado del Anexo 1.

Tabla 7. Tercer pregunta, tema: conservación de la energía  
Fuente: Autoría propia

Factores que intervienen en la energía mecánica total		# respuestas
1	Correcto	24
2	Incorrecto	6
3	No contesto	1
Total		31

El 22% de los alumnos no encontraron relación en el tema ya su respuesta fue de manera errónea, al contar con la información suficiente en el recurso que se les proporcione, es importante resaltar, que aunque el alumno tuvo la información disponible se supone que la instrucción del profesor o responsable omitió la indicación sobre la ubicación de la información que alumno necesitaba.

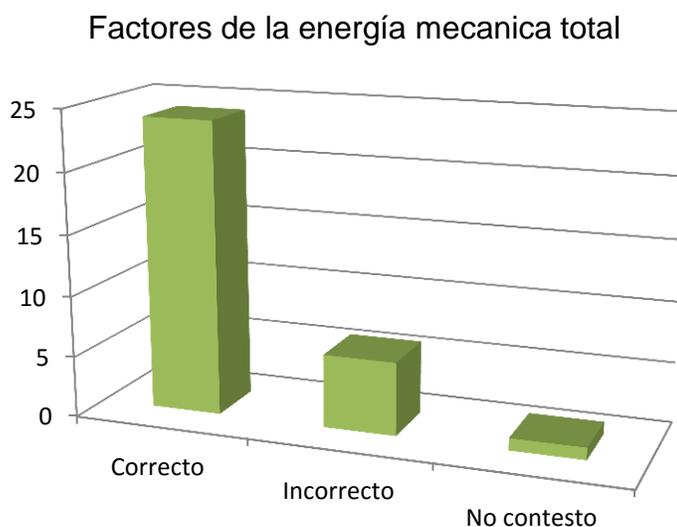


Figura 8. Tercer pregunta, tema: conservación de la energía (autoría propia).

A continuación en la tabla 8, se muestran los resultados obtenidos por los alumnos en la segunda pregunta empleando el REA para la resolución del problema planteado del Anexo 1.

Tabla 8. Cuarta pregunta, tema: conservación de la energía  
Fuente: Autoría propia

	Identifica en la formula los elementos que la conforman	# respuestas
1	Correcto	31
2	Incorrecto	0
3	No contesto	0
	Total	31

Las fórmulas matemáticas, físicas, químicas o gramaticales constituyen el tronco básico para la enseñanza de sus respectivos campos de estudio, la memorización constituye el principal método de aleccionamiento de las mismas, sin embargo con la introducción de nuevos recursos de fácil adquisición e implementación, representa un método óptimo y adecuado, el cual motiva a los alumnos a reflexionar sobre el uso de los métodos, así como su implementación.

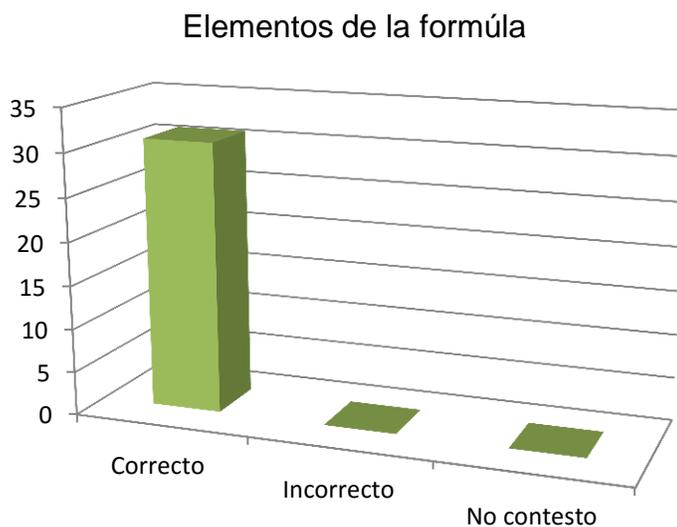


Figura 9. Cuarta pregunta, tema: conservación de la energía (autoría propia).

