



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

**Universidad Virtual
Escuela de Graduados en Educación**

**Proceso de adopción e integración de recursos educativos
abiertos (REA) en ambientes de aprendizaje de educación
media.**

Tesis que para obtener el grado de:

:

Maestría en Tecnología Educativa

Presenta:

Pablo Reyes Olguín

Asesor tutor:

Mtro. Fernando Gustavo Lozano Martínez

Asesora titular:

Dra. María Soledad Ramírez Montoya

Puebla, Puebla, México.

Mayo, 2011

El contenido de este trabajo está amparado por una "Atribución-No Comercial-Compartir Igual" de Creative Commons México 2.5 (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/mx/>) con lo cual se permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, así como hacer obras derivadas bajo la condición de reconocer la autoría intelectual del trabajo en los términos especificados por el propio autor. No se puede utilizar esta obra para fines comerciales, y si se altera, transforma o crea una obra a partir de esta obra, se deberá distribuir la obra resultante bajo una licencia igual a ésta. Cualquier uso diferente al señalado anteriormente, se debe solicitar autorización por escrito al autor.

Hoja Electrónica de Firmas

El trabajo que se presenta fue aprobado por el comité formado por los siguientes académicos:

Mtro. Fernando Gustavo Lozano Martínez (Asesor tutor)
Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
fernando.lozano@itesm.mx

Dra. María Soledad Ramírez Montoya (asesor titular)
Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
solramirez@itesm.mx

Mtro. Raúl Fernando Abrego Tijerina
Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
raul.abrego@itesm.mx

Mtra. Eva Castañeda
Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
prisey62@hotmail.com

El acta que ampara este veredicto está bajo resguardo en la Dirección de Servicios Escolares del Tecnológico de Monterrey, como lo requiere la legislación respectiva en México.

Agradecimientos

Antes que a nadie, a Dios, que me dio la oportunidad de existir y por brindarme la dicha de cumplir esta hermosa y añorada meta. Por haberme brindado la compañía durante mi existencia de personas que me ofrecieron cariño y palabras de aliento.

A mi querido y añorado padre (Q.E.P.D) quien me heredó una gran enseñanza, nunca desistir y siempre seguir adelante a pesar de los obstáculos y con su ejemplo; me brindó siempre ánimo y confianza en mí.

A mí querida madre quien con su apoyo y con sus palabras de aliento me dio la fuerza suficiente para salir adelante y cumplir mis metas.

A mi amada esposa, quien me enseñó con su dedicación, fuerza y esmero; que los triunfos son el alimento del alma, siendo durante todo este tiempo mi gran apoyo, paciente, tolerante y motivadora.

A mi hijo, motivo que me sostuvo y dio fuerzas para no desistir; ángel paciente, colaborativo, alegre.

A mis guías en este proyecto, al maestro Fernando Gustavo Lozano Martínez y a la doctora María Soledad Ramírez Montoya, personas admirables, que me brindaron la oportunidad para seguir en esta maravillosa experiencia y con su gran experiencia me orientaron y creyeron en mí.

A mis hermanos y amigos; que supieron apoyarme en todo momento y fueron pacientes y supieron entenderme durante las situaciones apremiantes en tiempo.

A todos muchas gracias.

Proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) en ambientes de aprendizaje de educación media.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo analizar los casos de dos profesores de nivel medio superior que seleccionaron recursos educativos abiertos (REA) de *Temoa* en cursos de matemáticas e informática básica en una institución al sur del país; con la participación de dos estudiantes en cada asignatura. Lo anterior con la finalidad de saber cómo sucede el proceso de adopción e integración de un REA en ambientes de aprendizaje con tecnología; para verificar la existencia de la apropiación tecnológica. En la metodología de la investigación se utilizó el estudio de caso, bajo la perspectiva cualitativa; para la recolección de datos se aplicaron entrevistas a profundidad a los dos profesores, cuestionario a cuatro estudiantes y la guía de observación a los seis participantes. Los resultados obtenidos durante la investigación determinaron que los profesores desconocen el concepto general de REA, sin embargo, pudieron identificarlos como un material didáctico; asimismo las características del REA no les quedan claras, ocasionando que la selección de éstos en *Temoa* no fuera del todo exitosa. Los estudiantes a pesar de desconocer el concepto y las características básicas de un REA, pudieron identificarlos correctamente, pues ellos navegan por Internet y los ocuparon en actividades escolares en otras asignaturas. La adopción e integración de un REA ya seleccionado e identificado, fue realizada correctamente por los profesores y estudiantes, utilizando el REA en sus actividades de enseñanza y aprendizaje, con el ánimo de seguirlos utilizando. Los profesores demostraron que su conocimiento y habilidades para hacer cambios a su ambiente de aprendizaje fueron adecuadas; supieron transformarlo a uno basado en TIC. Por su parte los estudiantes fueron muy entusiastas y realizaron cambios muy interesantes en sus ambientes; como la personalización de la tecnología, el uso de celulares, *Ipod*, entre otros para almacenar y reproducir el REA.

Índice de Contenidos

Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	iv
Índice de contenidos	v
Índice de tablas.....	viii
Introducción.....	ix
Capítulo 1: Naturaleza y dimensión del tema de investigación.....	12
1.1. Marco contextual.....	13
1.1.1 Dimensión institucional.....	14
1.1.1.1 Equipo tecnológico de la institución.....	16
1.1.1.2 Modelo educativo de la Institución.....	18
1.1.2 Dimensión personal.....	21
1.1.3 Dimensión didáctica.....	22
1.2. Antecedentes del problema de investigación.....	23
1.3. Planteamiento del problema.....	24
1.4. Objetivos de la investigación.....	27
1.5. Supuestos de la investigación.....	27
1.6. Justificación de la investigación.....	28
1.7. Limitaciones y delimitaciones de la investigación.....	28
1.8. Definición de términos.....	29
Capítulo 2: Revisión de literatura.....	32
2.1 Recursos Educativos Abiertos (REA).....	32
2.1.1 Antecedentes de los Recursos Educativos Abiertos.....	32
2.1.2 Definición de Recursos Educativos Abiertos.....	34
2.1.3 Características de los Recursos Educativos Abiertos.....	37
2.1.4 Diseño de los Recursos Educativos Abiertos.....	39
2.1.5 Ventajas y desventajas de los Recursos Educativos Abiertos...	42

2.1.6 Repositorios de los Recursos Educativos Abiertos.....	43
2.1.7 Knowledge Hub.....	48
2.1.8 <i>Temoa</i>	51
2.1.9 Iniciativas de los Recursos Educativos Abiertos.....	53
2.2 Ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica... 55	
2.2.1 Antecedentes de los ambientes de aprendizaje con tecnología. 55	
2.2.2 Definición de los ambientes de aprendizaje con tecnología..... 56	
2.2.3 Ambiente de aprendizaje para la educación con tecnología.... 59	
2.2.4 Ambiente virtual de aprendizaje..... 60	
2.2.5 Apropiación tecnológica..... 64	
2.2.6 Apropiación tecnológica e innovación educativa..... 71	
2.2.7 Perspectiva teórica de la apropiación tecnológica..... 73	
2.3 Investigaciones relacionadas..... 75	
2.3.1 Investigaciones relacionadas con los Recursos Educativos Abiertos..... 75	
2.3.2 Investigaciones relacionadas con Ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica..... 79	
Capítulo 3: Metodología general..... 89	
3.1. Método de investigación..... 89	
3.2. Población y muestra 92	
3.3. Tema, categorías e indicadores de estudio 94	
3.4. Fuentes de información 95	
3.5. Técnicas de recolección de datos 97	
3.6. Prueba piloto 103	
3.7. Aplicación de instrumentos 104	
3.8. Captura y análisis de datos 105	
Capítulo 4: Resultados obtenidos 114	

4.1. Presentación de resultados	114
4.1.1. Recursos Educativos Abiertos.....	116
4.1.2. Ambientes de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica.....	126
4.2. Análisis e interpretación de resultados.....	130
Capítulo 5: Discusión, conclusiones y recomendaciones.....	137
5.1 Discusión y conclusiones.....	137
5.2 Recomendaciones.....	143
5.2.1 Futuras investigaciones.....	146
Referencias.....	146
Apéndice A. Instrumento 1. Entrevista a profundidad a profesores.....	153
Apéndice B. Instrumento 2. Cuestionario a los estudiantes.....	155
Apéndice C. Instrumento 3. Guía de observación para profesores.....	157
Apéndice D. Instrumento 4. Guía de observación para estudiantes.....	158
Apéndice E. Cuadro de triple entrada.....	159
Currículo del investigador.....	164

Índice de Tablas

Tabla 1. Síntesis del apartado 2.1 Recursos educativos abiertos.....	54
Tabla 2. Investigaciones relacionadas con la temática del capítulo.....	88
Tabla 3. Características de los paradigmas cuantitativo y cualitativo.....	90
Tabla 4. Atributos de los paradigmas cualitativo y cuantitativo.....	91
Tabla 5. Formato para la recolección de datos a través de la entrevista, para la unidad de análisis de recursos educativos abiertos para el caso de profesores	107
Tabla 6. Formato para el análisis de datos a través de la entrevista, para la unidad de análisis de ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica para el caso de profesores.....	108
Tabla 7. Codificación de los datos recopilados de la entrevista a profesores.....	109
Tabla 8. Indicadores que corresponden a las categorías de la unidad de análisis recursos educativos abiertos del instrumento la entrevista a profesores.....	117

Introducción

En la actualidad, las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han posicionado en varios aspectos dentro de la sociedad del conocimiento, teniendo como consecuencia que la educación en todos sus niveles utilicen cada vez más las TIC. En la actualidad estas tecnologías han logrado cambios muy notorios en la educación; que van desde el uso de agendas digitales en lugar de agendas tradicionales; hasta el empleo de lugares educativos ilimitados en espacio y tiempo, como es el aprendizaje E-learning. Estos factores, y algunos más; son los que hacen de la tecnología, un elemento esencial como recurso educativo.

Existen instituciones interesadas en crear o por lo menos pertenecer a organizaciones que investiguen, generen, distribuyan y organicen recursos educativos que puedan ser compartidos de manera gratuita; en donde el acceso a esos materiales sea confiable y fácil, y que además sea posible la modificación y reusabilidad del material educativo. Este antecedente promueve el surgimiento y el avance de iniciativas de Recursos Educativos Abiertos (REA). Los REA son producidos en diversos países del mundo a través de proyectos que permiten un acceso libre a cualquier usuario que lo desee, siendo el Internet el medio más utilizado para la difusión de estas herramientas educativas. Bajo este nuevo entorno, los docentes juegan un papel muy importante; debido a que son ellos los encargados de la educación de los estudiantes, de tal manera que se deben de preparar adecuadamente para obtener los mayores beneficios de estos recursos en el proceso educativo. Pero no sólo es prepararse para saber utilizar las TIC,

sino también el profesor debe comprometerse con una actitud participativa y colaborativa en la modificación, creación, desarrollo y forma de compartir los recursos educativos abiertos. Asimismo, el docente debe crear ambientes de aprendizaje basados en tecnología, apropiados para el empleo de estos materiales educativos. Las instituciones que utilizan estas herramientas, están interesadas en conocer más del tema; realizando investigaciones del uso, diseño, desarrollo y reusabilidad de los REA. El Tecnológico de Monterrey ofrece un espacio en donde se pueden consultar REA; el repositorio de *Temoa*. Este repositorio proporciona la oportunidad de seleccionar un REA que puede ser aplicado en diversas áreas de conocimiento. En contraparte, existen instituciones que no han utilizado REA.

Por otra parte, en el capítulo uno de esta investigación, se abordan apartados que describen el estudio en general, como el planteamiento de la pregunta de investigación ¿Cuál es el proceso de adopción de recursos educativos abiertos (REA) de *Temoa* que hace un profesor de educación media superior para adoptarlos e integrarlos en su ambiente de aprendizaje con tecnología?, las características generales de la institución donde se llevó a cabo la investigación, los antecedentes del problema, objetivo, metodología y las limitaciones y delimitaciones encontradas.

El capítulo dos muestra la información teórica recabada acerca del tema de investigación, enfocada en los constructos establecidos para reforzar el estudio y las investigaciones relacionadas para brindar al lector un panorama amplio acerca del tema. Los constructos abordan información relacionada a los recursos educativos abiertos; desde el concepto hasta iniciativas que se han llevado a cabo con los REA.

En el tercer capítulo se aborda la metodología utilizada para llevar a cabo esta investigación, enfocándose al estudio de casos con un enfoque cualitativo. De igual manera se mencionan las características de la población y la muestra seleccionada para este estudio. Asimismo, se describen los instrumentos de recolección de datos, como la entrevista a profundidad, el cuestionario y la guía de observación; por último se describen los criterios en los que se respaldó la investigación para el análisis de datos.

En el cuarto capítulo, se dan a conocer los resultados obtenidos después de ser analizados los datos recopilados de las dos unidades de análisis que se propusieron en esta investigación, los REA y ambientes de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica.

En el quinto capítulo, se describen la discusión de los resultados y las conclusiones y recomendaciones obtenidas de los resultados al analizar los datos recopilados por los instrumentos de recolección. En la discusión, se abordan comentarios relacionados a la información de los constructos, de la metodología y de los resultados en general.

En las conclusiones y recomendaciones, el investigador muestra algunas propuestas que pueden servir de apoyo a otras investigaciones relacionadas al presente tema estudiado; también se encuentran algunas recomendaciones acerca de la selección y adopción de REA en actividades de enseñanza y de aprendizaje.

Capítulo 1

Naturaleza y Dimensión del Tema de Investigación

En el presente capítulo se describe el contexto general de todos los datos relevantes de la investigación que se llevó a cabo, la cual lleva por nombre proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) de *Temoa* en ambientes de aprendizaje de educación media, con lo anterior se pretende describir el lugar o institución donde se llevó a cabo la investigación, las condiciones que prevalecieron y algunas limitaciones implícitas; entre otros aspectos, promoviendo con ello que la persona que lea esta investigación tenga una referencia del tema que se trató, así como también; permita ubicarlo en el contexto general donde se llevó a cabo.

El capítulo se inicia con una descripción general del lugar en donde se realizó todo el proceso de investigación, empezando con los datos generales de la institución, seguido del modelo educativo que rige a la institución; también se describe el perfil de los profesores y el de los alumnos que serán tomados como muestra, ya que son ellos los que deberán estar sujetos a los instrumentos de recolección de datos, se concluye el apartado con las innovaciones tecnológicas que se han ido utilizando en la institución de estudio.

Se continúa con la descripción de los antecedentes del proyecto en la institución donde se llevó a cabo la investigación, presentando algunos trabajos previos que se relacionen con el tema expuesto. Posteriormente se aborda el planteamiento del problema, el cual dará a conocer la información necesaria para construir el objetivo de

este tema de estudio. Seguidamente se expone el supuesto o hipótesis, el cual relaciona estrechamente la pregunta de investigación y el objetivo que se persigue en este estudio. En la justificación se muestra la importancia de este estudio en el ámbito educativo y la manera en que éste influye en la educación. Se continúa con la descripción de la limitación y delimitación del estudio, en donde se exponen las dificultades que pueden presentarse durante el proceso de la investigación; así como también las limitaciones encontradas en ésta. Por último, se presenta un listado de los términos utilizados en todo el capítulo 1, citando con éste al autor que contribuye en la descripción o definición de cada término.

1.1. Marco Contextual

Ramírez (2007b) describe el marco contextual como un conjunto de circunstancias que acompañan a un acontecimiento, que para nuestro caso será el tema de investigación; también describe que las características alrededor del mismo se considera como el escenario físico en donde se llevó a cabo todo el proceso de estudio. Por otra parte, Ramírez señala que las dimensiones a utilizar deben ser de acuerdo a las necesidades de la indagación, señalando las necesarias para ésta. La exploración se centró en dos profesores que seleccionaron, integraron y aplicaron un recurso educativo abierto (REA) de *Temoa*, antes knowledge Hub (KHub) en ambientes de aprendizaje a nivel medio superior en un plantel perteneciente a una institución descentralizada al sur de nuestro país, en las asignaturas de informática básica y matemáticas.

De acuerdo a Fierro, Fortoul y Rosas (1999), el escenario de esta investigación se desarrolla a través de las siguientes dimensiones: institucional, personal y didáctica.

1.1.1 Dimensión institucional. Fierro, Fortoul y Rosas comentan que es la organización educativa en donde el profesor desarrolla su práctica docente, bajo este criterio; la institución representa el espacio donde socializa profesionalmente. La institución educativa en donde se llevó a cabo la investigación es descentralizada, es decir, es pública pero con gastos compartidos al 50% por parte del estado y gobierno federal, fue creada el 24 de agosto de 1990, mediante el decreto de ley No. 65, emitido por la LIII Legislatura del Honorable Congreso del Estado de Campeche.

La creación de esta institución es originada por la necesidad de expandir la educación en el estado de Campeche, pues hasta el año de 1990 la educación estaba centralizada en la capital del estado, por consiguiente; el ciclo del bachillerato era impartido por los organismos descentralizados del gobierno federal denominados: Centro de Estudios Tecnológicos industriales y de servicios (CBTis), Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA), Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CET-MAR), escuelas preparatorias federales por cooperación, bachillerato pedagógico y por parte del estado lo impartían la Universidad Autónoma de Campeche (UAC), el Instituto Campechano, la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), escuelas particulares y 21 escuelas preparatorias estatales por cooperación, que se ubicaban en su mayoría, en el interior del estado, mostrando varias deficiencias en cuanto a infraestructura y contratación de personal docente y administrativo.

Por otra parte, las instituciones educativas restantes se encontraban centralizadas en las ciudades de mayor importancia del estado de Campeche; por lo tanto, la creación de la institución educativa en donde se realizó la investigación viene a satisfacer

necesidades educativas para los alumnos de diversas entidades del estado, principalmente en zonas rurales y urbanas con pocas oportunidades educativas a nivel medio superior.

La institución educativa en cuestión inició su operación con un sólo plantel ubicado al norte del estado, con una matrícula de 98 alumnos distribuidos en tres grupos, funcionando en un local prestado por la escuela secundaria General Cabalán Macari (Colegio de Bachilleres de Campeche, 2010).

La atención a la demanda educativa en el estado por ésta institución, ha incrementado; pues de 98 alumnos en 1990, en la actualidad su matrícula es de más de 7,000 alumnos distribuidos en los diferentes planteles que forman a la institución. Por otra parte, en relación a la infraestructura, de un plantel en 1990, actualmente existen 16 planteles, 21 centros de Educación Media Superior a Distancia (EMSaD) y un módulo, lo que hace un total de 38 centros educativos, distribuidos en el estado. Para llevar a cabo la investigación se eligió un plantel de la institución mencionada, este plantel está ubicado al sur del estado, el cual cuenta con una matrícula de 354 alumnos, los cuales se distribuyen en 153 alumnos de primer semestre, 101 alumnos de tercer semestre y 100 alumnos de quinto semestre. De los alumnos que integran la matrícula, la mayor parte proviene de comunidades rurales, dichas entidades se encuentran a una distancia promedio de diez kilómetros. Por otra parte, la actividad económica principal que se desempeña en la región donde se encuentra el plantel sujeto a la investigación es la ganadería y como alternativas están la agricultura, acuacultura, dependencia en tiendas varias y el empleo en algunas oficinas gubernamentales.

1.1.1.1 Equipo tecnológico de la institución. La figura 1, muestra que la institución al sur del país, cuenta con un centro de cómputo; el cual contiene 32 computadoras, un servidor que administra la red, un centro de operación con un reproductor DVD, un reproductor VHS, dos concentradores, un switch y un modem para la señal de internet. Complementando al centro de cómputo, el plantel cuenta con un proyector y su pantalla; por medio del cual se muestra a los alumnos materiales diseñados por los profesores, como diapositivas, ejercicios de práctica o software referente a la asignatura impartida. En la figura 1 se muestra lo descrito anteriormente. Cabe señalar que el servicio de este espacio es de 09:00 hrs a 17:00 hrs, considerando al turno matutino y al vespertino.



Figura 1. Centro de cómputo y la tecnología integrada.

Además, el Colegio de Bachilleres de Campeche (2010) menciona que el 27 de enero de 2010, la institución descentralizada al sur del país recibe 74 computadoras con sus respectivas licencias de office y antivirus, 5 lap tops con licencias, 12 impresoras, 6 pizarrones interactivos, 33 scanner y 3 sistemas de respaldo de energía fotovoltaico. Del material mencionado, al plantel donde se llevó a cabo la investigación, le asignaron solamente un pizarrón interactivo.

1.1.1.2 Modelo educativo de la Institución. El modelo educativo de la institución en donde se realizó el estudio, está integrado de elementos formativos a través de los cuales cumple con sus metas académicas.

Este modelo integra los propósitos de la misión de la institución educativa en cuestión y los valores que promueve, las prácticas pedagógicas que lo hacen operativo, los mecanismos y recursos en que se apoya.

La formación que ofrece esta institución sólo abarca el nivel medio superior, centrado en orientar a los estudiantes en la formación básica, específica y la capacitación para el trabajo.

En la actualidad, el modelo educativo de la institución ha sido modificado a través de una reforma integral educativa. Para comprender la actual Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), se necesita describirla en el ámbito de las necesidades educativas de la sociedad mexicana contemporánea, así como también en los contextos internacionales. Dichas necesidades se expresan en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (PSE) y en los diferentes diagnósticos realizados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), a través de la prueba PISA, Programme for Indicators of Student Achievement por sus siglas en inglés, y por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), entre otros organismos internacionales.

El PND establece en su proyecto educativo nacional “que es necesaria una educación de calidad, en todos sus niveles y modalidades, enriquecida con valores

relevantes para el mundo productivo, dado que es la principal herramienta para lograr un desarrollo humano sustentable” (COBACH, 2009, p. 9).