Los resultados son evidentes, al comprobar que los alumnos usando herramientas especializadas de apoyo logran un mejor razonamiento y/o percepción de los problemas planteados por el profesor, esto de manera inmediata, tras interactuar con el REA.

## CONCLUSIONES

Si bien la implementación de tecnologías en diversos ámbitos de nuestra vida plantea una mejora significativa en el desenvolvimiento de la misma, una educación con recursos que trasladen del aula a lugares que solo podría conocer de manera práctica y estos mismos se sitúen en la teórica que a consideración si bien es indispensable, en alumnos visuales como es el caso, esta resulta ser en la mayoría de los casos obsoleta o nula comprensión de un tema. El objetivo de este modelo es estandarizar la creación o el desarrollo, desde un punto de vista se cumple, ya que si bien es un manual, también cumple con los requisitos de un molde, en relación a lo visto en las encuestas aplicadas a los alumnos de segundo semestre, el hecho de contar con animaciones que muestre lo que está sucediendo y como se obtienen en la mayoría de los casos los datos con los que se planea trabajar, resulta ser más atractivo a la hora de resolver un problema de matemáticas o física según sea el caso. Muchos de los recursos con los que se tuvo contacto contaban con material similar al que se desarrolló con el modelo de Ramírez (2014).

Los REA encierran una visión potencial de los sistemas educativos de todo el mundo según docentes, cada vez más instituciones, se encuentran en espacios digitales, para compartir los materiales que han producido, en un esfuerzo dirigido a asegurar, en última instancia, que todo el material que los estudiantes necesitan para completar exitosamente sus estudios esté disponible, sin incurrir en costos de licencia. Hay considerables cantidades de material ya disponible en todo el mundo, más material se produce a cada año. Dichos materiales constituyen un capital intelectual común que debe ser liberado a fin de estimular y apoyar la educación, en lugar de ser mantenido bajo cuentas privadas y contraseñas.

El potencial de los REA incluye traer transparencia a los procesos educativos, facilitando la colaboración entre docentes y estudiantes y el

establecimiento de un nuevo modelo de publicación de materiales de aprendizaje. En última instancia, una de las claves de su éxito es que, a mediano y largo plazo, quedará demostrado que los REA ayudan a que educadores gestionen su trabajo con mayor eficacia, en lugar de añadir nuevas exigencias a la descripción de sus funciones. Sin embargo, las iniciativas exitosas que incluyan REA serán las que funcionen de inmediato y agreguen valor educativo dentro de las limitaciones de infraestructura existentes en TIC en instituciones habituales, principalmente, escuelas de países en desarrollo.

Demostrar el potencial de un concepto que sólo tendrá impacto cuando se eliminen las limitaciones de infraestructura es, a corto y mediano plazo, de nulo valor para las instituciones de educación superior. Por lo tanto, el valor de los proyectos que impliquen REA se debe medir, en la práctica, en términos de su contribución para la disseminación de los objetivos básicos de la educación.

La educación es una inversión social para que la creación de un mundo más igualitario se materialice. Por ese motivo, es fundamental que se encuentren maneras prácticas de construir modelos de desarrollo de modelos que garanticen el éxito de los materiales educativo.

En su forma más eficaz, la creación e intercambio de los REA se dirigen esencialmente a un esfuerzo en común. Al compartir materiales que otros pueden adaptar y utilizar se reconoce el valor intrínseco del trabajo en equipo y del perfeccionamiento intelectual que resulta de la colaboración. Hacerlo abiertamente, utilizando las innovaciones de Internet que demuestran ser capaces de facilitar el intercambio de contenidos. En consecuencia, las recompensas y los incentivos cambiarán el modo que reflejen la valorización del intercambio y de la construcción comunitaria. En conclusión el modelo de Ramírez (2014), funciona de manera adecuada, ya que los recursos generados con base en dicho modelo, demostraron tener trascendencia en el aprendizaje de temas específicos de la materia sobre la que sean desarrollados.

El objetivo de este análisis fue cumplido de manera correcta, ya que se verificó que realmente el modelo de Ramírez (2014), efectivamente funge como modelo de desarrollo, ya que los recursos creados bajo este modelo cumplen sus objetivos principales, he interactúan de manera correcta con los usuarios finales, de esta manera la comprobación y verificación de los recursos es adecuada al nivel de aplicación.

Este trabajo vierte diversas visiones de autores de México y Latino América, sobre las implicaciones de la creación e implementación del REA, así como su evaluación por medio de instituciones educativas inmersas en estas temáticas, el REA desarrollado en el Centro Universitario UAEM Valle de Chalco y la aplicación del mismo con alumnos del plantel, de esta manera es posible una correcta verificación en el capo de trabajo para el que está diseñado.

Para futuros trabajos es necesario desarrollar material con base en el modelo de Ramírez (2014), para un mayor cantidad de asignaturas y temas, de esta manera el plantel logrará tener un repositorio propio evaluado bajo instituciones como el TEMOA, para que tanto alumnos como docentes dispongan de material extra para la complementación de las clases.

## REFERENCIAS DE CONSULTA

Aguilar, J. V. (15 de Febrero de 2011). *innov@te*. Recuperado el 6 de Junio de 2015, de [www.itesm.mx/innovate](http://www.itesm.mx/innovate)

Ángel, F. (8 de Octubre de 2007). *Innovación Educativa*. Recuperado el Febrero de 15 de 2015, de <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2007/10/08/metodologias-educativas/>

Angulo, L. (8 de Juio de 2011). Política fiscal y estrategia como factor de desarrollo de la mediana empresa comercial sinaloense. Un estudio de caso. Culiacán, Sinaloa, México: Universidad Autónoma de Sinaloa.

Bates, A. (1999). *La tecnología en la enseñanza abierta y la educacion a distancia*. México: Trillas.

Brown, S. (2010). How the Web Changes Work, Education, adn the ways People Learn. *Growping Up Digital*, 11-20.

Burgos, V. (17 de Junio de 2010). *Distribución de Conocimiento y Acceso Libre a la Información con Recursos Educativos Abietos (REA)*. Recuperado el 7 de Febrero de 2015, de Organización de los Estados Americanos: <http://www.itesm.mx/innovate>

- Butcher, N. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado el 24 de Febrero de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002329/232986s.pdf>
- Cendejas Valdéz, J. L. (8 de Mayo de 2014). *eumed.net*. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2014/jlcv/software.htm>
- Checkland, P., & Scholes, J. (1990). *Metodología de los sistemas suaves en acción*. Toronto, Canada: John Wiley e hijos.
- Cólas, P. (Mayo de 2008). *Revista de Educación*. Recuperado el 13 de Abril de 2015, de [http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346\\_07.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_07.pdf)
- Colás, P., & Jiménez, R. (30 de agosto de 2008). "*Evaluación del impacto de la formación (online) en TIC en el profesorado. Una perspectiva sociocultural*". Recuperado el 21 de febrero de 2015, de [http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346\\_07.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re346/re346_07.pdf)
- Cólas, R. (2005). Evaluación de e-learning. Indicadores de calidad desde el enfoque sociocultural. *Revista electrónica Teoría de la educación y Cultura en la Sociedad de la INformación Mnográfico*, 6.
- Coll, C. (1998). *Psicología de la educación*. Barcelona, España: Edhasa.
- Commons, C. (Noviembre de 2008). *Creative Commons MX*. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de [www.creativecommons.mx](http://www.creativecommons.mx)

Downes, S. (27 de Febrero de 2007). *NRC-CNRC*. Recuperado el 7 de Febrero de 2015, de Models for Sustainable Open Educational Resources: <http://nparc.cisti-icist.nrc-cnrc.gc.ca/npsi/ctrl?action=rtdoc&an=5764249&lang=en>

Ferrer, M. (Abril de 2010). *LMI, Sistemas multimedia en la enseñanza*. Recuperado el 15 de Febrero de 2016, de [http://www.lmi.ub.es/te/any95/varis\\_aula/#index](http://www.lmi.ub.es/te/any95/varis_aula/#index)

Garcia. (2008). Alfabetización en habilidades digitales: Uso de REA en la práctica docente. México.