Con lo anterior, menciona COBACH; se forma el talento necesario para incrementar el nivel de desarrollo integral de una persona, promoviendo al mismo tiempo el crecimiento económico tanto local como del país, logrando así la integración de cada vez más mexicanos en la llamada sociedad del conocimiento como característica y aspiración de la sociedad mexicana del siglo XXI.

Bajo la perspectiva anterior, el PND propone una reforma educativa para el nivel medio superior, en donde se atiendan las necesidades de los estudiantes en esta creciente demanda de estudios, utilizando modelos innovadores y flexibles basados en las TIC, sin dejar de atender el balance entre información y formación, entre enseñanza y aprendizaje, dirigiendo siempre ese esfuerzo a la educación de jóvenes que sean capaces de competir en un mundo global, a través del desarrollo y perfeccionamiento de competencias, para lo cual se deberá elevar la calidad del servicio proporcionado; fortaleciendo la relación educación-vida-trabajo, facilitando con ello una oportunidad en donde los estudiantes puedan mejorar su calidad educativa, con la finalidad de que los jóvenes puedan adquirir los elementos necesarios para una formación sólida en todos los ámbitos de su vida. También se debe capacitar pedagógicamente a los docentes para enfatizar el logro y demostración de competencias genéricas, disciplinares y profesionales; asimismo redefinir sus perfiles de acuerdo a las nuevas necesidades de la RIEMS. Por otra parte, es necesario contar con un sistema de evaluación que permita evidenciar si se están logrando las metas señaladas en el PSE, aumentando el número de

egresados sin descuidar la calidad educativa; por último, incorporar el uso de tecnología que facilite el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje, con la finalidad de enfrentar los efectos de la globalización y los acelerados avances científicos y tecnológicos.

La institución en donde se realizó la investigación se considera como una de las más importantes a nivel medio superior en el estado de Campeche, éste organismo es público y descentralizado, en donde se proporciona educación de bachillerato general escolarizado, tomando en consideración los siguientes objetivos generales:

1. Desarrollar la capacidad intelectual del estudiante mediante la obtención y aplicación de conocimientos.
2. Conceder la misma importancia a la enseñanza que al aprendizaje.
3. Crear en el estudiante una conciencia crítica que le permita adoptar una actitud responsable ante la sociedad.
4. Proporcionar formación laboral que permita al estudiante el desarrollo de competencias profesionales para la realización de una función productiva.

Para cumplir con estos objetivos, el plan de estudios de la institución se ha organizado en tres áreas de formación: básica, específica y capacitación para el trabajo. La formación básica considera los conocimientos básicos indispensables para un estudiante de bachillerato. La educación específica se enfoca a profundizar en los conocimientos generales para orientar la vocación del estudiante y la capacitación para el trabajo contribuye a la formación laboral del estudiante, encaminándolo hacia su preferencia para el desempeño laboral.

Por lo tanto, el modelo educativo de esta institución se enfoca a la preparación del alumno en ámbitos integrales, los cuales fortalecerán los valores, habilidades y destrezas necesarias para enfrentar con éxito la globalización actual.

Aunado a lo anterior, el Colegio de Bachilleres de Campeche (2010), menciona que su misión es “educar y formar a jóvenes bachilleres capaces y comprometidos con su desarrollo individual y el de su sociedad” (párr. 1).

Colegio de Bachilleres de Campeche (2010), también señala que su visión es “ser una institución de nivel medio superior que ofrezca servicios educativos de calidad en el Estado de Campeche, misma que conduzca al camino de la excelencia educativa” (párr.2).

1.1.2 Dimensión personal. Fierro, Fortoul y Rosas (1999) establecen que el docente desempeña una práctica social y humana, debido a que su labor es fundamental para la guía de los alumnos. En esta dimensión, el docente debe establecer decisiones fundamentales como individuo, mismas que vinculan su quehacer profesional con su vida cotidiana.

COBACH (2009) menciona que el perfil del egresado y del profesor en la institución en donde se llevó a cabo la investigación tiene como “propósito esencial formar individuos competentes para desempeñarse adecuadamente en la vida, en los estudios superiores y en el trabajo, con un nivel de dominio que les permita movilizar y utilizar, de manera integral y satisfactoria, conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas” (p. 35). De tal manera que COBACH enuncia el perfil del egresado considerando tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y profesionales.

Dichas competencias permiten al egresado una formación integral, con la cual se podrán adaptar de manera eficiente a la sociedad.

Por otra parte, de acuerdo a la reforma integral para educación media superior y como lo señala COBACH (2009), la función del docente en la institución sujeta a la investigación debe trascender las prácticas tradicionales de enseñanza, aprendizaje y evaluación; desarrollando actividades dentro y fuera del salón de clases, es decir, la acción del profesor debe contemplar la creación de ambientes de aprendizaje en donde el alumno pueda desarrollar y aplicar las competencias genéricas, disciplinares y profesionales, las cuales deben promover el trabajo colaborativo aplicando lo aprendido en problemas de la vida cotidiana.

Además, el perfil del profesor debe ser tal que promueva la autoevaluación y la autorregulación en los alumnos, apoyando al desarrollo de un pensamiento estratégico que impulse la capacidad del bachiller para aprender a aprender a lo largo de toda su vida.

1.1.3 *Dimensión didáctica.* En esta dimensión se hace referencia al rol docente como un facilitador y un guía para la interacción entre los alumnos, para generar con el saber colectivo su propio conocimiento. De acuerdo a lo anterior, Paulo Freiré; citado por Fierro, Fortoul y Rosas (1999) utiliza la expresión “decir su palabra frente al mundo” (p. 34) para referirse a la libertad necesaria para que cada individuo logre enfrentar situaciones reales, donde la educación puede contribuir notablemente. Lo anterior se refiere entonces a que el docente debe estar preparado para proporcionar técnicas y estrategias adecuadas y actualizadas al contexto educativo. En la institución

donde se llevó a cabo la investigación, los docentes son actualmente capacitados para enfrentar los nuevos retos educativos, proporcionándoles diplomados y especialidades, capacitación enfocada a la nueva Reforma Integral en Educación Media Superior (RIEMS).

1.2. Antecedentes del Problema de Investigación

La importancia que tiene en la actualidad el uso de las herramientas educativas en la gran mayoría de las actividades académicas, puede conducir a las instituciones educativas al uso de los recursos educativos abiertos (REA) y por consecuencia a interesarse en su creación, modificación y reusabilidad. En este sentido, existen instituciones en nuestro país como el Tecnológico de Monterrey que han incursionado en la creación, aplicación y adopción de REA en diversos niveles educativos. En el caso de esta investigación, haremos referencia a estudios únicamente de nivel medio superior. En este sentido, la investigación que lleva por nombre Recursos Educativos Abiertos: ¿motivadores en el aprendizaje de las Matemáticas? Según Ramírez y Burgos (2010) muestran un panorama en el que las nuevas tecnologías se han ido incorporando a las escuelas, dando como resultado que los REA puedan ser incluidos por los profesores como herramientas de apoyo para su labor. Por lo anterior, la investigación muestra que existe una relación clara entre los criterios de elección y uso de los REA con la percepción que los profesores tienen en la clase de Matemáticas. También se determinó que los alumnos y profesores tienden a aceptar positivamente el uso de REA en la clase de matemáticas; pero no resulta indispensable. Otra investigación presentada por Celaya, Lozano y Ramírez (2009), titulada apropiación Tecnológica en los profesores que

incorporan Recursos Educativos Abiertos en educación media superior, comprobó que la asignatura y el tipo de REA que se adopta, influye en la percepción que el docente tiene de la utilidad del recurso educativo abierto. Los profesores adoptan REA a sus cursos; pero no los utilizan en contextos diferentes.

En el plantel localizado al sur del estado en donde se llevó a cabo la investigación, no se ha realizado este tipo de estudio; sin embargo, existe un programa denominado estímulo al desempeño docente en donde uno de los criterios a evaluar es la generación de material didáctico; teniendo como opción la elaboración de cuadernos de aprendizaje, portafolio o evaluaciones objetivas. En donde el cuaderno de aprendizaje es un compendio de información que se desarrolla de acuerdo al programa de una asignatura; el cual consta del desarrollo temático del curso, ejercicios y evaluación por cada tema. El portafolio es una evidencia que implica realizar una antología con los temas del programa de una asignatura, un cuaderno de ejercicios, evaluación por bloque y una evaluación general. Por último, la evaluación objetiva; que consta de la elaboración de reactivos objetivos de opción múltiple bajo la taxonomía de Marzano. Cabe señalar que los reactivos deben ser capturados en un formato y posteriormente introducidos en un programa llamado “editor banco”.

1.3. Planteamiento del Problema

Los alumnos actualmente buscan opciones de estudio novedosas, herramientas de aprendizaje que conlleven a conocimientos significativos. En los últimos años las clases han experimentado una rápida evolución, en donde los docentes dejan de utilizar el pizarrón y emplean los reproductores a través de computadora; los materiales digitales

sustituyen al material impreso; las investigaciones se realizan a través de la navegación en Internet en lugar de las consultas en libros.

Las consultas a través de Internet han generado una gran revolución en el proceso enseñanza – aprendizaje; debido a que esta herramienta tecnológica posee una gran variedad de recursos educativos, generados por las necesidades actuales en la educación y los avances tecnológicos.

Los materiales educativos en la red, dieron la pauta a la creación de recursos educativos abiertos; generando con ello una inclinación a la distribución de la información de manera libre. Lo anterior da pie a la democratización del conocimiento.

Los REA, se consideran materiales que pueden ser compartidos entre los usuarios de Internet, o entre instituciones educativas, en donde la distancia, el tiempo y el espacio son superados y dejan de ser obstáculo para la educación.

En relación a lo expuesto, las instituciones educativas se han interesado en indagar acerca de los REA y algunas están interesadas en la creación de estos recursos. Esta referencia genera el inicio y desarrollo de iniciativas para la creación y organización de recursos educativos abiertos.

Por tal motivo, muchas instituciones han decidido utilizar los REA en el proceso educativo. En contraparte, las instituciones que no han utilizado REA, necesitan incursionar en esta actividad para comprender los beneficios que pueden obtener al integrar y adoptar un REA. Enfocándonos en lo anterior, la institución educativa en donde se llevó a cabo la investigación, consultó del repositorio *Temoa*, antes llamado knowledge Hub, los REA que fueron utilizados en matemáticas e informática básica.

Cabe señalar que actualmente en *Temoa* se registran y organizan recursos educativos abiertos. Como dato se puede mencionar que para finales de 2008 *Temoa* contaba con más de 7000 REA, correspondientes a diversas áreas de conocimiento y niveles educativos. Lo descrito muestra que los REA son creados y puestos a disposición para los usuarios; sin embargo, los aspectos como la adopción de esos recursos y como se integran en un ambiente de aprendizaje con tecnología no son muy comunes.

Basándonos en lo anterior, se formula la pregunta principal de la investigación; la cual se refiere a ¿Cuál es el proceso de adopción de recursos educativos abiertos (REA) de *Temoa*, que hace un profesor de educación media superior para adoptarlos e integrarlos en su ambiente de aprendizaje con tecnología?

De la pregunta principal se generan otras preguntas secundarias que pueden proporcionar una perspectiva particular que ayude a comprender mejor cómo se realizó la investigación. Estas preguntas son: ¿Cómo se lleva a cabo la adopción de los REA en los cursos impartidos por profesores de las asignaturas de informática básica y matemáticas de nivel medio superior? ¿Qué factores deben considerar los profesores de nivel medio superior al integrar REA en los ambientes de aprendizaje con tecnología en los cursos de matemáticas e informática básica? ¿Cuáles son las dificultades que se pueden presentar al integrar los REA en los cursos de matemáticas e informática básica?

1.4. Objetivos de la Investigación

El objetivo general del estudio es analizar el proceso académico de adopción que hace un profesor de informática básica y matemáticas, desde la selección, integración y aplicación de recursos educativos abiertos cuando los incorpora a sus ambientes de

aprendizaje en sus clases de educación media superior.

Por otra parte, los objetivos específicos que complementan al objetivo general del estudio son:

1. Describir en relación al uso de REA, el proceso de adopción de los mismos en profesores de nivel medio superior que imparten las asignaturas de matemáticas e informática básica.
2. Detallar cómo integran los REA a los ambientes de aprendizaje con tecnología los profesores de matemáticas e informática básica.
3. Identificar las características que debe tener un ambiente de aprendizaje en donde se utilizan REA para las clases de matemáticas e informática básica.

1.5. Supuestos de la Investigación

Considerando el problema planteado en este estudio, la pregunta de investigación y el objetivo establecido, los supuestos establecidos son: los profesores que han adoptado recursos educativos abiertos adquieren habilidades tecnológicas y pedagógicas para integrarlos a sus ambientes de aprendizaje, incluyendo la adaptación de los recursos educativos abiertos de acuerdo a sus necesidades. Otro supuesto es que, los estudiantes pueden adaptar y adoptar el REA para beneficio en sus actividades educativas.

1.6. Justificación de la Investigación

La investigación que se realizó en la institución proporcionó una visión más

amplia de cómo seleccionar y aplicar un REA en el ambiente de aprendizaje creado para las asignaturas de informática básica y matemáticas. Ayudó también a que el profesor identificará las posibles maneras de adoptar un REA para las asignaturas mencionadas. Por otra parte, se pudo verificar si los profesores que adoptan estos recursos adquieren habilidades que le permitan modificarlos para adaptarlos a sus necesidades, brindando con ello herramientas útiles para el proceso enseñanza - aprendizaje. En esta misma dirección, se obtuvo información acerca de cómo mejorar la adopción de los recursos educativos, analizando las habilidades del profesor que los emplea. Con lo anterior, la investigación también puede generar información que ayude a los profesores que adoptan los recursos educativos a integrarlos a los ambientes de aprendizaje del área de conocimiento al que pertenezca.

1.7. Limitaciones y Delimitaciones de la Investigación

Las limitaciones encontradas para esta investigación están referidas a varios aspectos, entre los que se encuentran los sociales y tecnológicos. Con respecto a la limitante social, el plantel en donde se llevó a cabo la investigación no cuenta con una difusión establecida y proyectada de las TIC y los usos que se le dan son referidos en su mayoría al uso de redes sociales. Por el lado de la limitante tecnológica, la institución cuenta con un sistema de seguridad llamado *fortinet*, el cual realiza la función de restringir el acceso a direcciones electrónicas no autorizadas con anticipación por la institución, es decir, antes de utilizar algún sitio de interés particular; primero debe ser autorizado, limitando con ello el uso del Internet y en muchas ocasiones provocando el desinterés por parte de los usuarios (profesores y alumnos). Aunado a lo anterior, se

debe considerar la limitante de que los recursos educativos abiertos que se analizaron se localizan en la dirección electrónica <http://Temoa.info/>, la cual no pudo ser consultada adecuadamente debido a que no la dieron de alta en el fortinet.

Por otra parte, el espacio para la consulta de los REA con el que cuenta el plantel donde se realizó la investigación es limitado, pues solo cuenta con una instalación en donde se puede consultar el Internet y éste funciona en horario de clases; este espacio es el *centro de cómputo*; y es ocupado en la mayor parte de este tiempo por profesores de diversas asignaturas, lo que hace que las consultas por Internet por parte de profesores y alumnos sea restringida. Cabe señalar que el servicio de internet es inalámbrico, sin embargo; no se da acceso para ningún equipo diferente a los que se encuentran en el centro de cómputo. Por último, es importante mencionar que el tiempo es otro factor predominante, ya que la mayoría de los alumnos no pueden acceder a internet en horarios diferentes a los que comprende el horario escolar, porque más del 50% de los alumnos provienen de comunidades rurales en donde no se brinda el servicio de internet.

1.8. Definición de términos

El presente glosario va a permitir al lector identificar los conceptos más comunes y relevantes de la investigación. Entre los términos más utilizados están los que se mencionan a continuación.

Los recursos educativos abiertos (REA) o también conocidos como *Open Educational Resources* (OER), por sus siglas en inglés, es definido por primera vez por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) en una reunión de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

(UNESCO), en donde se menciona que Johnstone 2005, citado por la OECD (2008) lo definió como: “la provisión abierta de recursos educativos, permitida por las tecnologías de información y comunicación, para su consulta, uso y adaptación por parte de una comunidad de usuarios con finalidades no comerciales” (p. 36). Por otra parte, la definición más utilizada en la actualidad, citada por la OECD (2008) es: “materiales digitalizados ofrecidos libre y gratuitamente, y de forma abierta para profesores, estudiantes y autodidactas para utilizar y reutilizar en la enseñanza, aprendizaje y la investigación” (p. 36).

Otro término muy utilizado es el de *Temoa*, antes Knowledge Hub, definido como un Hub Multilingüe Público para indexar REA.

Continuando con la definición de términos, el Comité de Educación en Tecnología CET (2006), define al ambiente de aprendizaje, como las circunstancias que se disponen (entorno físico y psicológico, recursos, restricciones) y las estrategias que se usan, para dar origen a que el aprendiz cumpla con su misión, es decir, aprenda.

Subercaseaux B. (2005), por su parte comenta que el concepto de *apropiación* va más allá de una idea de dependencia o pertenencia, es entonces un proceso creativo a través del cual se convierten en propios o apropiados conocimientos que no se tenía. Significa entonces apropiarse, hacer propio lo ajeno, y lo propio es lo que pertenece a uno en propiedad, y que por lo tanto se contrapone a lo ajeno o no adquirido.

Para concluir, en este capítulo se trataron ocho apartados. El primero se refirió al contexto, en donde se describió a la institución donde se llevó a cabo la investigación; considerando también el perfil de los profesores; en donde se mencionan los valores,

habilidades y destrezas con las que deben contar para poder pertenecer a esta institución. También se trató el modelo educativo que rige a la institución, las modificaciones que ha sufrido dicho modelo, adecuándolo a las necesidades actuales. En el apartado de antecedentes del problema, se plantea como la institución educativa al sur del país no había utilizado REA; sin embargo, se muestra que hay un programa en donde se construyen materiales didácticos que pueden ser adaptados como REA. Con el planteamiento del problema el lector puede observar lo que se desea investigar; los objetivos ayudan a entender mejor lo anterior, pues determinan la orientación de la investigación. Por último, las limitaciones son enunciadas con la finalidad de que el lector se entere de las barreras salvadas para la realización de la presente investigación.

Capítulo 2

Revisión de literatura

En este capítulo se describe de manera general, los dos constructos que integran a la temática de la investigación. También se mencionan los términos relacionados con el tema de investigación, además de mencionar pros y contras del estudio. Asimismo se abordan investigaciones realizadas acerca de la adopción e integración de REA a los ambientes de aprendizaje en las asignaturas de informática básica y matemáticas en el nivel medio superior para tener una referencia con respecto a la investigación a realizar.

2.1 Recursos Educativos Abiertos (REA)

2.1.1 Antecedentes de los recursos educativos abiertos. En los últimos años han surgido tres eventos que han marcado el inicio del aprendizaje abierto; el primero fue el desarrollo de Software de Código Abierto, posteriormente la formulación de estándares de licenciamiento diferentes a las leyes que contempla el derecho internacional copyright, y culmina con la creación y provisión de contenidos abiertos para cursos; acentuándose más en la educación superior.

Con la conjunción de estos tres eventos, nace una iniciativa referente al aprendizaje abierto, en donde la fundación Hewlett citado por Eduteka (2009), menciona que el conocimiento debe ser de dominio público y tanto la tecnología en general, como Internet en particular, ofrecen una excelente oportunidad para que cualquiera, desde

cualquier sitio, comparta, use y aproveche este conocimiento.

Además, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OECD (2008), menciona a Wiley como el que introdujo la expresión “contenido abierto”, dando inicio al movimiento de software de código abierto en 1998.

Schmidt (2007), introduce la idea de los recursos educativos abiertos de acuerdo a lo antes descrito, los cuales abarcan contenidos educativos como texto, sonido y vídeo; entre otros, con licencia libre y algunos recursos más que facilitan la producción, la distribución y el uso de estos contenidos. Schmidt menciona también que la autoría en los REA otorga la apertura para que éstos sean utilizados, modificados, traducidos o mejorados, y sean compartidos con otros usuarios.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2002) menciona en relación a lo anterior que efectivamente el concepto de REA no es del todo nuevo en el contexto de la educación, pues los docentes comparten sus materiales con compañeros desde tiempo atrás, para compararlos y mejorarlos, por ello se puede decir que la novedad de este movimiento se basa en la facilidad con la que mediante el empleo de las TIC, pueden ser creados los REA. Lo descrito contribuye para lograr que la distribución a la población en general sea posible por medio del Internet, ofreciendo seguridad al proporcionar las licencias gratuitas y de contenido abierto a los autores y usuarios.

Schmidt (2007) describe que el comienzo del movimiento de los REA, de acuerdo a las características arriba mencionadas se remonta al año 2001, influenciado por el término contenido abierto referido por Wiley, tomando como punto de partida lo

anterior, se tiene información que en enero del 2001, según Schmidt, se pone en marcha Wikipedia; una enciclopedia electrónica en donde cualquier usuario podría editar sus artículos. Esta enciclopedia se dio a conocer rápidamente pues para finales de 2002 había superado los 100,000 artículos.

Por otro lado, en el mismo año en que inicia Wikipedia, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) también presentó su proyecto Open Course Ware en donde publicaría los contenidos enteros de sus cursos a través de Internet, todos ellos recursos abiertos, sin limitaciones de consulta, utilización y modificación.

Schmidt (2007) concluye mencionando que la educación y la tecnología se consideran elementos claves en el tema de los REA, por un lado; la educación a la vez que se beneficia con el uso del REA, lo distribuye entre sus estudiantes y profesores y la tecnología, es el medio por el cual un REA se hace presente.

Lo anterior muestra que el uso de los REA va aumentando, pues cada día más profesores y alumnos generan y comparten recursos por la web, los cuales pueden ser re-estructurados para que sean útiles en la asignatura correspondiente. Es evidente que cada vez más instituciones harán uso de estos materiales, haciendo que su crecimiento y reputación vaya en aumento, lo cual generará un crecimiento global en la educación en todo el mundo.

2.1.2. Definición de recursos educativos abiertos. Los recursos educativos abiertos (REA) o también conocidos como *Open Educational Resources* (OER), por sus siglas en inglés, tiene como objetivo fomentar y habilitar el libre tránsito de los contenidos por la red.

Este término fue utilizado por primera vez en una reunión de la UNESCO, en donde Johnstone, citado por la OECD (2008) lo definió como: “la provisión abierta de recursos educativos, permitida por las TIC, para su consulta, uso y adaptación por parte de una comunidad de usuarios con finalidades no comerciales” (p. 36). Por otra parte, la definición más utilizada en la actualidad, es citada por la OECD (2008) en donde comenta que son: “materiales digitalizados ofrecidos libre y gratuitamente, y de forma abierta para profesores, estudiantes y autodidactas para utilizar y reutilizar en la enseñanza, aprendizaje y la investigación.” (p. 36).

The William and Flora Hewlett Foundation (2007) proporciona otra definición de REA, enunciando que:

Los recursos educativos abiertos son educativos, de aprendizaje, y de investigación de recursos que residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia intelectual de propiedad que acepta su uso libre o reutilización por otros. Los recursos educativos abiertos incluyen cursos completos, materiales de curso, módulos, libros de texto, videos, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas usadas para soportar el acceso hacia el conocimiento (p. 4).

Por otra parte, Eduteka (2009) menciona también que estos recursos son de tres tipos: contenidos educativos, herramientas y recursos de implementación.

1. *Contenidos educativos*: como cursos completos (programas educativos), materiales para impartir cursos, módulos de contenido de un programa completo, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia (texto, sonido, vídeo, imágenes, animaciones), herramientas de evaluación, compilaciones, publicaciones periódicas, entre otras.

2. *Herramientas*: Software para apoyar la creación, acceso, uso y mejoramiento de contenidos educativos abiertos. Esto incluye herramientas y sistemas para crear, registrar, organizar contenido, gestionar el aprendizaje; y desarrollar comunidades de aprendizaje en línea.

3. *Recursos de implementación*: un primer implemento sería las licencias de propiedad intelectual que promuevan la publicación abierta de materiales; principios de diseño; adaptación y localización de contenido; y materiales o técnicas para apoyar el acceso al conocimiento.

La figura 2 proporcionada por Margulies citado por OCDE (2008) muestra el mapa conceptual de los tipos de REA,

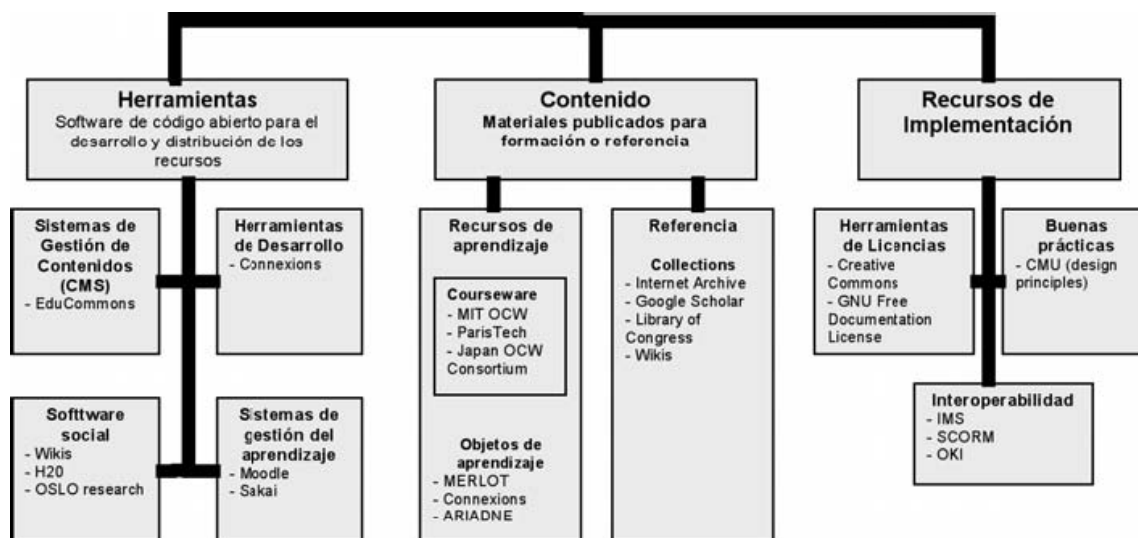


Figura 2. Mapa conceptual de los tipos de Recursos Educativos Abiertos.

Considerando las definiciones señaladas en este apartado, se pueden mencionar algunos ejemplos de estos recursos; tales como: el curso de una asignatura, diapositivas

para el desarrollo de algún módulo, evaluaciones parciales a través de materiales realizados con algún software, entre otros.

Para concluir con este apartado, el término Recursos Educativos Abiertos (REA) u *Open Educational Resources*, fue relacionado con todos los recursos digitales que se realizaron para fines educativos y que pueden ser distribuidos a través de una licencia gratuita; con la finalidad de que otros usuarios los puedan re-estructurar y así puedan ser utilizados y re-utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.1.3. Características de los recursos educativos abiertos. Baker (2008)

menciona que la fundación del conocimiento abierto (*The Open Knowledge Foundation*) considera que un material de aprendizaje para ser abierto debe satisfacer las siguientes condiciones, considerándose éstas como las características de los REA:

1. *Acceso*. El recurso debe estar disponible integralmente y sólo a un costo de reproducción razonable, preferiblemente descargable de manera gratuita en Internet. El material también debe estar disponible en una forma conveniente para que pueda ser modificable.

2. *Redistribución*. La licencia no debe restringir a nadie la posibilidad de distribuir la obra en sí misma o formando parte de un paquete hecho de obras de fuentes diversas. Tampoco debe exigir un pago u otro tipo de cuota para esta distribución.

3. *Reutilización*. El material debe contar con una licencia que permita hacer modificaciones y obras derivadas de él, así como que éstas sean distribuidas en las

mismas condiciones que la obra original. El autor puede solicitar en un caso dado, el reconocimiento y la integridad de su obra.

4. *Ausencia de restricciones tecnológicas.* El REA elaborado no debe tener ningún obstáculo tecnológico para ejecutar los actos mencionados anteriormente. La petición anterior queda satisfecha si el recurso educativo se crea en un formato de datos abierto, un formato cuya especificación esté disponible públicamente y de manera gratuita y que para su uso no se imponga ninguna restricción de tipo monetario o tecnológico.

5. *Reconocimiento.* Los autores del recurso pueden solicitar que la licencia puede exigir como condición para la redistribución y la reutilización de su material, el reconocimiento de los que contribuyeron a realizarlo; así como a los creadores de la obra. Esta petición no debe ser condicionada a través de algún pago económico. Poner el nombre de los creadores y contribuyentes es suficiente en estos casos.

6. *Integridad.* La licencia del REA puede pedir como condición para que su obra pueda ser modificada y distribuida con cambios, que la obra resultante de estos cambios posea un nombre diferente a la original o bien que incluya una versión diferente.

7. *Sin discriminación de personas o grupos.* La licencia no debe discriminar a ninguna persona o grupo de personas, es decir; debe ser totalmente libre.

8. *Sin discriminación de ámbitos de trabajo.* Todo recurso abierto debe ser libre para su uso y la licencia no debe restringir a nadie a hacer uso del material en

cualquier ámbito de trabajo específico; siempre que este material sea ocupado sin fines de lucro.

9. *Distribución de la licencia.* Todo recurso abierto debe contener los derechos implícitos, para que el usuario que desee ejecutarlo no tenga la necesidad de solicitar una licencia adicional.

10. *La licencia no debe ser específica de un paquete.* Los derechos generados por la licencia original no deben depender de que ésta forme parte de un paquete particular. La licencia debe proporcionar los mismos derechos a los que utilizan el paquete completo o solo una parte, es decir; si se desea distribuir solo una parte del paquete, la licencia debe proporcionar la misma confianza y disponibilidad que si se fuera a distribuir el paquete completo.

11. *La licencia no debe restringir la distribución de otras obras.* La licencia de un recurso abierto no debe imponer restricciones en otras obras distribuidas conjuntamente con ésta.

Por otra parte, Mora (2008) menciona que además de las características ya mencionadas, se debe tener en cuenta la estructura organizativa, la bienvenida a los colaboradores en la creación de REA y la implicación de los usuarios que consultarán el recurso; lo anterior hace referencia a las características de co-producción y producción de REA.

Lo descrito anteriormente por Baker y Mora, es de suma importancia en el tema; pues muestra claramente los elementos que debe poseer un REA y la producción del

mismo; sin embargo, las características anteriores, es probable que pocos recursos las puedan poseer, por lo tanto es necesario determinar cuan abierto puede ser un recurso.

2.1.4 Diseño de recursos educativos abiertos. Un Recurso Educativo Abierto, como se describió en el apartado anterior, posee elementos que lo identifican como tal. A continuación se describe ahora el diseño de un REA. Para tal caso es necesario definir el término, Sicilia (2007) define tentativamente al diseño educativo abierto como acción:

Es el uso de técnicas de diseño instruccional –incluyendo el análisis, diseño, desarrollo, uso y evaluación de recursos– que proporcionan la fuente del diseño, esto es, documentan los diferentes elementos tenidos en cuenta durante el proceso, desde los principios, técnicas o teoría aplicadas hasta los artefactos finales con los que interactúan los aprendices, y los datos del uso de los mismos (p. 28).

Por otra parte, desde una perspectiva tecnológica; el diseño abierto puede ser considerado como un proceso de ingeniería del aprendizaje, en el que todos los pasos del proceso quedan documentados y abiertos.

En cualquier caso, el concepto de diseño educativo abierto referido; solo enfatiza en elementos intermedios de éste, y no en el proceso final, pero siempre teniendo presente que sea compatible con la definición de OER que se describió anteriormente.

El concepto mencionado permite dar un panorama amplio de cómo en un momento determinado un profesor como parte de la sociedad de la información puede diseñar un material educativo abierto, pues el impulso que ha tenido dicha sociedad y la expansión de la tecnología de la información ha dado pie a nuevas oportunidades para enseñar y aprender.

Con las nuevas herramientas tecnológicas, los soportes y las redes digitales, la

creación, generación, difusión y utilización de los contenidos educativos pueden ser distribuidas de una forma más eficiente.

Lo anterior conduce a determinar, según la OCDE (2007) cuatro razones por las que los usuarios de REA contribuyen en la creación y distribución altruista de contenidos educativos:

1. Por razones altruistas, por ofrecer contenidos de calidad a la comunidad;
2. Por la obtención de rendimientos no exclusivamente monetarios, bien sea prestigio o reconocimiento o cualquier otra clase de capital simbólico.
3. Por razones comerciales diferidas, ofreciendo una versión beta en abierto de un contenido que tendrá una versión comercial más completa posteriormente.
4. Porque, simplemente, no vale la pena el esfuerzo de mantener clausurados los contenidos, porque el copyright obstaculiza en exceso la innovación.

Marqués (2001) comenta que un material didáctico es considerado como un recurso educativo y para que resulte eficaz en el logro de aprendizajes, no basta ser un buen material, ni ser de un nivel tecnológico alto. Por lo tanto, en el diseño de un REA se debe cuidar en qué medida sus características específicas como el contenido y actividades están en sintonía con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo como:

1. Los objetivos educativos que pretendemos lograr.
2. Los contenidos que se van a tratar, utilizando el material.
3. Las características de los estudiantes que los utilizarán.
4. Las características del contexto.

5. Las estrategias didácticas que podemos diseñar, considerando la utilización del material.

Por otra parte, Johnstone (2005), menciona que en el 2004 los REA de acuerdo a su diseño se definieron de tal manera que debían de incluir: Los recursos de aprendizaje. Courseware, módulos de contenido, objetos educativos, soporte para el aprendiz y herramientas de evaluación. Los recursos para dar apoyo a maestros, como las herramientas para los maestros, el soporte a los materiales fabricados por ellos, la adaptación de los materiales y el uso de REA. Los recursos para asegurar la calidad de educación y prácticas educativas.

Los Recursos Educativos Abiertos, abarcan al software educativo, por tal motivo Marqués (2002) menciona que las tipologías se clasifican según los contenidos, los destinatarios, su estructura, sus bases de datos, los medios que integra, los objetivos educativos que pretende facilitar, las actividades cognitivas que activa, su función en el aprendizaje, su función en la estrategia didáctica, su diseño, entre otros.

2.1.5 Ventajas y desventajas de los recursos educativos abiertos. Son muchas las ventajas que representa un REA; entre las cuales destacan que promueven iniciativas pedagógicas, amplían el uso de alternativas a los libros de texto y a su vez mantiene la calidad educativa, minimizan el costo de los materiales de los cursos para los estudiantes, promueven el análisis de lectura y que el usuario aprenda a ser auto-didacta.

Asimismo, los REA, poseen algunas desventajas, de las cuales se pueden considerar:

1. La calidad de los materiales disponibles es inconsistente.

2. Los materiales pueden no cumplir con los requisitos de accesibilidad y deben ser modificados para estar en cumplimiento.
3. No hay una norma común para comprobar la precisión y calidad del REA.
4. Necesidad de verificar la precisión del contenido.
5. Requiere adaptación para cumplir con los requerimientos del departamento y/o currículo de la universidad.

2.1.6 Repositorios de los recursos educativos abiertos. Los recursos educativos abiertos son una herramienta importante en el proceso de aprendizaje asistido por tecnología, en este caso a través del Internet y una computadora. Además, se revisaron sus características, ventajas y desventajas; pero, ¿Cómo se distribuyen los REA?

El Internet es el medio ideal por el cual son distribuidos; sin embargo, en la actualidad la proliferación de éstos materiales ha sido tal, que nace la necesidad de recopilarlos, ordenarlos y distribuirlos de manera ordenada. Lo anterior queda satisfecho con la aparición de los repositorios. Bartz, citado por Solano (2007) define a un repositorio de objetos de aprendizaje como un espacio donde se almacena información que está disponible en formato digital, pues los visualizaba como grandes bases de datos diseñadas para:

recopilar documentos estructurados que podrían ser recuperados por la inclusión en su estructura interna de los rasgos del contenido añadido, los sistemas de búsqueda y edición de la información, el control de acceso, el proceso de seguimiento, la reutilización de elementos ensamblados dentro de otros contenidos y la distribución y recuperación dinámica de la información por medio de la web. (p. 10).

Lo anterior hace referencia a que la reutilización de los objetos de aprendizaje

permite la fragmentación, almacenamiento y recuperación de la información, pues el proceso de catalogación es necesario para que un objeto de aprendizaje sea reutilizable.

Hilera y Hoya (2010) destacan que los repositorios son contenedores o depósitos de documentos digitales cuyo objetivo es organizar, archivar, presentar y difundir información o datos.

Estos repositorios pueden ser divididos en repositorios de metadatos; los cuales solo poseen los metadatos de los objetos de aprendizaje y los compendios de recursos, que además de los metadatos contiene a los objetos de aprendizaje en sí.

Partiendo del concepto anterior, consideraremos algunos ejemplos de repositorios.

Carson (2008) comenta que el *Open Course Ware* (OCW), traducido como cursos de contenido abierto es un ejemplo de las iniciativas que en los últimos tiempos han emergido para promover el acceso libre y sin restricciones al conocimiento. Nace en el año 2001 por una iniciativa del Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT).

Carson puntualiza que los objetivos del OCW son:

1. Proporcionar un acceso libre, sencillo y coherente a los materiales de los cursos para educadores del sector no lucrativo, estudiantes y autodidactas de todo el mundo.

2. Crear un modelo eficiente basado en estándares que otras universidades puedan emular a la hora de publicar sus propios materiales pedagógicos.

La UNESCO (2002 a) da a conocer el 17 de abril de 2002 en París, que los profesores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) pondrán en Internet, en

forma libre y sin ningún costo para instituciones de educación superior y estudiantes del mundo entero, el contenido de sus cursos: ejercicios, tareas, guías, lecturas, referencias bibliográficas, simulaciones, experimentos, demostraciones, programas de estudio, entre otros. Cerca de 2.000 cursos estarán disponibles en acceso gratuito de los cuales se empezarán a distribuir al inicio medio centenar de ellos. El proyecto está financiado en gran parte por la Fundación William y Flora Hewlett y la Fundación Mellon, así como por el MIT, los cuales encabezan este movimiento.

En la UNESCO, la directora del proyecto OCW en el MIT, menciona que para que ese material educativo sea realmente útil, se debe entender, como principio; las necesidades de las universidades en otros países, principalmente en los que están en vías de desarrollo, darles a conocer el proyecto e invitarlos a pertenecer a él, considerando sus comentarios en pro y contra de acuerdo al contexto particular.

Por último, el proyecto *Open eLearning Content Observatory Services* (OLCOS); traducido como servicios de observatorio para contenido abierto para el aprendizaje en línea, ha construido un panorama amplio en relación al desarrollo actual y futuro de los REA, considerando la evaluación de los facilitadores o impulsores y de las personas que no están de acuerdo con este proyecto de REA.

El concepto REA hace referencia según OLCOS (2007) a: “los Recursos Educativos Abiertos, es decir, a los materiales y recursos educativos ofrecidos de forma gratuita y abierta a cualquier persona” (p. 2). OLCOS menciona que sus tutoriales tienen como objetivo dar soporte a estudiantes y profesores en compartir, la creación y re-utilización de materiales para la formación a distancia (*elearning*).

La hoja de rutas OLCOS es un Observatorio para el análisis y promoción del concepto de recursos abiertos, y de la promoción y uso de los recursos educativos abiertos, en particular en formato digital. Éste proyecto dará seguimiento a los REA hasta el año 2012, considerando sus avances, decadencias, aceptación y rechazo; si lo hubiera por parte de los usuarios.

Geser (2007) menciona que el proyecto OLCOS, considera que los REA son elementos importantes en políticas educativas, pues apoyan al aprendizaje constante en grupos que desean ser autodidactas. Sin embargo, los REA solos no pueden alcanzar ese objetivo y es muy importante promover la innovación educativa en las instituciones y cambiar las prácticas educativas.

Lo mencionado por Geser (2007) es confirmado por la UNESCO, la OCDE y otras organizaciones nacionales e internacionales que están interesadas en la creación e intercambio de los recursos educativos abiertos. El Centro de Investigación e Innovaciones Educativas (CERI) de la OCDE está llevando a cabo un estudio internacional sobre OER, y el Instituto Internacional de Planificación Educativa (IIEP) de la Unesco, facilita una Comunidad de Interés en REA. Dicha comunidad está en activo desde octubre de 2005 y tiene más de 600 miembros pertenecientes a 94 países.

El proyecto descansa sobre el concepto de código abierto, para lo cual OLCOS (2007) menciona la siguiente definición:

El código abierto describe los principios y metodologías que promueven el acceso abierto a la creación y diseño de diversos bienes, productos y recursos. La expresión suele aplicarse al código fuente de software disponible para el público en general con unas restricciones sobre propiedad intelectual muy flexibles o inexistentes. Esto permite a los usuarios crear contenidos de

software generados por ellos mismos a través de aportaciones individuales o colaboración (p. 4).

Otra vertiente más es el Instituto Internacional para la Planificación Educativa (IIEP), que fue creado en 1967 con la finalidad de construir habilidades en la dirección y planificación educativa. D'Antoni (2007) describe que el Instituto tiene cuatro funciones principales: La observación, la investigación, el entrenamiento y la publicación de los REA y contenidos abiertos. Al respecto David Wiley, quien ha sido una de las personas más activas en este campo, comenta, según D'Antoni (2007); el material abierto se debe distribuir, como universidades debemos brindar el conocimiento a la sociedad; no estamos para mantener en privado nuestros tesoros.

D'Antoni (2007) asegura que el interés de la UNESCO/IIEP es ayudar a las instituciones educativas a cumplir mejor con su trabajo y no necesariamente la de promover a los REA. Otra acción que realizan estos centros es la de dar a conocer el proyecto para que más escuelas lo adopten. Por lo anterior, D'Antoni menciona que el objetivo primario es promover más al proyecto, porque no tiene sentido tener al descubierto y sin restricciones material disponible si nadie lo aprovecha.

En consecuencia a lo anterior, Geser (2007) menciona que en la actualidad, el entorno web está modificándose a pasos agigantados y la fluidez de la información cada vez es más rápida y eficaz, ya que en la web se puede producir, montarse y empaquetarse de diversas formas y con facilidad la información.

En consecuencia, se alude a que en los próximos años la brecha entre el contenido didáctico tradicional y la circulación de contenido que se comparta libremente

como por ejemplo, los basados en licencias Creative Commons; será cada vez menor.

2.1.7. *Knowledge Hub*. El centro de conocimiento (KHUB) era un hub público multilingüe para indexar REA. El objetivo del KHUB es ayudar a los profesores y a los estudiantes a encontrar el recurso educativo que mejor satisfaga sus necesidades. Para lograr esta meta, los metadatos de usos KHUB definidos por expertos, así como también la búsqueda especializada y el sistema de redes social trabajan para compartir comentarios y ordenar por rango los REA.