Grinnell, R. (1997). *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches*. Illinois: E.E. Peacock Publishers.

Guzmán, V. (Diciembre de 2011). *EDUTECH*. Recuperado el 2014 de Febrero de 2015, de [http://edutech.rediris.es/revelec37/tic\\_enseñanza\\_ingenieria\\_software\\_universidad\\_ciencia](http://edutech.rediris.es/revelec37/tic_enseñanza_ingenieria_software_universidad_ciencia)

Hewlett, F. (2006). The promise of open educational resources. *Change Magazine*, 13-22.

Hitchins, D. K. (1992). *Putting Systems to Work*. New York: John Wiley & Sons.

Hunt, K. (2011). *Kendall Hunt High School Math Resources*. Recuperado el 24 de Febrero de 2016, de

[http://math.kendallhunt.com/documents/daa1/CondensedLessonPlansSpanish/DAA\\_CLPS\\_04.pdf](http://math.kendallhunt.com/documents/daa1/CondensedLessonPlansSpanish/DAA_CLPS_04.pdf)

Innovation, C. f. (2007). *Giving Knowledge for free: The emergence of open educational resources (OECD)*. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de <http://www.scribd.com/doc/549036/The-Emergence-of-Open-Educational-Resources>

ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones). (2010). *ITU*. Recuperado el 23 de Abril de 2015, de [http://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT\\_CORE-2010-PDF-S.pdf](http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT_CORE-2010-PDF-S.pdf)

J, S. (17 de Octubre de 2003). *Developing Science and ICT Pedagogical Content Knowledge*. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de <http://www.sciencedevelopingid.103488861.html>

Johnstone, S. M. (1 de Enero de 2005). *Recursos Educativos Abiertos servir al mundo*. Carolina del Norte, Chapel Hill, Estados Unidos de Norte America.

La Fountain, B., & Mortera, F. (2007). *SPIE*. Recuperado el 12 de Marzo de 2014, de <https://spie.org/membership/spie-professional-magazine/open-access-spie-professional>

Liyoshi, T., & Kumar, M. (2008). *Opening Up Education: The Collective Advancemeny of Education through Open Technology, Open Content,*

*and Opend Knolledge*. Massachusett: Cambridge, Massachusett Institute of Technology Press.

Maina, M. (2012). *Diseño de recursos aducativos abiertos para el aprendizaje social* . Recuperado el 7 de Febrero de 2015, de <http://oer.kmi.open.ac.uk/?page id=2281>

Marqués Asensio, F. (2009). *Estadística descriptiva a través de EXCEL* (Primera Edición ed.). Madrid, España: Alfaomega.

Minguillón, J. (Agosto de 2007). Contenidos educativos en abierto. (G. Geser, Ed.) *resvita de Universidad y Sociedad del Conocimmiento*, 4(1), 58.

Mortera, F. J. (1 de Octubre de 2012). *relpe*. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de <http://www.relpe.org/internet-los-recursos-educativos-abiertos-y-el-movimiento-abierto/>

NCTM. (2010). *Principles and Standards*. Recuperado el 15 de Diciembre de 2015, de <http://www.nctm.org/>

Palmira, G. (1 de Marzo de 2014). *CC, Creative Commons MX*. Recuperado el 12 de Junio de 2015, de <http://www.creativecommons.mx/2014/03/>

Pelayo, R. (2012). *psicoPedagogia.com*. Recuperado el 15 de Febrero de 2016, de <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aprendizaje%20significativo>

Ramírez, A. (2014). *Modelo Tecnológico para la Creación de Un Recurso Educativo Abierto (REA)*. Estado de méxico, México: UAEMex.