INFOTEC (2009) anunció que el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) presentó en el Foro Económico Mundial de Davos, el software *Knowledge Hub* (Khub), proyecto que facilitará el acceso a los REA vía Internet para docentes de primaria, secundaria y preparatoria. INFOTEC (2009) menciona que el rector del ITESM, Rafael Rangel Sostmann, dio una explicación de la base de conocimiento Khub, definiéndola como un buscador de REA, creado por los profesores del ITESM. También comentó que el Khub es desarrollado por el Centro Innov@TE y que además, colaboran universidades, instituciones, empresas y gobiernos alrededor del mundo, principalmente en América Latina. El uso que se le dará al Khub, puntualizó el rector será en diversas áreas, que van desde la biotecnología, salud, educación, química, economía, innovación y tecnología, entre otros.

KHUB es una idea concebida por la necesidad para facilitar la búsqueda de materiales que tienen una potencia eficaz en pro de la enseñanza y el aprendizaje.

Innov@te (2008) menciona que los profesores y miembros participantes en KHUB tienen criterios de evaluación adecuados a su experiencia y área de estudio. Los criterios

para indexar un recurso en KHUB se basan principalmente en la calidad de contenido, la efectividad en la enseñanza y como herramienta de aprendizaje y la facilidad y uso libre.

Además, los criterios para la aceptación de un OER dentro del índice de KHUB son limitados a materiales educativos abiertos y recursos que son ofrecidos libremente y abiertamente por alguien para usar, y bajo algunos casos, también disponibles para remezcla, mejora y redistribución. Otros criterios para incluir a un OER en KHUB son:

1. Recursos publicados por una entidad formal, institución u organización que ofrezca respaldo fidedigno; por ejemplo, universidades, centros de información, empresas, organismos sin fines de lucro, etc.
2. Recursos abiertos e inclusivos (públicos y completos)
3. Sin obligaciones económicas (cargos y/o pagos).
4. Sin fechas límites de consulta (restricciones de revisión, temporalidad).
5. Sin compromisos de registro por las entidades proveedoras de los recursos (inscripciones, registros, autenticaciones).
6. Que declaren formalmente u oficialmente su compromiso por el respeto de los derechos de autor y de propiedad intelectual; por ejemplo con licenciamiento de *Creative Commons* (cc).

La figura 3 presentada por Innov@te (2008) muestra el funcionamiento en general del Khub. El primer paso es la recepción y validación de los REA, esta primera etapa es muy importante pues de ella depende que el recurso sea de alta calidad. Una vez validado el recurso educativo, se procede a indexarlo al Khub, acción que hace posible su almacenamiento en la web (<http://khub.itesm.mx/es/>), para este caso se debe tener en

cuenta a los metadatos. Por último, el recurso educativo puede ser consultado por los usuarios.

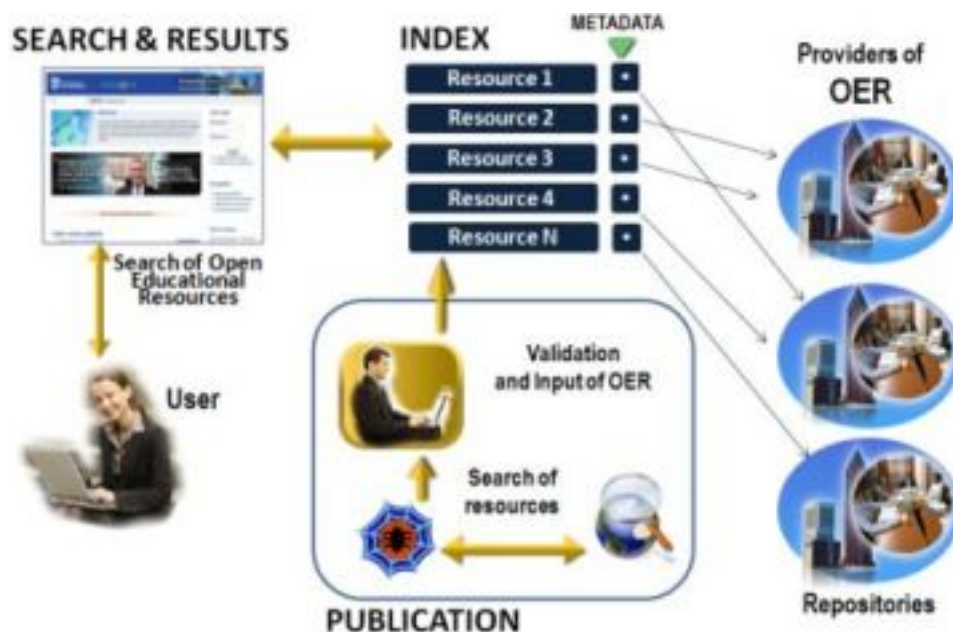
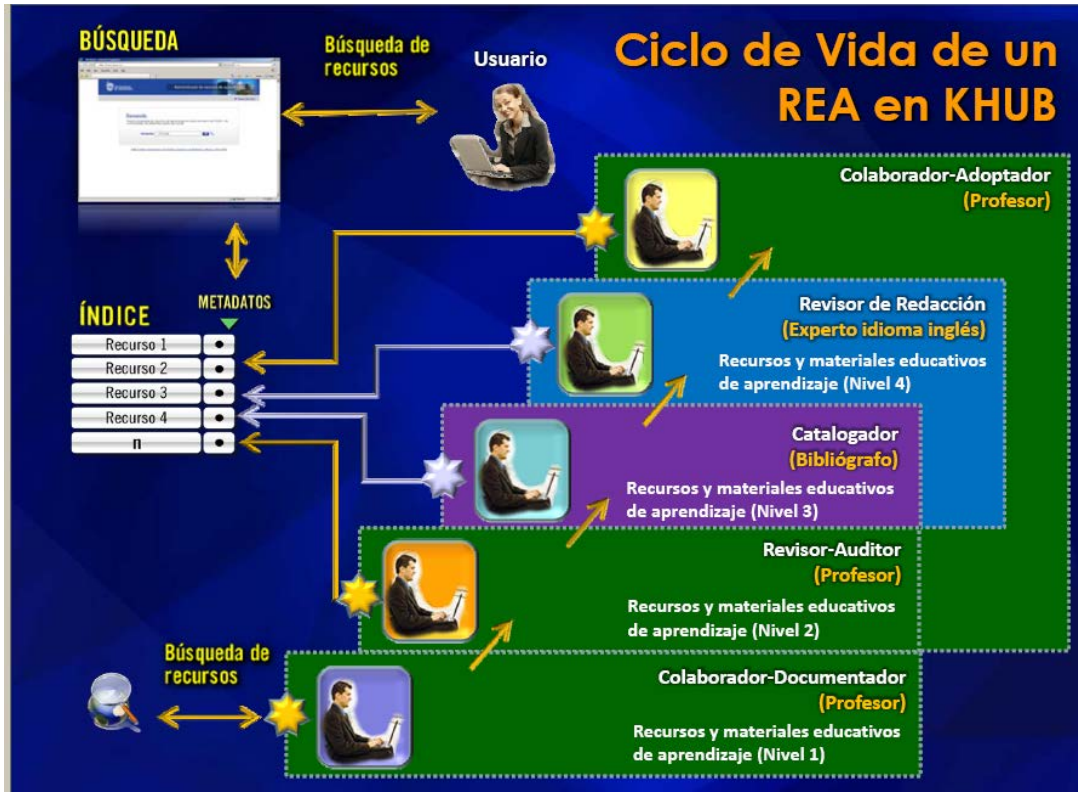


Figura 3. Funcionamiento del KHub, ahora *Temoa* del ITESM.

Por otra parte, la figura 4 muestra el ciclo de vida de un Recurso Educativo Abierto en el Knowledge-Hub, ahora *Temoa* la cual inicia con el recurso educativo, enviado por el colaborador; el cual será revisado en su estructura general (información actual, con sus debidas referencias, calidad ortográfica y gramatical, entre otras); también será catalogado para su distribución, es decir; clasificarlo para determinar el área de conocimiento y su aplicabilidad para ser especificado en los metadatos. Después que es catalogado, pasa a través de expertos en inglés, con la finalidad de crear un abstract y realizar la traducción del recurso en caso necesario. La última etapa es donde llega al adoptador (profesor); quien es la persona que se encarga de aplicarlo a los cursos



que imparte.

Figura 4. Ciclo de vida de un REA en Khub, ahora *Temoa*. Innov@te (2008)

Para concluir, INFOTEC (2009) mencionó que el Khub espera contar con 8 mil recursos didácticos para el uso de los profesores; pues el objetivo es enriquecer con materiales de apoyo a los diferentes niveles educativos.

2.1.8. *Temoa*. La palabra *Temoa*, según el ITESM (2008) significa buscar, investigar e indagar. ITESM comenta que:

El *Temoa* es un distribuidor de conocimiento que facilita un catálogo público y multilingüe de colecciones de Recursos Educativos Abiertos (REA) que busca apoyar a la comunidad educativa a encontrar aquellos recursos y materiales que satisfagan sus necesidades de enseñanza y aprendizaje, a través de un sistema

colaborativo de búsqueda especializado y herramientas sociales (2008, sección de acerca de *Temoa*, párr. 2).

Por otra parte, este distribuir de REA contiene recursos educativos seleccionados, descritos y evaluados por una comunidad académica, además categoriza los recursos por área del conocimiento, nivel educativo e idioma, También ofrece un motor de búsqueda de fácil uso a través de filtros intuitivos y permite la creación de comunidades alrededor de los recursos educativos.

Temoa facilita la búsqueda para encontrar en Internet recursos educativos totalmente confiables, los cuales apoyan de forma sustancial la educación de los alumnos y los métodos de enseñanza entre sus profesores.

La misión de repositorio es “mejorar la práctica educativa y apoyar a disminuir la brecha en educación a nivel mundial” (ITESM, 2008, sección de misión y visión, párr. 1).

Por otra parte, la visión de *Temoa* es “ser punto de referencia a nivel mundial en la selección y uso de Recursos Educativos Abiertos por la comunidad educativa” (ITESM, 2008, sección de misión y visión, párr. 2).

Por último, el funcionamiento del repositorio consiente en un procedimiento muy similar al Khub, también del ITESM. El ITESM (2008) muestra en la figura 5, el proceso sencillo que se debe realizar para localizar un REA en *Temoa*. Es necesario saber que este espacio es un catalogo indizado, lo cual facilita enormemente la búsqueda de los recursos, estableciendo un vínculo directo a través del motor de búsqueda de este repositorio.

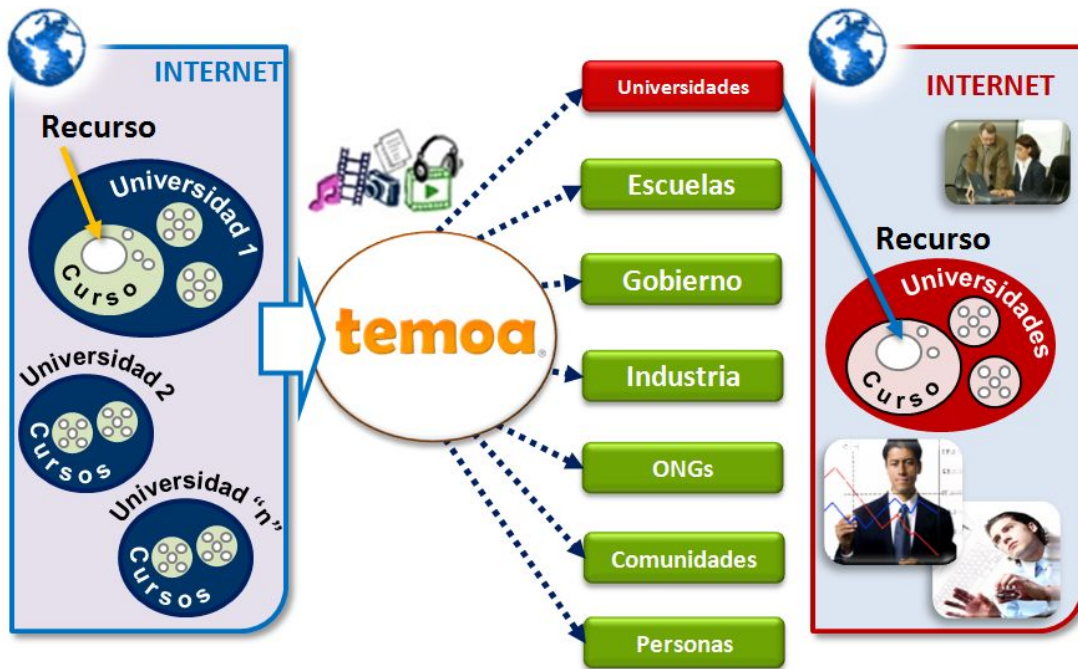


Figura 5. Distribución de Recursos Educativos Abiertos a través del catálogo indizado.

2.1.9. *Iniciativas de los recursos educativos abiertos.* El movimiento de los recursos educativos abiertos aumenta en el ambiente de enseñanza superior. Alrededor del mundo hay actualmente más de 2 500 cursos de acceso abiertos disponibles (open course wares) de más de 200 universidades.

Conociendo lo anterior, se puede estar preparado para que los proyectos sean sustentables. Entendiéndose por sustentabilidad según Wiley (2006) como la habilidad de un proyecto para continuar sus operaciones. Y ciertamente, la idea de mantenerse es una parte crucial del significado de sustentabilidad.

Tabla 1
Síntesis del apartado 2.1 Recursos educativos abiertos

Sub apartados	Síntesis
1. Antecedentes de los Recursos Educativos Abiertos	Se describen términos que establecen una relación directa con los REA, tales como conocimiento público, donde se establece que la información debe ser de dominio público. Se introduce también el término de código abierto, enlazándolo con el término anterior y dando como resultado el contenido abierto o libre; hasta llegar a las premisas de la definición de REA.
2. Definición de Recursos Educativos Abiertos	Se enuncian diversos conceptos de REA, comenzando por la OECD (2008), a través de Johnstone quien en reunión de la UNESCO menciona por primera vez un concepto de REA, posteriormente la fundación Hewlett aborda un concepto general de REA mencionando que son recursos que residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia intelectual de propiedad que acepta su uso libre o reutilización por otros. Lo anterior orienta al lector a conocer teóricamente un REA.
3. Características de los Recursos Educativos Abiertos	Se describen las características de los REA, en donde Baker (2008) menciona que son: acceso, redistribución, reutilización, ausencia de restricciones tecnológicas, reconocimiento, integridad, entre otras. Esto permite al lector reconocer un REA y dar con ello un uso adecuado e inclusive hasta modificarlo.
4. Diseño de los Recursos Educativos Abiertos	Se analizan e identifican los elementos considerados en el diseño de un REA, Sicilia (2007) considera que deben de incluir el análisis, diseño, desarrollo, uso y evaluación; por otro lado, se analizan consideraciones actuales, donde Johnstone (2005), menciona que un REA debe estar diseñado con los recursos de aprendizaje, los recursos para dar apoyo a maestros y los recursos para asegurar la calidad de educación y prácticas educativas. Lo anterior permite establecer una guía para el diseño de un REA.
5. Ventajas y desventajas de los Recursos Educativos Abiertos	Se analizan los pros y contras que pudieran presentarse en un REA, con la finalidad de establecer un uso adecuado para poder lograr los objetivos propuestos en el contenido donde se aplique.
6. Repositorios de los Recursos Educativos Abiertos	Se analiza que los REA han ido ganando espacios en la educación, por lo tanto nace la necesidad de recopilarlos, ordenarlos y distribuirlos en forma clasificada, apareciendo para tales fines los repositorios. Bartz, citado por Solano (2007) define a un repositorio como un espacio donde se almacena información que está disponible en formato digital. Este apartado orienta al lector para poder ubicar un REA y

7. Knowledge Hub	establecer también las formas de búsqueda. Se describe un repositorio creado por el tecnológico de Monterrey para almacenar REAs creados por expertos en las diversas disciplinas, pasando por un estricto control de calidad, verificando que cada REA cumpla con las condiciones de diseño y estructura. Este apartado orienta al lector hacia otro repositorio, más completo y actual: <i>Temoa</i> .
8. <i>Temoa</i>	Es el repositorio actual con el que cuenta el tecnológico de Monterrey, el cual mantiene clasificados a los REA con la misión de mejorar la práctica educativa y apoyar a disminuir la brecha en educación a nivel mundial.
9. Iniciativas de los Recursos Educativos Abiertos	Aquí se establece el crecimiento exponencial de los REA y se abordan algunas iniciativas en la generación de REA.

2.2 Ambiente de Aprendizaje con Tecnología y Apropiación Tecnológica

2.2.1 Antecedentes de los Ambientes de Aprendizaje con tecnología. Los ambientes de aprendizaje con tecnología, tienen como elemento fundamental a las TIC; por lo que es necesario desarrollar el tema de las TIC.

Jaramillo (2004) menciona que las nuevas tecnologías han realizado con la información, acciones que parecía no se darían; tales como la desmaterialización, deslocalización y globalización; al situarla en el ciberespacio o internet, Gibson 1989, citado por Jaramillo (2004), comenta que la información ha sido liberada de las características de los objetos culturales tradicionales, tales como los libros, los cuadros, las fotografías o cualquier otra forma de expresión de la información que la sustentaban y cuya materialidad limitaba fuertemente a tener físicamente la información, asimismo han eliminado la espera, esa espera que en ocasiones causaba retrasos en actividades importantes; ahora los mensajes llegan de manera síncrona o asíncrona del emisor al receptor. Negroponte , citado por Jaramillo, sostiene que se ha “pasado de una cultura basada en el átomo a una cultura basada en el bit” (p. 4). En relación a lo mencionado

por Negroponte, mover átomos resulta caro y lento, mientras que mover bits es rápido y barato. Este gran cambio repercute enormemente en las variables de espacio y tiempo, las cuales son muy importantes para la manipulación de la información. Por ejemplo, una red informática elimina las restricciones de las dos variables antes mencionadas, pues ya no es necesario coincidir en espacio y tiempo.

2.2.2 Definición y características de ambientes de aprendizaje con tecnología.

González (2001), comenta que un ambiente de aprendizaje se genera siempre desde una situación inicial, considerando siempre a los medios y recursos involucrados en el ambiente. A los medios y recursos involucrados, se les identifica como el enfoque de sistemas de entrada, de acuerdo a Stufflebeam y Shinkfield 1989, citado por González (2001).

Continúa describiendo González que los elementos personales del sistema de entrada se organizan en una estructura determinada, definiendo la función que cada elemento cumple, estas funciones son de acuerdo a las necesidades y al entorno que forman al sistema; pero usualmente es a través de propuestas de acción en forma de proyectos y programas. El desarrollo de estas actividades, por medio de los planes de acción, sucede en un ambiente de aprendizaje.

El remarcar el término ambiente, significa que es importante por la calidad que necesita tener este concepto, calidad en las relaciones entre sus actores y con el medio que los rodea. La estructura, función y clima; son las dimensiones que completan al componente de proceso del enfoque de sistemas.

Ahora bien, cada ambiente de aprendizaje tiene lugar en un centro educativo concreto, del cual toma recursos materiales y humanos para poder funcionar adecuadamente. La conjugación de los entornos del ambiente como del centro educativo mismo, proporciona al ambiente de aprendizaje rasgos característicos y únicos, condicionando con esto a toda la actividad educativa que se desarrolla internamente.

Añadimos la dimensión contextual a las cuatro anotadas, considerando a ésta como uno de los elementos a los que damos mucha importancia, pues ahí se desarrollan las actividades de aprendizaje. Para concluir, las actividades realizadas en un ambiente de aprendizaje producen resultados, los cuales serán óptimos si las dimensiones mencionadas son consideradas y puestas en práctica.

Otro concepto de ambiente de aprendizaje esta dado por el Comité de Educación en Tecnología (CET, 2006), el cual concibe a los ambientes de aprendizaje como a las circunstancias que se disponen (entorno físico y psicológico, recursos, restricciones) y las estrategias que se usan, para dar origen a que el aprendiz cumpla con su misión, es decir, aprenda. Debemos tener en cuenta que el ambiente de aprendizaje solo no puede lograr que un individuo adquiera conocimientos, es una condición necesaria pero no suficiente. El aprendizaje se da mediante las actividades integrales que realiza el estudiante en el ambiente donde se adquiere el conocimiento.

Lo anterior conduce a comentar, según el CET, que un ambiente de aprendizaje puede estar muy bien conformado, pero de nada servirá si el aprendiz no lleva a cabo actividades que aprovechen su potencial.

Un ambiente de aprendizaje, se caracteriza por sus componentes y sus condiciones que son: la delimitación, la estructuración y la flexibilidad. El diseño de un ambiente de aprendizaje, compromete la delimitación de contenidos y su nivel de complejidad; así como también los indicadores de logro y el nivel de aceptabilidad de las competencias y metas de aprendizaje propuestas. Los elementos mencionados deben ser definidos específicamente por la institución educativa de acuerdo al proyecto educativo institucional y a su contexto social, económico, cultural, tecnológico, geográfico y educativo.

Por otra parte, Osorio (2006) considera que un ambiente de aprendizaje del tipo antes descrito, puede mezclarse con la tecnología y formar lo que es conocido como *blended-learning* o ambiente híbrido de aprendizaje; la autora remarca que “los ambientes híbridos van más allá del complemento de la presencialidad con la virtualidad, y del complemento de la virtualidad con la presencialidad, se trata de la integración de ambas modalidades” (p. 3). Integrando lo descrito anteriormente, Eduteka (2003) describe en la figura 6 la integración de las TIC al proceso enseñanza aprendizaje, lo cual fue denominado como ambientes de aprendizaje enriquecidos por las TIC. Este modelo se rige por 5 ejes y aterriza en la transformación significativa de la enseñanza utilizando ambientes de aprendizaje basados en tecnología. Cabe señalar que dicho modelo comparte tanto herramientas físicas (computadora), software (programas) e internet (recurso web).

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL MODELO

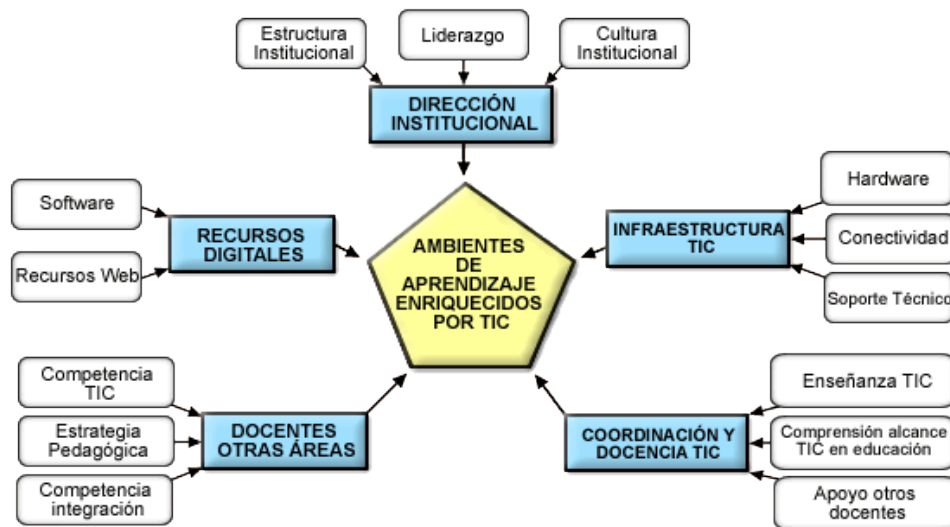


Figura 6. Modelo de ambientes de aprendizaje enriquecidos por TIC.

2.2.3 Ambientes de aprendizaje para la educación con tecnología. Las

herramientas tecnológicas no son determinantes para que el diseño de un ambientes de aprendizaje sea exitoso en el ámbito educativo basado en tecnología, se requiere del cumplimiento de condiciones humanas, económicas, políticas y físicas, como normas y criterios institucionales que favorezcan nuevos ambientes de aprendizaje; liderazgo proactivo de la administración tanto a nivel central, como a nivel institucional; criterios claros y pertinentes para seleccionar los núcleos formativos (contenidos) y recursos de aprendizaje; además de contar con docentes capacitados que asuman los retos del área;

tener acceso a los recursos de aprendizaje seleccionados; planes de asistencia técnica y mantenimiento a los recursos de aprendizaje; y algo muy importante y determinante para el logro del aprendizaje: personas de la comunidad educativa y del sector empresarial que permitan una interacción con los estudiantes en situaciones reales, dando con ello la experiencia necesaria para reafirmar el aprendizaje.

El Comité de Educación en Tecnología CET (2006) considera que los ambientes de aprendizaje más efectivos son los que relacionan métodos tradicionales útiles con concepciones nuevas que facilitan el aprendizaje de contenidos pertinentes y que conducen a la satisfacción de los estudiantes y por ende al agrado de los mismos.

Para concluir, el CET (2006) menciona que:

El diseño de un Ambiente de Aprendizaje para la Educación en tecnología, es un proceso que requiere: la participación de los diferentes actores de la comunidad educativa (directivos, docentes, padres de familia y estudiantes), el liderazgo de los docentes de tecnología e Informática, y el apoyo incondicional de los directivos. (p. 34).

2.2.4 Ambiente virtual de aprendizaje. El ambiente virtual de aprendizaje, se considera como un aterrizaje de los ambientes de aprendizaje con tecnología.

Ávila y Bosco (2001), describen que no es claro cuándo inicia formalmente la Educación a Distancia, sin embargo se tiene conocimiento que surge en Europa a finales del siglo XIX y a nivel mundial se generaliza hacia los años sesenta, en donde el correo postal fungía con esas funciones y el libro de texto era la base de ese modelo, además se desarrollaron las primeras unidades didácticas y el término de profesor cambia al de asesor o tutor. La educación a distancia descrita con los términos señalados; utilizaban la

correspondencia para enviar los exámenes, tal acción dio paso a la creación de los Centros Regionales de Apoyo.

Más adelante, menciona Ávila y Bosco (2001) con la incorporación del cine, la radio y la televisión a los espacios escolares, marcan una nueva época para el aprendizaje virtual, ya que se confiaba en que estos medios tendrían el suficiente poder para influir en los estudiantes; pero se quedó de lado algo muy importante, las formas de apropiación de los contenidos presentados, pues los estudiantes centraban su atención a lo que se iba a transmitir y no en el proceso didáctico y el lenguaje de los medios, dejando en segundo término las características del público destinatario.

Posteriormente se introducen los paquetes instruccionales, Los cuales se han dado a conocer generalmente a través de hojas impresas; también en esa misma época, se industrializa la producción de medios donde los videos educativos tienen una gran demanda, en donde a la par el CD-ROM toma popularidad. Lo anterior da paso a la primera generación de la tecnología educativa que por los descuidos de la organización sus resultados fueron muy criticados. En esta generación se incorporan nuevas herramientas que apoyan a la educación a distancia o virtual, las cuales fueron asesorías a distancia a través del teléfono y el uso del fax, el cual se vuelve popular para enviar trabajos y tareas.

El ambiente virtual de aprendizaje es definido por Ávila y Bosco (2001), como el espacio físico donde las nuevas TIC tales como los sistemas satelitales, el Internet, los multimedia, y la televisión interactiva entre otros, han alcanzado un gran auge, rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación

de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales. Los ambientes virtuales están conformados por el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación.

Los ambientes de aprendizaje no se encierran a la educación formal, ni tampoco a un modelo educativo en particular, se trata de aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, de experiencias, de elementos que le generen procesos de análisis, reflexión y apropiación. Se les llama virtuales porque no se llevan a cabo en un lugar físico y la distancia no es un factor que impida su desarrollo.

Por otra parte, la UNESCO (1998) en su informe mundial de la educación, pronuncia que el entorno de aprendizaje virtual forma parte de una nueva estructura de tecnología educativa y brinda una gama amplia de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, la UNESCO (1998) define al entorno de aprendizaje virtual como un software informático interactivo de carácter pedagógico que incluye capacidad de comunicación integrada y que está asociado a nuevas tecnologías.

Estos nuevos entornos de aprendizaje favorecidos con la introducción de las TIC adquieren un amplio potencial de aplicación en la educación a distancia por ser un modelo donde la presencia física no es indispensable entre quien enseña y quien aprende; siendo esto su principal característica.

Lo anterior promueve que las nuevas tecnologías se abran paso a una educación basada en el desarrollo del aprendizaje electrónico (*elearning*).

Al término anterior se le designa una amplia variedad de aplicaciones, desde el trabajo en ordenador en el salón de clases, hasta cursar una carrera universitaria totalmente a distancia, modalidad que aparece hace poco. En este modelo se considera que el internet rebasa los cursos en línea ofrecidos por las instituciones educativas, pues ha pasado a ser el medio por el cual los estudiantes se hacen autodidactas, distribuyendo herramientas de aprendizaje informal y facilitando la creación de aulas virtuales. Con esta nueva herramienta tecnológica se han formado comunidades virtuales de estudiantes en todos los niveles educativos. De acuerdo a lo anterior, han surgido instituciones educativas de renombre nacional e internacional que han adoptado la educación a distancia, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo. Un ejemplo de este tipo de ambiente de aprendizaje son las redes sociales, menciona Friederichsen (2010). Por otro lado, el director de tecnologías de la información en la Universidad Panamericana UP, indica; según el autor que "a través de ésta herramienta, los profesores ponen a disposición de los alumnos el material para estudiar, además de que puede ser empleada para evaluarlos" (párr. 2). A través de esta herramienta, se sigue comentando; los alumnos pueden cursar alguna asignatura en línea y también tener acceso a materiales de clases como videos, audios y exámenes. Continuando con las redes sociales, la plataforma escolar se considera como parte de la formación del estudiante; la blackboard, es utilizada por algunas universidades, en las que se encuentra la Universidad Virtual del tecnológico de Monterrey. Esta plataforma es una herramienta electrónica creada en Estados Unidos con la finalidad de hacer más interactivo y fácil el

aprendizaje de los alumnos, pues funciona para crear comunidades en línea e intercambiar información entre los que la forman.

En conclusión, la creciente demanda de las herramientas tecnológicas (TIC), las condiciones favorables para el aprendizaje que brinda un ambiente virtual y la ventaja de disponer de tiempo y espacio adaptado a las necesidades particulares, puede hacer que la educación en línea cada vez extienda más sus espacios, llegando a lugares en donde tal vez no existan instituciones educativas físicas.

2.2.5 Apropiación tecnológica. Subercaseaux B. (2005) comenta que el concepto de apropiación va más allá de una idea de dependencia o pertenencia, es entonces un proceso creativo a través del cual se convierten en propios o apropiados conocimientos que no se tenía. Significa entonces apropiarse, hacer propio lo ajeno, y lo propio es lo que pertenece a uno en propiedad, y que por lo tanto se contrapone a lo ajeno o no adquirido. Laffey (2004), por otra parte, define apropiación como “el proceso de tomar algo que pertenece a los demás y convirtiéndolo en propio” (p. 362). Desde un marco sociocultural, la ruta de acceso al éxito es probable que no sea lineal ni fácil, pero implica inherentemente tensión entre la herramienta y el uso que hacemos de ella en un contexto particular, tensión que con frecuencia resulta en resistencia.

Por otra parte, Rogoff, citado por Overdijk y Diggelen (2006) usa el término de apropiación para referirse al proceso por el cual los individuos transforman su comprensión y su responsabilidad para las actividades a través de su participación. Overdijk y Diggelen comentan que la apropiación puede ser considerada como una forma de interiorización, es decir, se refiere a saber cómo usar con facilidad la

tecnología. Con lo anterior, Overdijk y Diggelen sugieren que la apropiación se refiere a tomar algo que ya le pertenece a otros y hacerlo de uno, poseerlo.

Overdijk y Diggelen (2006) comentan que la apropiación de la tecnología ocurre cuando alguien empieza a utilizarla en alguna actividad y con un objetivo específico, no obstante las características y las acciones requeridas para lograr el objetivo a través de la tecnología, estén poco familiarizados. La apropiación sucede por la necesidad de lograr el objetivo de alguna actividad, y el sentido de las propiedades de la tecnología se adaptan en el proceso, pues este tipo de apropiación no abarca solamente la adquisición de conocimiento acerca de la tecnología, sino que es un proceso que simultáneamente transforma al usuario y a la tecnología.

Eglash (2004) comenta que la democratización de las ciencias y el conocimiento, puede ser posible de acuerdo a la apropiación tecnológica; debido a que ésta es la que posibilita el uso y aplicación de estas herramientas tecnológicas.

Por otra parte, Bar, Pisani y Weber (2007) mencionan que el proceso de apropiación fundamentalmente es una negociación acerca del uso, configuración y control sobre la tecnología, sus usos y la distribución de sus beneficios. Distinguimos tres modos principales de apropiación tecnológica: barroco, creolización y canibalismo. La apropiación barroca se considera como el espacio vacío que dejan los distribuidores en la tecnología, para que los usuarios lo personalicen, tanto en sus dispositivos como en sus aplicaciones. La creolización por otra parte, es la recombinación de los componentes de la tecnología para crear algo nuevo y el canibalismo es un acto innovador, pero primero requiere destruir lo existente para obtener algo nuevo. Para cada modo de

apropiación, buscamos ejemplos referentes a tres componentes del sistema tecnológico: (1) la tecnología misma (el hardware y el software), (2) los patrones generales de uso tecnológico, y (3) la aplicación de la tecnología en la solución de problemas.

Para Chan (2007), la apropiación tecnológica se identifica cuando el usuario manifiesta cierta dominio en el uso de la tecnología, realizando actividades donde interactúan y no solo recepciona información; mostrando cierto dominio en el uso de las herramientas tecnológicas. Chan (2007) determina que “apropiarse de la tecnología se orienta al uso constructivo, computacional y comunicativo del medio entre el profesor, los alumnos y la comunidad educativa” (p.17).

Por otra parte, Montes y Ochoa (2006), citan a Martí para mencionar que antes de la apropiación, se deben considerar siete características básicas alrededor de toda TIC, las cuales propician a nuevos modos de aprendizaje y formas de comunicación. La primera característica es el formalismo, que se refiere a la organización de los sistemas en donde interviene una TIC. La segunda característica es el almacenamiento, referida a la acción que hace posible guardar la información; la tercera se refiere a la transmisión, que en conjunto con el almacenamiento permite *mover* la información. La siguiente característica es la interactividad, la cual permite que el usuario se relacione con la TIC en un sentido bidireccional, teniendo con esto el usuario, la posibilidad de controlar adecuadamente las acciones ejecutadas en la TIC. Paralelo a la interactividad se encuentra el dinamismo, considerada la quinta característica; la cual posibilita al usuario de hacer representaciones simuladas de las actividades y generar cambios o adecuaciones. La sexta característica se refiere a la multimedia; muy importante en una

TIC, pues permite que el usuario se aproxime al conocimiento rápidamente, pues utilizada diversos medios que facilitan el aprendizaje como imágenes, videos, sonido, escritura y números.

Por último, se menciona la hipermedia, herramienta tecnológica que permite dar un nuevo giro a las TIC, pues se puede incluir información dentro de la información principal, es decir, se pueden realizar vínculos a información oculta.

En relación a lo anterior, Montes y Ochoa (2006) consideran dos modelos de apropiación: aprender de la tecnología y aprender con ésta. En el primer modelo, las TIC son usadas solo como medio de transmisión de información. En el segundo modelo, las TIC son utilizadas para facilitar la construcción del conocimiento. En el primer modelo, el usuario solo conoce a la tecnología, su funcionamiento, usos, aplicaciones, se apropia de ellas. En el segundo modelo, el usuario no solo se apropia de éstas herramientas tecnológicas, sino que también interactúa con ella para la creación de nuevas técnicas de aprendizaje. Siguiendo con esta perspectiva, Montes y Ochoa (2006) citan a Orozco, Ochoa y Sánchez (2002) para señalar que la apropiación tecnológica se puede abordar a partir de tres niveles: conocimiento, utilización y transformación. En donde el conocimiento se refiere a la percepción que se tiene de la tecnología, los usos y sus aplicaciones. El siguiente nivel, la utilización; obtenido después del conocimiento, se refiere al empleo de la tecnología en las actividades que realiza el usuario para su aprendizaje. El tercer nivel, la transformación; es cuando el usuario adapta a sus necesidades de aprendizaje la tecnología.

De manera comparativa, Urrea (2006) menciona que la apropiación tecnológica puede ser vista desde varios niveles; destacando tres categorías de acuerdo al uso que se le dé a la tecnología. El primer nivel de apropiación está con la computadora misma, el segundo nivel es la apropiación de la funcionabilidad; y el tercer nivel es la apropiación de la tecnología como una herramienta educativa.

El primer nivel también es conocido como apropiación de objeto, en este nivel de apropiación; la tecnología es tratada en una forma muy superficial. Se refiere a conocer solamente al objeto tecnológico, sin pensar realmente acerca del beneficio que pueda generar.

El segundo nivel o la apropiación de la funcionabilidad, involucra familiarizarse con la forma en que la tecnología desarrolla sus actividades. En este nivel los usuarios pueden darse cuenta de los alcances y usos de las TIC.

El tercer nivel, la apropiación de nuevos métodos de aprendizaje, es el nivel de apropiación más profundo; el cual involucra usar la tecnología como una herramienta educativa para desarrollar proyectos que tienen importancia para el usuario, también involucra el interés por resolver problemas e integrar ideas poderosas para el aprendizaje de matemáticas, ciencia, y sociología. Este nivel de apropiación involucra e integra a la tecnología con el usuario en sus formas de pensar y percibir el aprendizaje.

Por otra parte, Neüman (2008) alude a que las TIC como agentes de la globalización están pensadas desde la tendencia tecno-científica, pero la dinámica de la apropiación las transforma en herramientas de ésta, en un ambiente de contra-cultura. Es

esta situación la que convierte en interesante su estudio para analizar si la apropiación tecnológica puede considerarse como un poderoso operador de la apropiación social.

Al respecto, la apropiación tecnológica en general y la educativa en especial, no debería llevarse a cabo a partir de la relevancia de la selección y combinación de un saber hacer reflexivo, sino que es necesario contemplarla como la ciencia de la práctica, por lo que resulta conveniente pensar en el espacio tecnológico en que se desenvuelve con miras a analizar las posibilidades y restricciones que se manifiesten para satisfacer la necesidad detectada como razón de ser de un proyecto de uso de tecnología en términos valiosos y meritorios.

Un aceptable nivel de apropiación dará pie a la utilización de estas herramientas tecnológicas para estimular el aprendizaje y desarrollar habilidades que contribuyan a la creación de nuevos conocimientos.

Cobo (2008) “menciona que el éxito del proceso de apropiación de las tecnologías en el entorno educativo dependerá de que la fase de capacitación se haya alcanzado adecuadamente”. (p. 23).

Por otro lado, la característica medular de la apropiación es que los usuarios, puedan adquirir nuevas formas de hacer uso de la información, dándole usos diferentes al conocimiento adquirido, es decir, crear nuevos conocimientos a partir del consultado; y también compartirlo posteriormente. Si la acción anterior no se lleva a cabo, las herramientas tecnológicas serán consideradas como subutilizadas y el objetivo inicial no se cumplirá.

La apropiación tecnológica es la culminación de un proceso, empezado por el acceso; el cual es referido a todas las herramientas necesarias para transitar en el Internet, como es la computadora y la conexión a internet. Le sigue la capacitación; con la cual el usuario será capaz de utilizar todas las herramientas tecnológicas necesarias para lograr la apropiación.

En la apropiación tecnológica subyace una gran importancia, pues se considera parte fundamental de la educación futura, en donde se empleen en alta proporción las TIC. Pero no se debe olvidar, aclara Cobo (2008), que el simple hecho de saber utilizar la tecnología dará pie a la apropiación en el estudiante; sino que también se debe tener en cuenta que se deben de incluir la capacidad de reflexionar “con y sobre el uso de estas herramientas” (p. 23). Es decir, puntualiza, incorporar tecnología al entorno educativo no solo debe resolver el problema de acceso a la información (saber qué); sino que también deben tener en cuenta el saber porqué, saber cómo y saber quién, lo cual dará mayor calidad al aprendizaje; además de estimular la creatividad, la colaboración, el conocimiento adaptable y la formación continua entre otras habilidades.

Korte & Hüsing (2007), aseguran que el acceso y uso de las TIC, aplicadas a la educación es avanzado y que los profesores en la actualidad utilizan con frecuencia herramientas tecnológicas en el salón de clase; como las computadoras.

Este ejemplo da la pauta a pensar que el tiempo de uso de las TIC no dará como resultado una apropiación tecnológica, sino que la calidad del uso es la que puede lograr que se dé dicha apropiación.

La sociedad del conocimiento requiere miembros capaces de integrar habilidades tecnológicas con otras habilidades y saberes de carácter multidisciplinario. Teniendo como referencia lo anterior, ENLACES (2006) establece algunas competencias tecnológicas, cognitivas e informacionales que el usuario que está en el proceso de la apropiación tecnológica debería de poseer:

1. *Habilidades tecnológicas.* El usuario debe conocer el software necesario para realizar las tareas más comunes (procesador de palabras, hojas de cálculo, diseñador de presentaciones, entre otros). Utilizar las herramientas con las que pueda comunicarse síncrona y asíncronamente, con la finalidad de establecer comunicación remota.

2. *Habilidades cognitivas.* El usuario debe conocer los alcances del uso de la tecnología en el aprendizaje (estudiante) y en la enseñanza (profesor); al conocer esos alcances, utilizar las TICs para crear materiales que apoyen la práctica de enseñanza-aprendizaje.

También se debe conocer el impacto de las TICs en diversos ámbitos de la sociedad.

3. *Habilidades informacionales.* El usuario debe ser capaz de identificar y comprender aspectos éticos y legales que conllevan el uso de información digital, tales como: privacidad, licencia de software, propiedad intelectual y seguridad de la información y comunicaciones.

2.2.6 *Apropiación Tecnológica e innovación educativa.* La innovación educativa, para Chan (2007) tiene a la construcción colaborativa de la apropiación como elemento

fundamental, la cual supone trascender los modos como se ha dado la implantación de tecnología educativa en las escuelas. Las políticas en relación a la implantación tecnológica, pero también curriculares en su sentido más amplio, han privilegiado los programas y estrategias por sobre las prácticas. Smith y Marx (1996), citado en Osorio (2002), desde la perspectiva del enfoque instrumental de la tecnología, mencionan que la característica principal del desarrollo tecnológico sería la difusión de innovación, considerada como el motivo del cambio, y las TICs estarían por encima de la organización.

Desde un enfoque social, la tecnología sería un complejo interactivo de formas de organización social, que implican de forma característica a la producción y uso de artefactos, así como a la gestión de recursos (Osorio, 2002).

Vockley (2004) realiza una investigación para determinar los prospectos novedosos para la tecnología educativa, el *Emerging Technologies Committee* (ETC) por sus siglas en inglés; lo primero que realizó fue identificar cinco casos educativos cruciales que tienen importancia en escuelas actualmente. Se dividió al comité en cinco parejas de investigación para examinar tecnología nuevas que se ocupan de estos cinco asuntos:

1. Las tecnologías que incitan el proceso instructivo y promueven actividades auténticas de aprendizaje. Esto no es limitado al aula, pero está abierto para la instrucción que es virtual, colaborativa y experimental.

2. Las tecnologías que mejoran la valoración y la evaluación en todos los niveles de la institución. Estas herramientas facilitan el análisis de datos y la diseminación para

los estudiantes, los maestros, los padres, los administradores y otros interesados.