- Ramírez, L. (2014). *Modelo Tecnológico para la Creación de un Recurso Educativo Abierto (REA)*. Valle de Chalco Solidaridad, Edo. México: Univesidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario Valle de Chalco.
- Romer, C. D. (Enero de 2015). *Berkeley*. Recuperado el 21 de Marzo de 2015, de <http://eml.berkeley.edu/~cromer/vitae.pdf>
- Santos, H. (2012). *Acceso Abierto*. Recuperado el 7 de Febrero de 2015, de <http://www.accesoabierto.net/sites/acceso.net/files/Santor-Ferran-Abadal-EPI.pdf>
- Schmidt, J. (2007). *Guni-Rmies*. Recuperado el 23 de Abril de 2015, de <http://www.guni-rmies.net/news/detail.php?id=1106>
- Stiglitz, J. (6 de Enero de 2015). *SOCIAL EUROPE*. Recuperado el 7 de Febrero de 2015, de <http://www.socialeurope.eu/2015/01/inequality-5/>
- TEMOA. (2012). *Repositorio de REA, TEMOA*. Recuperado el 21 de Junio de 2015, de <http://www.temoa.info/es>
- UNESCO. (2002). *UNESCO*. Recuperado el Febrero de 7 de 2015, de [www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/](http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/)
- Valverde B, J. (2010). El movimiento de Educación Abierta y la Universidad Expandida, Tendencias Pedagógicas.

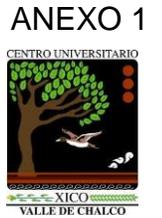
Vila, D. (2010). *FlokSociety*. Recuperado el 7 de Febrero de 2015, de Recursos de Educación Abierta: [flokociety.org/docs/Español/1.1.pdf](http://flokociety.org/docs/Español/1.1.pdf)

Viñas, V., Araya, D., & Bouchard, P. (2014). Recursos de educación abierta. *Buen Conocer - FLOK Society*, 47.

# ANEXOS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO



Evaluación de los Objeto de Aprendizaje (OA) desarrollados con base en el Modelo de Desarrollo de Recursos Educativos Abiertos (REA).

Materia: Física Básica  
Cinética

Nombre del OA: Energía

Licenciatura:

Materia:

Edad:

Instrucciones: contesta las preguntas que a continuación se te plantean.

1. ¿Qué es la energía cinética?
2. Exponer una situación en la que se encuentre presente la energía cinética, explicándola.
3. Coloca los elementos de acuerdo a la fórmula que representa a la Energía Cinética:

$E_c$  = Energía cinética

$m$  = masa

$v$  = velocidad

$$\underline{\quad} = \frac{1}{2} * \underline{\quad} * \underline{\quad}^2$$

4. Con base en la fórmula de la pregunta anterior resuelve el siguiente planteamiento.  
¿Qué energía cinética tendrá un cuerpo de 20 kg de masa cuando lleve una velocidad de 54 km/h?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO CENTRO  
UNIVERSITARIO UAEM VALLE DE CHALCO



Evaluación de los Objeto de Aprendizaje (OA) desarrollados con base en el Modelo de Desarrollo de Recursos Educativos Abiertos (REA).

Materia: Física Básica

Nombre del OA: Conservación de la Energía

Licenciatura:

Materia:

Edad:

Instrucciones: contesta las preguntas que a continuación se te plantean.

1. ¿Qué es la conservación de la energía (en física)?
2. Da un ejemplo de energía mecánica:
3. ¿Cuáles son los dos factores que intervienen en la energía mecánica total?
4. Tomando en cuenta la pregunta anterior, identifica en la siguiente fórmula los elementos que la conforman.

$E_t$  = Energía total (mecánica)

$E_p$  = Energía potencial

$$\_ = \_ + \_$$

$E_r$  = Energía cinética

Planteamiento del problema: ángulos de los péndulos la medida es la vertical hacia afuera

En un ángulo de 90 grados la energía cinética y potencial se encuentran en su máximo punto