3. Las tecnologías que se ocupan de estilos diversos de aprendizaje y las necesidades estudiantiles. Esto puede comenzar con tecnologías que se desarrollaron para ayudar a estudiantes con necesidades particulares, pero eso está ahora siendo adaptado aun más ampliamente para involucrar a todos los estudiantes en muchas formas diferentes a promover el aprendizaje.

4. Las tecnologías que fortalecen a la comunidad en el ambiente escolar. Estas herramientas tecnológicas irán más allá de simplemente entregar un teléfono con banda ancha o mensaje por correo electrónico para establecer más la comunicación, en información importante, esto además enriquece la interacción entre escuelas y las comunidades.

5. Las tecnologías que mejoran la eficiencia de la dirección de la escuela. Para limitar las posibilidades a la incorporación en la dirección, la ETC impuso tres criterios para la selección.

Cada TIC debe tener el potencial para entender los retos principales para cada uno de los cinco asuntos educativos cruciales expuestos. Debe poseer opciones con que transformar o fundamentar el cambio en las escuelas, en vez de avanzar lentamente o realizar mejoras que vayan incrementando.

Lo anterior debe tener en cuenta los requisitos convenientes de factibilidad, la eficiencia de costos inclusiva y la presteza escolar en términos de las infraestructuras de tecnología y la capacidad profesional.

2.2.7 Perspectiva teórica de la apropiación tecnológica. Desde un punto de

vista teórico, el proceso de aprender a usar la tecnología para enseñar con ella ofrece un entorno rico no sólo para la apropiación de una herramienta en acción, sino también utilizar a la apropiación de una TIC para el diseño de la acción. En este sentido menciona Laffey (2004), que los profesores no deben entrar sólo como usuarios de una herramienta, sino también para diseñar el uso de la TIC para los alumnos. Siguiendo la teoría de Burke, 1969; Bajtín, 1981; Wertsch, 1998; citados por Laffey (2004), una teoría sociocultural de la acción humana avanza, cuando se centra en la relación entre los procesos mentales y la sociocultural de conformidad para ayudar a explicar la acción humana.

La tecnología hace disponible ciertas reglas y recursos, y provee oportunidades para la interacción que sería difícil de lograr sin las TIC. Sin embargo, la apropiación de éstas herramientas simplemente no se refiere a la adquisición de conocimiento de la éstas, sino aprender cómo hacer un OA aplicando la tecnología.

La apropiación de una tecnología simultáneamente transforma al usuario y la herramienta tecnológica. Hace no sólo el cambio de causa en el conocimiento y la habilidad del usuario, sino que también da lugar a que cambien las propiedades de la TIC. El concepto insinúa un proceso de construcción social en la cual las acciones y los pensamientos del usuario de estas herramientas son forjados a través del uso de la misma, mientras que al mismo tiempo el significado y los efectos de éstas herramientas son forjados a través de las acciones de los usuarios.

En este constructo se abordó una breve introducción a los ambientes de aprendizaje con tecnología para establecer los antecedentes, bajo qué necesidad se

establecen y sobre todo para que el lector se oriente y pueda identificar en donde puede iniciar un ambiente de aprendizaje con tecnología.

Posterior a los antecedentes se definió ambiente de aprendizaje con tecnología, en donde se establecieron los elementos que lo deben conformar, así como su estructura y los beneficios generados al utilizarlos en el aula. Establecido lo anterior, se describió, definió y establecieron las características de un ambiente virtual de aprendizaje; en donde se introduce un nuevo elemento: la Internet. Además se establece que el espacio y el tiempo dejan de ser factores para establecer un aprendizaje en el alumno.

Enseguida se establece la vinculación que existe entre un ambiente de aprendizaje con tecnología y la apropiación tecnológica, pues el primero establece las condiciones del aprendizaje y por ende el logro de la apropiación.

En consecuencia a lo descrito en este constructo, el lector puede establecer claramente los elementos de una ambiente de aprendizaje con tecnología y como este influye de manera directa en la apropiación tecnológica.

2.3 Investigaciones Relacionadas.

En este apartado se abordarán temas relacionados con el tema de investigación. Se trataran primeramente los relacionados a recursos educativos abiertos y posteriormente los que se enfoquen a los ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica.

2.3.1 Investigaciones relacionadas con los recursos educativos abiertos. La primera investigación relacionada fue la presentada por Fernández y Ramírez (2007), objetos de aprendizaje que permiten desarrollar aprendizaje significativo en un ambiente

de aprendizaje en línea, el objetivo de la ponencia es presentar los resultados alcanzados al momento de una investigación sobre los objetos de aprendizaje que han traído una innovación e intercambio intelectual en la educación y el cual fue aplicado en el diplomado de objetos de aprendizaje; hacia la conformación de una red de repositorios” impartido en el año 2006 por una asociación civil de carácter privado, sin fines de lucro e integrada por las universidades de la República Mexicana.

La investigación parte describiendo la problemática que genera la diversidad de nombres en un Objeto de Aprendizaje (OA), aquí las autoras Fernández y Ramírez (2007) hacen un comparativo señalando algunas definiciones de las más importantes, partiendo con *knowledge objects*; hasta el concepto de la *Educational Objects Economy* (conocido como NSF-EOE) que únicamente acepta a *Java Applets* como objetos de aprendizaje. Se describe lo anterior debido a la importancia que representa, pues la reusabilidad depende de los metadatos, los cuales son los que describen un objeto de aprendizaje, el cual es almacenado en un repositorio. Lo anterior señalan Fernández y Ramírez (2007) aterrizan en que la reusabilidad considera tres aspectos: el aspecto técnico de formato, el técnico de interpretación (que implica a los metadatos) y el de diseño instruccional. Siendo el segundo el que puede afectar a la reusabilidad.

El método utilizado fue el de estudio explorativo al tener como propósito indagar los elementos del diseño de objetos de aprendizaje que promuevan el adquirir conocimiento significativos. De diseño no experimental, pues no se pretendió manipular variables sino realizar observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después ser analizados. Y se considera un estudio transeccional

correlacional dado que se recolectó los datos en un único momento y con la intención de describir relación de variables.

La población estuvo comprendida por los participantes que fungieron como expertos didácticos y tecnológicos de cada institución que completó el diplomado, y muestra fueron cinco para su estudio.

La recolección de datos se hizo a través de la entrevista semiestructurada vía correo o presenciales a las fuentes anteriormente mencionadas.

Los resultados obtenidos después del análisis son cuatro, de acuerdo a las cuatro vertientes investigadas: el primer resultado se expone como una definición y da respuesta a la delimitación conceptual, quedando como “Un objeto de aprendizaje es una unidad mínima de contenido, de manera que no puede ser dividido o dependa su contenido de otro” (Fernández y Ramírez, 2007, p. 12); el segundo resultado concierne al nivel de reusabilidad, los objetos de aprendizaje diseñados muestran una granulación (unidades pequeñas de contenidos) y una independencia de contexto que hace posible su adecuada reutilización. Por otra parte, el tercer resultado hace referencia a que los OA reflejan una carencia en cuanto a componentes didácticos, pues los expuestos no contienen los señalados en la literatura y por último, el cuarto resultado referente al aprendizaje significativo el 80% de los expertos didácticos calificaron sus objetos de aprendizaje con alta asociación con la realidad, mencionando además que en su práctica incluye estrategias como situaciones problemáticas, casos y ejemplos.

La segunda investigación, entre el diseño y el desarrollo de recursos de aprendizaje móvil: identificación de avances y retos a través de una investigación; la

presentan Contreras, Herrera y Ramírez (2009) . El objetivo de esta ponencia es presentar los resultados de una investigación que analizó el proceso de producción de recursos para dispositivos *m-learning* en dos campus de una institución educativa mexicana, con el fin de identificar los elementos que los componen y poder aportar conocimientos del tema a la comunidad educativa y a los desarrolladores de tecnología móvil.

La investigación parte puntualizando que la extensión de los conocimientos adquiridos en el aula ha sido posible con el aprendizaje móvil (*m-learning*). Dentro del contexto mexicano, con las redes inalámbricas se logró desarrollar materiales móviles de apoyo que complementan un ciclo de aprendizaje comentan Contreras, Herrera y Ramírez (2009), acción que se logra con la inclusión de las TIC en el ámbito educativo, pues éstas han sido un gran soporte para los ambientes de aprendizaje. Continuando, los autores mencionan que el aprendizaje móvil ha sido una nueva forma de aprovechar las TIC's para acceder al conocimiento mediante dispositivos como el celular o los asistentes personales digitales (PDA's).

Ahora bien, con la extensa variedad de elementos que pueden ser tomados en cuenta al elaborar un material móvil, se requiere del compromiso de un equipo de especialistas a fin de realizar un recurso audiovisual. Es crucial realizar un esquema de producción y especificar roles para sus integrantes.

El método de investigación fue a través de estudio de casos múltiples, ya que la investigación se realizó en dos instituciones. Se determinaron cinco unidades de análisis para establecer las fuentes de información: alumnos, recursos, profesores,

desarrolladores y dispositivos móviles. Con la imposibilidad de examinar la totalidad de las unidades de análisis, se determinaron varias muestras: alumnos, profesores, desarrolladores y dispositivos fueron seleccionados de forma propositiva permitiendo encontrar mayor información con cada unidad. Se aplicaron distintos instrumentos de recolección de datos con enfoque cualitativo y cuantitativo: *focus group* a través de videoconferencia a los desarrolladores y alumnos; encuestas autoadministradas para alumnos y docentes; y análisis de materiales en los portales de recursos móviles.

Los resultados obtenidos en esta investigación fueron múltiples, destacando por su importancia y relación con el tema los siguientes: Tecnológicos. La interfaz está delimitada en dos planos: el dispositivo y las aplicaciones móviles. Se utilizaron en un 79% el reproductor de video, un 15% el navegador de Internet y un 6% el reproductor de audio. Las aplicaciones móviles más populares para los alumnos y los docentes incluyen el uso de correo electrónico y Messenger. El 75% de los alumnos y el 76% de los profesores consideran a la *Blackberry* como buena herramienta para apoyar las actividades de aprendizaje y fomenta la disponibilidad de información y movilidad. Otro resultado interesante fue el pedagógico, el cual fue dividido en objetivos de aprendizaje, tipos de actividades y evaluación.

2.3.2 Investigaciones relacionadas con Ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica.

La primera investigación relacionada al tema, dispositivos de *mobile learning* para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza; la presenta Ramírez (2007). El objetivo del estudio es analizar las implicaciones en las

prácticas de diseño y la enseñanza cuando se incorporan dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje virtuales. El estudio se llevó a cabo en un programa de posgrado que inició en septiembre de 2007, en una universidad que imparte programas a distancia en México. En el estudio son dos las unidades de análisis que fueron trabajadas: los dispositivos de *mobile learning* y los ambientes virtuales en sus elementos de diseño y enseñanza. Ramírez (2007) define a un dispositivo móvil como un procesador con memoria que tiene muchas formas de entrada y también formas de salida. Se define también el concepto *Mobile learning*, abreviado como *m-learning*, de acuerdo a su enfoque:

1. El *m-learning* es el descendiente directo del *e-learning*, pues el *e-learning* es el aprendizaje apoyado por recursos y herramientas electrónicas digitales y *m-learning* es el *e-learning* que se apoya de dispositivos móviles.
2. En contraparte, Sharples, citado por Ramírez (2007) lo considera como la tecnología que incrementa las posibilidades de comunicación y conversación.
3. Otra definición es “cualquier actividad que permite a los individuos ser más productivos cuando consumen, interactúan con o crean información, mediada a través de un dispositivo digital compacto, que el individuo lleva consigo de manera constante, que tiene una conectividad confiable y que le cabe en el bolsillo.

El estudio investiga del *m-learning* su delimitación conceptual, espacios del proceso, contenido, diseño de actividades, diseño de materiales y la evaluación.

El método para abordar la investigación fue el exploratorio-descriptivo que consistió en ubicar las unidades de análisis, conceptualizarlas teóricamente, para ubicar los constructos que permitieran explorar la situación. La población considerada para la investigación fueron los directivos del programa, directivos del área de innovación, docentes de las materias que están llevando a cabo la experiencia de incorporación de *m-learning* y equipo multidisciplinar de tecnología educativa. La muestra para el estudio fue un directivo del programa, un director del área de innovación, dos docentes y la directora del equipo de tecnología educativa que participó en la incorporación de dispositivos de *mobile learning* en los cursos del programa a distancia.

La recolección de datos se realizó a través de entrevistas abiertas presenciales a las fuentes anteriormente mencionadas. Una de ellas fue grabada en videoconferencia para realizar su posterior análisis de información. En las entrevistas se indagaron los datos de acuerdo a dos unidades de análisis, por un lado, los dispositivos de *mobile learning* y, por el otro, los ambientes virtuales en su vertiente del diseño y la enseñanza. Los resultados obtenidos fueron, de acuerdo al problema de conceptualización; la obtención de la siguiente definición: “un recurso adicional que vienen a apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje en el ambiente virtual” (Ramírez, 2007, p. 10), otro resultado fue el cambio presentado en el ambiente de aprendizaje, el contenido, el diseño de actividades y el diseño de materiales con el uso del *m-learning*. Por último se encontró que la evaluación será más enfocada a las actividades prácticas generadas con el uso de dispositivos *m-learning*. Así pues, se llegó a la conclusión de que el uso de *m-learning* trae consigo implicaciones que marcan un gran reto para su uso e

implementación, como las de organización, infraestructura requerida, desarrollo del capital social de las instituciones; por mencionar algunas.

La segunda investigación, la apropiación tecnológica en los profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior, la exponen Celaya, Lozano y Ramírez (2009), el objetivo de esta ponencia es presentar los resultados de una investigación que indagó cómo ocurre la apropiación tecnológica en los profesores que incorporan recursos educativos abiertos (REAs) a través de un repositorio llamado *Knowledge Hub (Khub)* en educación media superior.

La investigación parte con la delimitación de las dos unidades conceptuales que sustentaron el estudio: la apropiación tecnológica y los recursos educativos abiertos. Por una parte, la *apropiación*, puede ser definida como 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 Colás y Jiménez, citado por Celaya (2009). 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 una tecnología, es un proceso que simultáneamente transforma al usuario y a la herramienta tecnológica, 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 puntualizan Celaya, Lozano y Ramírez (2009). El término de la apropiación tecnológica se puede relacionar entonces, con los cambios que se producen en los profesores como consecuencia del empleo de la tecnología en sus cursos.

La segunda variable conceptual hace referencia a los REA, en donde los autores comienzan diciendo que el desarrollo de software de código abierto, los estándares de licenciamiento flexibles y la creación y provisión de contenidos libres para cursos en la educación superior, fueron antecedentes importantes en el surgimiento del movimiento de recursos educativos abiertos, conocidos como REA.

Celaya, Lozano y Ramírez (2009) comentan que en la actualidad existen numerosas iniciativas de REA, el estudio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico OECD, Giving Knowledge for Free: the emergence of Open Educational Resources, contabilizó más de 3.000 cursos disponibles de REA, en más de 300 universidades de todo el mundo (D'Antoni, 2008). En México una de estas iniciativas, es el repositorio de REA Knowledge Hub, que consiste en un portal público, con una base de contenidos multilingüe que permite al usuario encontrar una selección de REA, empleando una base de meta datos construido y revisado por expertos.

La investigación se llevó a cabo bajo el paradigma cualitativo. La muestra fue tomada de la población de la institución identificada anteriormente, para este estudio se eligieron cinco casos de profesores de bachillerato que aplicaron REAs del Khub en sus clases. La muestra del tipo no probabilística y se integró a partir de la población.

Los resultados sobre los Recursos Educativos Abiertos (REA) de KHUB, están divididos en dos categorías: experiencia del profesor y adopción de los REA. Con respecto a la experiencia del profesor, se encontró que todos los participantes (cinco profesores) coincidieron en haber tomado la capacitación en recursos tecnológicos,

además de que todos seleccionan los REA con base en el dominio de los contenidos que imparten.

En relación a la segunda categoría, se encontró que en el procedimiento para realizar el proceso de adopción, cuatro de los casos, no describen el proceso de adopción en su curso, sino sólo el procedimiento que se establece en el portal; sólo un caso, describe cómo realiza en su curso el proceso de adoptar un REA y llevarlo a la clase.

La tercera investigación, *Learning designs: An analysis of youth-initiated technology use*; la expone DeGennaro (2008). La investigación sugiere que la juventud de hoy aprende diferente, como resultado de sus interacciones sociales durante las actividades mediadas con tecnología. Los estudios estadísticos ilustran que esta juventud, a menudo llamada generación Net, según Tapscott, citado por DeGennaro (2008), usan el Internet, las simulaciones interactivas, el mensajero instantáneo y los mensajes de texto como una parte natural en la vida diaria. La investigación señala que los profesores deben motivar a los estudiantes a aprender, posteriormente deben elaborar diseños de aprendizaje que relacionen las prácticas con la tecnología que realizan los jóvenes, con actividades efectivas de aprendizaje de la vida real.

Por otra parte, según la teoría de sistemas sociotécnicos, lo social y lo técnico están interrelacionados. Específicamente, cuando las personas usan las tecnologías, los aspectos sociales y técnicos crean una actividad dialéctica en las personas. En teoría sociotécnica, lo social se refiere a las personas, en particular, al conocimiento, las habilidades, las actitudes, los valores, y necesidades de las personas en el ambiente de

aprendizaje. Lo técnico se refiere a las herramientas, dispositivos, y las técnicas necesarias para la transformación de las entradas en salidas o resultados.

En esta investigación, se realiza un análisis sociotécnico para considerar qué estructuras de participación surgen a través de la convergencia social y técnica del maestro y el estudiante.

El método utilizado para esta investigación es el estudio de casos, el cual se llevó a cabo en un tiempo aproximado de seis meses. La muestra incluyó a cuatro estudiantes, los cuales eran alumnos de secundaria y radicaban a las afueras de la ciudad de Filadelfia, Pensilvania, y también participó un maestro, el cual organizó el ambiente de aprendizaje con tecnología. La misión de esta investigación fue de involucrar a los estudiantes para realizar el soporte técnico y la toma de decisiones referente a tecnología en un curso desarrollado en una escuela secundaria. Los alumnos interactuaban a través del chat o correo electrónico, formando un aprendizaje colaborativo.

La forma de recolección de datos fue diversa, pues se utilizaron entrevistas estructuradas con los estudiantes y el profesor, además de las copias de las conversaciones a través de la tecnología de la comunicación y la información utilizada.

Para el análisis de los resultados, la investigación utilizada fue la interpretativa, la cual tenía como meta darle sentido a los patrones de las experiencias contextuales y la de construir el significado y las relaciones existentes en las diferentes situaciones generadas. Los resultados obtenidos fueron sorprendentes, pues se pudo constatar que los alumnos al tener un contacto directo con las TIC, fueron capaces de resolver problemas utilizando la colaboración a través del chat y el correo electrónico. Otro dato

importante de este estudio es saber que la teoría de sistemas sociotécnicos es adaptable para el aprendizaje colaborativo.

Para concluir, se analiza una cuarta investigación, en la cual se establece en el planteamiento que las TIC pueden ayudar a crear un ambiente activo en el que los estudiantes resuelven los problemas que se les plantea en el aula y también encuentran sus propios problemas. El enfoque del aprendizaje mediado por tecnología, es diferente al empleado en un aula tradicional, en donde la mayor parte del tiempo los estudiantes reciben una clase expositiva o leen textos antes de resolver los problemas propuestos por el docente Bransford, Brown y Cocking, citados por Poleo y Rubino (2006).

Desde esa perspectiva, aparentemente las TIC ofrecen herramientas que permiten adoptar un nuevo enfoque en la enseñanza. Se pueden vincular los avances científicos a través de simuladores, secuencias de video, y los sistemas de comunicación permiten acercar a especialistas en campos de investigación para compartir sus experiencias en un aula empleando la videoconferencia. El correo electrónico, los foros de discusión y los sitios web, están dando apertura al flujo e intercambio de información, surgen comunidades de maestros que interactúan, diseñan, y generan recursos educativos a través de la colaboración en línea.

A pesar de las bondades enumeradas de la tecnología en el ambiente de aprendizaje, los investigadores plantean que en contexto nacional en un país latinoamericano, estas innovaciones parecen tener poco impacto en el mejoramiento del proceso educativo.

A partir de esta observación, realizan un estudio titulado factores críticos en la implantación de ambientes de aprendizaje basados en la web desde la perspectiva de los estudiantes, el propósito de ese trabajo fue describir e interpretar la experiencia de los estudiantes en un Ambiente de Aprendizaje Basado en la Web (ABW) y su relación con el contexto de implantación. La metodología del estudio se basó en la entrevista cualitativa, el análisis de las opiniones se realizó a través de inducción analítica conversacional. El desarrollo se basó en la implantación del curso en línea PPA-WEB, en dos modalidades de tutoría cara a cara y en línea, los informantes del estudio conformaron un grupo de 50 estudiantes del mismo semestre de una institución educativa de un curso obligatorio del componente de formación pedagógica, llamado planificación de sistemas de enseñanza aprendizaje.

Entre los resultados obtenidos, se mencionan que los estudiantes expresaron satisfacción con el trabajo con ABW, con sus resultados de aprendizaje obtenidos, y con el tipo de interacción que establecieron entre ellos y con el facilitador. Surgieron una serie de factores limitantes para realizar actividades en el ABW, entre las que se mencionaron: la falta de competencias informáticas del alumno al iniciarse el proceso de instrucción; limitadas oportunidades para emplear el programa en la institución, por la escasez de computadoras conectadas a Internet; la limitación de los recursos económicos para conectarse a Internet desde sus casas u otros lugares; y la lentitud de la conexión a Internet desde la institución educativa, que restringió el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Tabla 2
Investigaciones relacionadas con la temática del capítulo

Título de la investigación	Objetivo	Conclusión
Objetos de aprendizaje que permiten desarrollar aprendizaje significativo en un ambiente de aprendizaje en línea.	Presentar los resultados alcanzados al momento de una investigación sobre los objetos de aprendizaje que han traído una innovación e intercambio intelectual en la educación.	Los resultados nos muestran la posibilidad de generar OA de calidad y reusabilidad. También muestra las posibles cadencias de un OA.
Entre el diseño y el desarrollo de recursos de aprendizaje móvil: identificación de avances y retos a través de una investigación.	Analizar el proceso de producción de recursos para dispositivos <i>m-learning</i> e identificar los elementos que los componen para aportar conocimientos del tema a la comunidad educativa y a los desarrolladores de tecnología móvil.	Las TICs más comunes en los alumnos analizados fueron el correo electrónico y el msn, aunque la blackberry se consideró como una herramienta útil que permite portabilidad, promoviendo el aprendizaje <i>m-learning</i> .
Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza.	Analizar las implicaciones en las prácticas de diseño y la enseñanza cuando se incorporan dispositivos móviles en los ambientes de aprendizaje virtuales.	El uso de <i>m-learning</i> trae consigo implicaciones que marcan un gran reto para su uso e implementación, como las de organización, infraestructura requerida, desarrollo del capital social de las instituciones; por mencionar algunas.
Apropiación Tecnológica en los profesores que incorporan	Indagar cómo ocurre la	La apropiación tecnológica se deriva de la adopción, primero de

<p>Recursos Educativos Abiertos (REA) en educación media superior.</p> <p>Learning designs: An analysis of youth-initiated technology use.</p> <p>Factores críticos en la implantación de ambientes de aprendizaje basados en la web desde la perspectiva de los estudiantes.</p>	<p>apropiación tecnológica en los profesores que incorporan recursos educativos abiertos (REAs) a través de un repositorio llamado <i>Knowledge Hub (Khub)</i> en educación media superior.</p> <p>Mostrar que la juventud de hoy aprende diferente, como resultado de sus interacciones sociales durante las actividades mediadas con tecnología.</p> <p>Describir e interpretar la experiencia de los estudiantes en un Ambiente de Aprendizaje Basado en la Web (ABW) y su relación con el contexto de implantación.</p>	<p>la tecnología; en este caso los REA y después, de la secuencia de uso.</p> <p>El uso de las TICs permite al alumno desarrollarse mejor en el aprendizaje significativo y por colaboración.</p> <p>A pesar de las bondades de la tecnología en el ambiente de aprendizaje, en contexto nacional en un país latinoamericano, estas innovaciones parecen tener poco impacto en el mejoramiento del proceso educativo.</p>
---	--	---

Capítulo 3

Metodología general

En el presente capítulo se analiza, describe y argumenta el proceso de investigación, es decir, la metodología empleada para plantear la situación problemática de investigación referida al proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) en ambientes de aprendizaje de educación media superior. En el capítulo se abordan ocho apartados, entre los cuales se menciona al método de investigación, la población de estudio y muestra seleccionada; también se describen las categorías e indicadores de estudio; se mencionan y describen las fuentes de información. Siguiendo con el proceso, se menciona la técnica de recolección de datos y la prueba piloto, así como también los instrumentos utilizados para la recopilar la información; finalizando con la captura y el análisis de datos.

3.1. Método de investigación

Toda investigación puede ser estudiada desde dos perspectivas diferentes; la cualitativa y la cuantitativa. La primera se basa en la búsqueda de la comprensión de los hechos y la segunda considera básicamente los procesos experimentales y medibles de los fenómenos. Los investigadores consideran estas perspectivas como paradigmas de la investigación. Un paradigma comúnmente se define como un modelo o patrón en cualquier disciplina científica u otro contexto epistemológico. Kuhn (2004), lo considera como “realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (p. 13). Por otra parte, Reichardt & Cook (1986), mencionan que un paradigma “representa una matriz disciplinaria que abarca generalizaciones, supuestos, valores, creencias y ejemplos corrientemente compartidos de lo que constituye el interés de la disciplina” (p. 60).

A continuación, se presenta una tabla descriptiva con las características más importantes de cada paradigma.

Tabla 3
Características de los paradigmas cuantitativo y cualitativo

Cuantitativo	Cualitativo
Objetivo	Subjetivo
Realidad Única	Realidad múltiple
Reducción, control y predicción	Descubrimiento, descripción y comprensión
Medible	Interpretativo
Mecanicista	Organicista
Partes igual al todo	El todo es mayor que las partes
Reporta análisis estadísticos	Reporta una rica narrativa
Investigador separado	Investigador como parte del

Sujetos	proceso de la investigación
Libre de contexto	Participantes
	Dependiente del contexto

Por otra parte, en la tabla cuatro se muestran los atributos que cada paradigma nos ofrece a fin de seleccionar adecuadamente el que se adapte a nuestra investigación.

Tabla 4
Atributos de los paradigmas cualitativo y cuantitativo

Paradigma Cualitativo	Paradigma Cuantitativo
<p>Aboga por el empleo de los métodos cualitativos.</p> <p>Fenomenología: interesado en comprender la conducta humana desde el propio marco de referencia de quien actúa.</p> <p>Observación naturalista y sin control</p> <p>Subjetivo</p> <p>Próximo a los datos; perspectiva desde dentro.</p> <p>Fundamentado en la realidad, orientado a los descubrimientos, exploratorio, expansionista, descriptivo e inductivo.</p> <p>Orientado al proceso.</p> <p>Válido: datos reales, ricos y profundos.</p> <p>No generalizador: estudio de casos aislados.</p> <p>Holístico</p> <p>Asume una realidad dinámica.</p>	<p>Aboga por el empleo de los métodos cuantitativos.</p> <p>Positivismo lógico: busca los hechos o causas de los fenómenos sociales, prestando escasa atención a los subjetivos de los individuos.</p> <p>Medición penetrante y controlada.</p> <p>Objetivo.</p> <p>Al margen de los datos; perspectiva “desde fuera”.</p> <p>No fundamentado en la realidad, orientado a la comprobación, confirmatorio, reduccionista, inferencial e hipotético deductivo.</p> <p>Orientado al resultado.</p> <p>Fiable: datos sólidos y repetibles.</p> <p>Generalizable: estudio de casos múltiples.</p> <p>Particularista</p> <p>Asume una realidad estable.</p>

Esta investigación por su naturaleza se establece en los parámetros del paradigma cualitativo, pues según Stake (2005), se trata de un estudio de casos. Stake, menciona que las responsabilidades fundamentales de los investigadores en los estudios de casos cualitativos son las de limitar el caso, conceptualizar el objeto de estudio; seleccionar los fenómenos, temas o cuestiones de investigación que se quiere enfatizar; así como buscar sistemas de datos para realizar los problemas; triangular las observaciones clave; seleccionar interpretaciones alternativas; desarrollar afirmaciones o generalizaciones sobre el caso. Por lo anterior, Stake comenta que el estudio de un caso no es la elección de un método, sino la elección de un objeto a ser estudiado.

El método de estudio de caso se considera una herramienta útil para la investigación, quedando claro, que su fortaleza se encuentra en que dentro del mismo método se pueden medir y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado (Yin, 2002). De tal manera, comenta Yin; que el método de estudio de caso es crucial en las investigaciones en las ciencias sociales, así como en la educación, entre otras.

Lo mencionado por Yin, se utilizará en el presente estudio debido a que no se trata de constatar cuantos profesores pueden adoptar un REA, sino aplicar el estudio de caso para recopilar información de cómo un profesor adopta un REA y los integra a su ambiente de aprendizaje.

Para finalizar, el estudio analiza el proceso de cómo ocurre la apropiación de REA seleccionado del *Temoa*, desde la integración hasta la adopción de éste en el ambiente de aprendizaje generado por el profesor.

3.2. Población y muestra

Toda investigación posee dos elementos básicos en ella, de los cuales parte todo el proceso: la muestra y la población. En este apartado se abordarán estos dos elementos, describiéndolos y enfocándolos al estudio realizado.

En el estudio de casos, la población es considerada como escenario, sin embargo, y sólo para dejar en claro este término, lo describiremos como población. Según Giroux y Tremblay (2004), la población “es el conjunto de todos los elementos a los que el investigador se propone aplicar las conclusiones del estudio” (p. 111). En una investigación se considera como la totalidad del fenómeno a estudiar, es decir, el conjunto de todos los elementos que poseen características similares. Para este estudio, la población que se tomará en cuenta, son los profesores y alumnos de la institución referida en la investigación, ya que son ellos los involucrados directamente en el caso de estudio.

La presente investigación se basó en el estudio de casos, el cual se encarga de realizar estudio a fondo acerca de un caso seleccionado, para lo cual se debe elegir una muestra o casos de estudio.

Giroux y Tremblay mencionan que una muestra es “una fracción de la población en estudio” (p. 111), es decir, un conjunto de unidades que representa la conducta de la población en general.

Cabe señalar que el tamaño de la muestra en una investigación con enfoque cualitativo se decide a criterio del investigador y la selección de ésta se realiza a través de los métodos de selección no probabilísticos; puede ser el de cuotas o el intencional o

selectivo. Para esta investigación, se utilizó el método selectivo; los participantes en la investigación fueron seleccionados de acuerdo a las características y necesidades de la investigación.

Los criterios de selección de la muestra se ubican dentro de lo que se conoce como filtro, y el cumplimiento de los mismos depende de la ética del investigador para explicar el procedimiento de la investigación y la aplicación de los instrumentos; así como también del profesionalismo al hacer la selección.

Para esta investigación, la muestra se tomó de acuerdo al tema de proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) de *Temoa* en ambientes de aprendizaje de educación media superior, considerando a un profesor de matemáticas y un profesor de informática básica; por otro lado, se consideraron dos alumnos para cada asignatura mencionada.

En el proceso de la selección se tomó en cuenta si cada caso se trataba de un fenómeno único, que posiblemente contribuya a comprender a otros, o bien, si constituye junto con otros la expresión paradigmática de un problema social. Como se mencionó anteriormente, en el estudio de caso no se selecciona una muestra representativa de una población sino una muestra teórica.

3.3. Tema, categorías e indicadores de estudio

La presente investigación tiene sugerido como tema el proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) de *Temoa* en ambientes de aprendizaje de educación media superior. La investigación se divide en dos grandes constructos, los recursos educativos abiertos y los ambientes de aprendizaje con

tecnología y apropiación tecnológica, los cuales se han considerado como las categorías y la selección, integración, aplicación y adopción de REA; así como los ambientes de aprendizaje con tecnología y la apropiación tecnológica; como los indicadores.

En relación a lo anterior, se puede comentar que las categorías analizadas en la investigación, sirvieron de apoyo y sustento para cada indicador utilizado en el análisis y construcción de los instrumentos de recolección de datos.

En la primera categoría se abordaron indicadores que permitieron indagar cómo un REA puede ser seleccionado, integrado y adoptado por un profesor de matemáticas e informática básica. Considerando las características de los materiales educativos, los aspectos pedagógicos básicos que debe satisfacer el REA para ser integrado en las clases de matemáticas o informática básica; y los criterios utilizados por el profesor para la adopción de éste. Tomando en consideración lo descrito, los indicadores que se analizaron para este constructo fueron: la selección, integración, aplicación y la adopción de REA; estos indicadores proporcionaron información relevante para el análisis del estudio en relación al primer constructo.

En la segunda categoría correspondiente al ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica, se abordaron como indicadores a los ambientes de aprendizaje basados en tecnología y cómo sucede la apropiación tecnológica después de ser adoptado un REA. En el análisis de esta categoría se pretende establecer cómo el profesor de matemáticas e informática básica generan un ambiente de aprendizaje utilizando TIC y como se adapta un REA en él; describiendo cómo se dio el proceso de apropiación del REA en estos profesores, en el caso de existir, señalando también el

nivel obtenido.

3.4. Fuentes de información

Stake (2005) menciona que las fuentes de información no deben dejarse al azar, considerando que son éstas las que proporcionarán los datos para dar respuesta a la pregunta de investigación. En este sentido, el investigador debe analizar cuidadosamente la selección de sus fuentes, las cuales deben estar íntimamente involucradas en la investigación.

En secuencia a lo descrito, la presente investigación se apoyó de las siguientes fuentes de información:

1. Fuentes de información personal. Estas ofrecen información de las personas involucradas en la investigación. Esta información se puede recopilar a través de medio oral o por medio de instrumentos de recopilación de datos. Para la investigación que realizó; las fuentes de información personales son dos profesores de educación media superior que imparten las asignaturas de matemáticas e informática básica que seleccionaron, integraron y adoptaron un REA a sus ambientes de aprendizaje. Por otra parte están dos alumnos por cada asignatura que aplicaron los REA en sus actividades de aprendizaje.

2. Fuentes de información institucional. Éstas proporcionan información acerca de una institución, tales como su funcionamiento, organización, objetivos, entre otras características. En esta investigación, la información institucional fue adquirida a través de una página web oficial; otra fuente utilizada para tal fin fue la información que proporcionó el jefe del departamento de informática, considerando para esta

investigación la información necesaria acerca de los recursos tecnológicos y las implementaciones realizadas de éstos en la institución referida. Para el caso de esta investigación, se considero a una institución educativa de nivel medio superior que opera al sur del país.

3. Fuente de información documental. Este tipo de fuente es muy importante en una investigación, pues proporciona las referencias utilizadas para documentar aspectos teóricos que apoyen y sustenten los constructos utilizados en el tema investigado. La fuente de información documental debe tener su origen en material confiable; como libros, documentos de revistas arbitradas, documentos emitidos por instituciones expertas acerca del tema en cuestión, entre otras. La fuente de información documental utilizada para tal caso fue diversa y fue mencionada en el capítulo dos; siendo la biblioteca digital del ITESM, una fuente muy confiable, las revistas arbitradas y libros relacionados al tema.

En conjunto, estas fuentes de información proporcionan datos que son necesarios para poder dar respuesta a la pregunta de investigación y brindan también el soporte teórico para reforzar con conceptos, características e investigaciones previas o relacionadas.

3.5. Técnicas de recolección de datos

La investigación realizada emplea el enfoque cualitativo, este enfoque permite emplear el método de estudio de casos; el cual fue utilizado para realizar el proceso de investigación y responder la pregunta de investigación formulada.

Para responder ésta pregunta, es necesario recolectar datos que proporcionen información acerca del tema investigado. Para este fin, deben ser seleccionadas las técnicas de recolección de datos apropiadas. Arias (1999), señala que las técnicas de recolección de datos establecen las diversas formas para obtener información.

Estas técnicas de recolección de datos, siguen normas para la selección adecuada acorde al estudio que se realiza. Estos criterios pueden resumirse en los siguientes:

1. El origen del estudio y el tipo de problema que se va a investigar.
2. Confiabilidad de la fuente de datos.
3. La muestra y población involucrada en la investigación.
4. De acuerdo a la investigación, establecer los recursos a utilizar y establecer con lo que se cuenta para llevar a cabo la investigación.
5. Verificar si el problema a investigar, dará la oportunidad para realizar el estudio correspondiente.

En relación a lo expuesto y de acuerdo al estudio de investigación de casos, la recopilación de datos, señala Merriam (1998) que las entrevistas son la fuente más común para llevar a cabo esta actividad. Sin embargo, el enfoque de investigación cualitativo, también utiliza como técnicas de recolección de datos al cuestionario y la observación, entre otros.

Para esta investigación, se abordaron los instrumentos de recolección de datos de la entrevista, el cuestionario y la guía de observación. Estos instrumentos se encuentran como apéndice A (entrevista para profesor), apéndice B (cuestionario para alumno), apéndice C (guía de observación para profesor) y apéndice D (guía de observación para

alumno).

Cabe señalar que estos instrumentos fueron seleccionados de acuerdo a los criterios descritos, las categorías, indicadores y las fuentes de información consultadas en el marco teórico y desde luego, por el tipo de investigación cualitativa del que trata este estudio.

La entrevista es considerada como la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el entrevistado o sujeto de estudio, con la finalidad de obtener respuestas a las interrogantes planteadas sobre el tema propuesto.

La entrevista implica una pauta de interacción verbal, inmediata y personal, además de que es una conversación generalmente oral, entre el entrevistador y el entrevistado.

La entrevista en profundidad, mencionan Díaz y Andrés (2005) se aleja de todo control que no sea concreto en relación a la situación o que limite una respuesta espontánea, pues el objetivo de la entrevista es abordar correctamente al objeto de estudio.

Por otra parte, la entrevista como técnica de recopilación de datos destaca la característica de que son los entrevistados los actores involucrados directamente en la investigación, y son ellos quienes proporcionan la información relacionada a sus conductas, opiniones, deseos, actitudes y expectativas.

La entrevista se divide en terapéutica o psicológica y como técnica de investigación. Para el caso de esta investigación se utilizó la entrevista como técnica de investigación, este tipo de entrevista se divide a su vez en entrevista a profundidad y

enfocada; de las cuales se selecciono de acuerdo a las necesidades de la investigación, la entrevista a profundidad, debido a que éstas son adecuadas según Díaz y Andrés (2005) en las siguientes situaciones:

1. Los intereses de la investigación son relativamente claros y están relativamente bien definidos, siendo el investigador quien determina el enfoque de la investigación.
2. Los escenarios o las personas (entrevistados) no son accesibles a través de otro medio de obtención de información.
3. El investigador tiene límites en su tiempo disponible.
4. El investigador desea esclarecer experiencias de los sujetos investigados (entrevistados).
5. Para que el investigador enriquezca los datos obtenidos con otras técnicas de recopilación de información. (p. 18)

Por otra parte, la entrevista a profundidad que se utilizó en esta investigación fue de tipo abierto, no estructurada, lo cual permite realizar hipótesis sólidas y conducir al investigador a mejorar los objetivos. La entrevista a profundidad, también conocida como entrevista cualitativa, se fundamenta en que el investigador desea alcanzar niveles psicológicos profundos y entender claramente el problema y las posibles soluciones. En la entrevista a profundidad el entrevistado puede expresarse libremente en cada pregunta que se le haga acerca del tema de investigación, creando con ello un ambiente de confianza, en donde el entrevistador y el entrevistado pueden expresarse abiertamente, lo que favorece a que el entrevistado proporcione respuestas en donde exponga sus vivencias reales en relación al tema de investigación. En este tipo de entrevista el investigador debe de anotar lo que se dice y como se dice, por tal motivo la grabación de la entrevista resulta una buena opción para obtener las respuestas.

La entrevista descrita fue utilizada para obtener información acerca de cómo un profesor de matemáticas e informática básica seleccionó un REA, cuáles fueron sus

motivos, las ventajas y las necesidades que lo condujeron a la selección. También se utilizó en el indicador para integración de REA a los ambientes de aprendizaje, pues es de interés conocer a profundidad las condiciones de cada profesor para llevar a cabo dicha integración y por supuesto, saber con qué elementos cuentan para formar su ambiente de aprendizaje con tecnología.

Por otra parte, el cuestionario también fue un instrumento útil en la recopilación de información. Pérez (1994) comenta que un cuestionario es una técnica de recolección de datos ampliamente utilizada en la investigación de carácter cualitativa, permitiendo al investigador aplicar preguntas enfocadas al tema, en donde los sujetos de investigación (los alumnos seleccionados) pudieron dar respuesta a preguntas de dos tipos; abiertas y semi-abiertas. Para la construcción del cuestionario se tomaron en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Orden de dificultad: de lo más simple a lo más complejo
- b) Preguntas concretas, evitar la ambigüedad
- c) Fáciles de entender
- d) Lenguaje claro y sencillo.

Para esta investigación, el cuestionario utilizado fue de carácter abierto, debido a que las preguntas utilizadas en este instrumento no delimitan las alternativas de respuesta, por otra parte; este tipo de cuestionario posee las siguientes características:

1. Las preguntas abiertas son muy útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando esta información es insuficiente.
2. Solicita respuestas libres.

3. Las respuestas son redactadas por el propio sujeto.
4. Proporciona respuestas de mayor profundidad.
5. Es de difícil tabulación, resumen e interpretación.

Con este instrumento se complementó la información obtenida en la entrevista. El cuestionario en esta investigación se aplicó a los alumnos que fueron seleccionados para interactuar con los REA, reforzando las categorías de investigación, específicamente en los indicadores de adopción y apropiación tecnológica.

Otro instrumento utilizado para esta investigación es la observación cualitativa, la cual menciona la Red Escolar Nacional (RENA, 2004) desempeña un papel de gran importancia, pues el investigador (observador) debe tener una participación directa en el proceso; con la finalidad de reflexionar continuamente sobre los sucesos y comportamientos de los observados.

La observación cualitativa presenta ventajas considerables, entre las que destacan que el observador puede interactuar con los sujetos de estudio y por ende obtener mayor información que sea necesaria para la investigación. Manrique, citado por RENA (2004) menciona; por otra parte, que este tipo de observación es de gran utilidad, por la indagación que puede realizar acerca de los aspectos del comportamiento de los diferentes sujetos involucrados en la investigación.

A pesar de las ventajas ya señaladas, la observación cualitativa también presenta algunas desventajas; como que el observador puede hacer mal uso de sus habilidades y malinterpretar la observación, dejándose llevar por su forma de pensar, llegando a ser subjetivo en su reporte de observación.

Para la recolección de datos en la observación, se puede emplear el diario de actividades o registro anecdótico, en donde se lleva un documento con observaciones diarias de los eventos sobresalientes del sujeto observado. Otro instrumento útil para este caso es la lista de control o lista de cotejo, la cual relaciona aspectos a observar de los que se registran si se presenta o no el aspecto de la conducta, y las observaciones que hay en relación a cada aspecto observado. La lista de cotejo permite llevar un registro de la frecuencia de un evento, pero haciendo registros cualitativos en relación a lo observado. Para el caso de esta investigación, nuestra guía de observación será la lista de cotejo, la cual se aplicará al docente (apéndice C) y a los alumnos seleccionados para esta investigación (apéndice D).

3.6. Prueba piloto

Una prueba piloto consiste en aplicar un instrumento a una pequeña muestra, cuyos resultados se utilizan para calcular la confiabilidad inicial y de ser posible, la validez del instrumento. La prueba piloto también es considerada como un ensayo para todos los integrantes en la investigación, con la simulación de las características del entorno real en donde se llevó a cabo la investigación.

La prueba piloto es un elemento muy importante en una investigación, permitiendo al investigador analizar si los instrumentos a utilizar, desde las instrucciones que se dan en cada instrumento; hasta las preguntas involucradas en cada uno de éstos son adecuadas para recolectar información que ayuden a responder a la pregunta de investigación. Para el investigador, la prueba piloto le permite verificar el funcionamiento adecuado en la secuencia de las instrucciones y la relación entre cada

una de las preguntas que forman parte de los instrumentos.

La prueba piloto también debe incluir una presentación del proyecto y una explicación de lo que se está investigando, para conseguir con ello el consentimiento del participante.

La prueba piloto se realizó con una pequeña muestra integrada por seis personas, dos profesores de nivel medio superior y cuatro alumnos que forman parte de la institución en donde se llevó a cabo la investigación. Los instrumentos piloteados fueron el cuestionario y la entrevista, con este proceso podemos identificar los errores en redacción y estructuración de las preguntas, pudiendo identificar las que sean inadecuadas y corregirlas antes de ser aplicados formalmente para obtener información oportuna.

3.7. Aplicación de instrumentos

En este apartado se describe la aplicación de los instrumentos a la muestra seleccionada para llevar a cabo la investigación, en este caso; los instrumentos diseñados son la entrevista a profundidad, para aplicarse a los dos profesores participantes; el cuestionario, aplicado a los cuatro estudiantes que integraron REA en sus actividades de aprendizaje y la guía de observación para profesores y estudiantes. Estos instrumentos se aplicaron a dos profesores de nivel medio superior que imparten clases de matemáticas e informática básica en la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación y a cuatro estudiantes de las dos asignaturas antes mencionadas, considerando dos estudiantes para cada asignatura.

La entrevista fue diseñada en forma no estructurada y su aplicación se realizó a profundidad, pues como ya se mencionó, el entrevistado tendrá la oportunidad de que sus respuestas sean amplias y sin restricciones; además que se pudieron aplicar personalmente a la muestra seleccionada, siendo en este caso dos profesores de nivel medio superior. La entrevista se aplicó después de que cada profesor tuvo la oportunidad de revisar el contenido de *Temoa*, sitio en el cual se han depositado REA de diversas áreas y asignaturas, en donde el profesor navegó y buscó el REA adecuado para el tema donde se aplicará en su asignatura. En el caso del profesor de matemáticas, los temas seleccionados fueron las ecuaciones de segundo grado y la elipse, asimismo; el profesor de informática reportó haber seleccionado el tema de power point. La entrevista realizada en ambos casos se llevó a cabo de manera personal. Cabe mencionar que en la entrevista, también se observó el desempeño del profesor en cada respuesta; verificando con ello una parte de la veracidad de sus respuestas.

Por otra parte, el cuestionario se aplicó a los alumnos que fueron seleccionados para integrar REA en las asignaturas de matemáticas e informática básica. La aplicación de este instrumento se llevó a cabo en cada asignatura; es decir, en matemáticas e informática básica. La aplicación se realizó después de que el alumno interactuó con el REA seleccionado. Los alumnos demostraron una gran disposición en contestar el cuestionario, observando las características propias del estudiante al dar respuesta al instrumento.

3.8. Captura y análisis de datos

En este apartado, se describió la forma en que se capturaron los datos y

posteriormente la forma en que se analizaron y se organizaron los hallazgos y conclusiones acerca de los datos recolectados a través de la entrevista, el cuestionario y la guía de observación.

Para la captura de los datos, se revisó cada una de las respuestas dadas por los participantes en la investigación; para el caso de los profesores, a través del instrumento de la entrevista.

En este proceso se compararon las respuestas para verificar las coincidencias y seleccionar datos detonantes que fueron analizados de acuerdo a las características de la investigación y al interés por obtener información para dar respuesta a la pregunta de investigación. De acuerdo a la información que los profesores aportaron, ésta se clasificó de acuerdo a lo descrito por Taylor y Bogdan (1987) en categorías de análisis, con la finalidad de clasificar y organizar la información recolectada. A continuación se describe la tabla 5, la cual contiene la forma en que se agruparon los datos recolectados a través de la entrevista, para la unidad de análisis de recursos educativos abiertos para el caso de profesores.

Tabla 5

Formato para la recolección de datos a través de la entrevista, para la unidad de análisis de recursos educativos abiertos para el caso de profesores

Indicadores	Categorías	Patrones utilizados/profesor
Selección de REA.	Elementos de un REA	Contienen imágenes, texto y animaciones El_REA_Car
	Tipos de REA	REA de acuerdo al tema T_REA_Clas
	Estrategia de selección del REA	De acuerdo al diseño del REA ES_REA_Cont
Integración de REA.	Adaptación del REA a su clase.	De acuerdo al tema seleccionado Ad_REA_prop
	Ventajas de un REA	Identificaron las pedagógicas, costos, alternativas Ven_REA_Clas
	Dificultades en la integración	Desventajas mencionadas Dif_REA_desv
Aplicación de REA.	Objetivos de un REA	Uso del REA Obj_REA_apli
	Recursos necesarios para aplicar un REA	Recursos didácticos Rec_REA_Did
	Características del REA	Recursos materiales REC_REA_Mat Identificación de un REA Car_REA_Ide
	Ventajas al implementar un REA	Apoyo a la enseñanza Ven_REA_ApEn Apoyo al aprendizaje Ven_REA_ApA

Adopción del REA.	Mejoras al aplicar el REA	Aprendizaje significativo
	Factores que favorecen la adopción del REA	M_REA_Asig Desempeño en el docente y alumno Fac_Adop_REA_Des

Como se puede observar en la tabla 5, los datos se organizaron por indicadores, los cuales fueron considerados desde el cuadro de triple entrada; posterior a esa clasificación, se organizaron los datos en categorías referentes a cada indicador analizado. Por último, después de analizar las categorías se procedió a redactar patrones que facilitaron la obtención de las conclusiones.

En la tabla seis, se muestra la unidad de análisis de ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica, cabe señalar que estas hojas de trabajo, fueron analizadas a través de la suma categórica.

Tabla 6

Formato para el análisis de datos a través de la entrevista, para la unidad de análisis de ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica para el caso de profesores

Indicadores	Categorías	Patrones utilizados/profesor
Ambiente de aprendizaje con tecnología	Concepto de ambiente de aprendizaje.	Se manifiesta como el lugar donde se da el aprendizaje Con_AmA_Rec
	Promoción del ambiente de aprendizaje con tecnología.	Como se involucran en el proceso educativo Prom_AmTec_ProcEdu
	Características del ambiente de aprendizaje con tecnología.	Diferencia entre un ambiente de aprendizaje y un ambiente de aprendizaje con tecnología Car_AmTec_Dif
Apropiación tecnológica	Concepto de apropiación tecnológica.	Como el proceso de tener algo Con_Aprop_Clasi
	Proceso de apropiación	Pasos que se transitan para llegar a la apropiación Proc_Aprop_Pasos

Una vez realizada la clasificación y análisis de los datos por unidad de análisis; se determinó el significado de cada patrón señalado para su fácil identificación y para que el lector este enterado del significado. Para tal caso se describe la tabla 7.

Tabla 7
Codificación de los datos recopilados de la entrevista a profesores

Categorías	Patrones
El_REA: Elementos del REA_Car	_Car: Características del REA _Par: Partes que integran al REA
T_REA: Tipos de REA	_Clas: Clasificación de los REA
ES_REA: Estrategia de selección de los REA.	_Cont: De acuerdo a su contenido
Ad_REA: Adaptación del REA a la clase.	_prop: Propósitos del REA
Ven_REA: Ventajas que ofrecen los REA	_Clas: Clasificación de las ventajas del REA
Dif_REA: Dificultades al aplicar el REA	_desv: Desventajas del REA
Obj_REA: Objetivo del REA	_apli: Aplicaciones de un REA en la educación
Rec_REA: Recursos necesarios para integrar un REA	_Did: Recursos Didácticos
Car_REA: Características del REA	_Mat: Recursos Materiales
Ven_REA: Ventajas que ofrece un REA	_Ide: Identificar un REA _ApEn: Apoya a la enseñanza
M_REA: Mejoras al aplicar el REA	_ApA: Apoya al aprendizaje
Fac_Adop_REA: Factores que favorecen la adopción de un REA	_Asig: Producen un Aprendizaje significativo _Des: Desempeño en el docente y alumno

Con_AmA: Concepto de ambiente de aprendizaje

Prom_AmTec: Promoción del ambiente de aprendizaje con tecnología en la educación	_Rec: Recursos utilizados en un ambiente de aprendizaje con tecnología _ProcEdu: Promoción en el proceso educativo
Car_AmTec: Características del ambiente de aprendizaje con tecnología	_Dif: Diferencia entre un ambiente de aprendizaje y un ambiente de aprendizaje con tecnología
Con_Aprop: Concepto de apropiación	_Clasi: Clasificación
Proc_Aprop: Proceso en la apropiación	_Pasos: Pasos necesarios para lograr la apropiación

Posterior a la captura de los datos, se procedió al análisis de los mismos. Stake (2005) menciona que “no existe un momento determinado en el que se inicie un análisis de datos” (p. 67). El análisis de datos debe iniciar desde que se recolectan los datos hasta que se llegue a las conclusiones. El análisis de datos no es sencillo ni fácil, debido a que se necesita dedicación y requiere de todo un proceso para obtener resultados. Por otra parte, esta etapa de la investigación es considerada la más importante, es aquí en donde el investigador trata de entender y relacionar lo investigado y por supuesto; muestra al lector los hallazgos de una manera fácil de entender y de relacionar con casos similares y tal vez, con esta comparación se pueda marcar el inicio de una investigación complementaria.

Para el análisis de datos según Stake (2005) el primer paso es revisar los datos e interpretarlos en diversas formas; posteriormente, se buscan modelos de datos con la

finalidad de agrupar la información recolectada. Se sigue, de acuerdo a Stake a observar las posibles relaciones entre datos para realizar la triangulación correspondiente.

La recopilación de la información de la entrevista aplicada a los profesores de matemáticas e informática básica fue en forma escrita, con la finalidad de no perder detalles en cada una de las respuestas dadas por los entrevistados. Posteriormente se procedió a transcribir de manera textual la información obtenida a través de un procesador de texto. La información ya transcrita fue revisada a conciencia para determinar la coincidencia o diferencia significativa entre las respuestas de los entrevistados o bien que alguna respuesta contuviera información relevante. Posteriormente, se procedió al análisis de la información, considerando dos estrategias que propone Stake (2005) para alcanzar los significados del caso: “la interpretación directa de los ejemplos individuales, y la suma de ejemplos hasta que se pueda decir algo sobre ellos como conjunto o clase” (p. 69). En el caso de esta investigación, se ocuparon ambas estrategias para sumar dos resultados de interés; por una parte, como el profesor selecciona, aplica, integra, adopta y se apropia del REA; pero también interesaba saber el resultado en conjunto, es decir, la comparación entre ambos profesores al realizar el proceso de adopción del REA. De igual manera se determinaron los hallazgos encontrados en el cuestionario aplicado a los alumnos. Después de hacer el análisis de cada respuesta de las entrevistas y cuestionarios, se agruparon las coincidencias, se procedió a formar las categorías de análisis, mismas que fueron utilizadas para explicar e interpretar cada respuesta dada.

El análisis realizado fue acerca de la selección, aplicación e integración en

ambientes de aprendizaje con tecnología, adopción y apropiación de un REA en una clase de matemáticas o de informática básica en nivel medio superior. Por último y de acuerdo a lo establecido por Stake (2005), se procede a realizar la triangulación de los resultados obtenidos, debido a que este proceso se considera una estrategia adecuada para encontrar coincidencias horizontales. La triangulación llevada a cabo en esta investigación fue realizada desde dos perspectivas, la primera; como análisis de datos, ya que de acuerdo a Mathison (1988) se utilizaron diferentes fuentes de información para determinar las convergencias o divergencias acerca de los datos recolectados y los patrones obtenidos. Por otro lado, el proceso de buscar coincidencias se hace con respecto a la teoría, de acuerdo a con Mathison, se trata de confrontar los resultados con la teoría encontrada acerca de la tema de la investigación. Es decir, el análisis de los datos se explica e interpreta de acuerdo a las referencias investigadas; con la finalidad de encontrar una relación relevante entre teoría y los resultados de la investigación del tema tratado.

Por otro lado, el cuestionario fue otro instrumento utilizado para la recolección de datos. El cuestionario puede ser de tipo cerrado o abierto, siendo el primero un instrumento con preguntas que solicitan respuestas breves, específicas y delimitadas. El segundo, por el contrario posee preguntas abiertas que no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, las respuestas pueden ser libres, redactadas por el propio sujeto.

Para esta investigación, debido a sus características cualitativas con una perspectiva de estudio de casos, se utilizó el cuestionario abierto.

El cuestionario fue aplicado a los alumnos seleccionados para integrar un REA a sus actividades de aprendizaje en el tema seleccionado por el profesor (dos para cada asignatura) para verificar la aceptación del REA implementado en sus clases de matemáticas e informática básica de nivel medio superior.

La información adquirida a través del cuestionario (alumnos) fue organizada en una tabla, con la finalidad de analizarla adecuadamente para su estudio. Los datos fueron capturados directamente del cuestionario, es decir, solo se transcribió la información y se adecuo a las necesidades del estudio. Como se mencionó anteriormente, el cuestionario es de tipo abierto, ya que las preguntas utilizadas dieron la oportunidad a los participantes de expresar libremente sus comentarios, la agrupación de las respuestas de los cuatro casos, permitió realizar un análisis de contenido que llevó a obtener categorías que fueron organizadas de acuerdo a su frecuencia.

En conclusión, la metodología es fundamental en toda investigación y su enfoque lo es aún más; debido a que es el que proporciona los argumentos necesarios para abordar el proceso de investigación.

En este capítulo se describió la metodología que se aplicó en el presente estudio. Siendo esta metodología de enfoque cualitativo aplicando el método de casos, utilizando la entrevista a profundidad, el cuestionario y la guía de observación como instrumentos de recolección de datos.

Posteriormente a la recolección de datos, la aplicación de los instrumentos se valido a través de una doble triangulación; por datos y con la teoría recabada al analizar referencias con información actualizada. El proceso descrito permitió comparar los datos

obtenidos de los profesores y alumnos involucrados; así como también verificar las diferencias y similitudes con la información teórica relacionada. La triangulación descrita también se comparó con los datos obtenidos en la guía de observación; en donde el investigador consideró rasgos importantes de la muestra.

Terminada la triangulación, se procedió al análisis e interpretación de los resultados.

Capítulo 4

Resultados Obtenidos

En el capítulo cuatro se presentan los resultados de la investigación, obtenidos de la recolección de los datos a través de los instrumentos descritos en el capítulo anterior. Los resultados de la investigación se presentan después del análisis de los datos y la interpretación realizada a través de categorías; teniendo como objetivo, describir los puntos más relevantes encontrados que puedan ayudar a dar respuesta a la pregunta de investigación.

4.1 Presentación de los Resultados

En este primer apartado del capítulo, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos descritos en el capítulo tres, analizando cada pregunta

establecida en los indicadores señalados en el cuadro de triple entrada (apéndice E) y mencionados en la metodología de la investigación. Los constructos establecidos para esta investigación que fueron utilizados para obtener los resultados son: recursos educativos abiertos y ambientes de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica.

En el estudio de casos, se debe de realizar primero una descripción concreta del caso que se estudia para conocerlo a fondo, para saber de dónde se obtendrán los resultados del estudio. Esto permitió obtener información del caso estudiado. De acuerdo a lo anterior, se llevó a cabo la presentación de los resultados.

Siguiendo la lógica que hasta ahora se ha descrito, resulta necesario describir las características de los casos que formaron parte del estudio. La investigación gira en torno a dos profesores de nivel medio superior que imparten las asignaturas de matemáticas e informática básica; así como también de cuatro alumnos; dos para cada asignatura involucrada en el estudio.

Cabe mencionar que tanto los profesores como los alumnos no habían tenido ninguna experiencia con el uso y aplicación de un REA; por tal motivo, se les dio una breve explicación acerca de este material, sus características y posibles aplicaciones en la educación; tomando como referencia esta capacitación para desempeñar las actividades que debían de realizar en el proceso de la investigación.

Las actividades realizadas por los profesores en el proceso de investigación fue la de navegar en *Temoa*, con la finalidad de que revisaran los REA relacionados con las asignaturas de matemáticas e informática básica; considerando para matemáticas, el

tema de ecuaciones lineales con una incógnita y para informática básica; el tema de power point. Una vez realizada la exploración en *Temoa*, los profesores tuvieron que seleccionar un REA que pudiera ser adaptado a la asignatura correspondiente y de acuerdo al tema señalado. Además, el profesor tuvo que integrar ese REA a uno o más temas, adaptando su ambiente de aprendizaje en caso de que fuera necesario. Por otra parte, los alumnos realizaron actividades de aprendizaje interactuando con el REA seleccionado por cada profesor; ya sea en matemáticas o en informática básica.

Para poder realizar la presentación adecuada de los resultados, este apartado se dividió en dos secciones, una para mostrar los resultados obtenidos acerca del constructo recursos educativos abiertos y otra para ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica.

La aplicación de los instrumentos de recolección de datos para esta investigación, proporcionaron resultados que fueron organizados a través de dos unidades de análisis; una de éstas, los recursos educativos abiertos, los cuales fueron obtenidos de *Temoa* y que los profesores de matemáticas e informática básica utilizaron en un tema específico de cada asignatura. También es necesario mencionar que los alumnos hicieron uso de dichos REA como herramienta de refuerzo al tema seleccionado. Por otra parte, el ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica. Por lo tanto, en este apartado se exhiben los resultados que se obtuvieron de cada una de las categorías y sus indicadores señalados en el cuadro de triple entrada.

4.1.1 Recursos educativos abiertos. En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la primera categoría con los respectivos indicadores utilizados para la

construcción de los instrumentos de la entrevista, el cuestionario y la guía de observación.

La presentación de los resultados se realizó en el siguiente orden: primero los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos de recolección de datos a los profesores; empezando con la entrevista y para reforzar los resultados, se realizó una comparación con los datos obtenidos de la guía de observaciones.

La tabla 8 muestra los indicadores de las categorías pertenecientes a la unidad de análisis de los REA.

Tabla 8
Indicadores que corresponden a las categorías de la unidad de análisis recursos educativos abiertos del instrumento la entrevista a profesores

Unidad de análisis	Categorías	Indicadores
Recursos Educativos Abiertos.	Selección de REA.	Elementos de un REA
		Factores que intervienen en la selección del REA
	Integración de REA.	Tipos de REA
		Estrategia de selección del REA
Aplicación de REA.	Adaptación del REA a su clase.	Ventajas de un REA
		Dificultades en la integración
	Objetivos de un REA	
Adopción del REA.	Mejoras al aplicar el REA	Recursos necesarios para aplicar un REA
		Factores que favorecen la adopción del REA

La unidad de análisis de recursos educativos abierto se dividió en cuatro categorías; selección, integración, aplicación y adopción de REA, para facilitar la comparación de la información recopilada a través de la entrevista y la guía de observación.

Para el primer caso, considerando el indicador de selección del REA y tomando en cuenta al profesor de matemáticas y los estudiantes que utilizaron el REA; se encontró que la decisión del profesor para utilizar éste recurso educativo en su clase se debió a la invitación que se le hiciera para participar en la presente investigación; pues anterior a esta indagación sólo había aplicado un programa llamado *derive* como una herramienta complementaria para reforzar su clase; mientras que los estudiantes lo utilizaron porque el profesor lo implemento en el salón. Los factores que consideró el profesor para la selección del REA fueron en relación al contenido; es decir, que se adaptó a lo que él quería mostrar a sus alumnos; por otra parte, los elementos que consideró para la selección del REA que apoyaría en su clase fue la profundización de los contenidos, utilizando como criterio de selección la importancia por tema y lo práctico del REA para avanzar en contenido.

Considerando lo anterior, el profesor de matemáticas identifica al REA adecuado para su curso a través de su contenido y de las características propias de este recurso para que se adapte lo mejor posible al tema seleccionado; por último, el profesor de matemáticas mencionó que la actividad que apoyó con el REA fue complementaria a las que marca el programa; es decir, lo utilizó como herramienta de apoyo para el tema seleccionado. Los estudiantes mencionaron que el apoyo recibido por el REA había sido

para fortalecer las explicaciones realizadas por el profesor en el salón de clase; pues en algunos casos el tema no quedaba claro, por otra parte; se observó que el profesor y los estudiantes utilizaron el REA como apoyo a la mayoría de sus actividades educativas, pues el profesor lo utilizó para exponer la clase y los estudiantes lo siguieron utilizando en el aula de cómputo como una herramienta de aprendizaje.

Por otra parte, los resultados que fueron considerados en el indicador de la integración del REA señalan que el profesor de matemáticas adaptó a su curso el REA seleccionado como una actividad complementaria del tema; al hacer la integración, el profesor encontró algunos obstáculos; siendo el principal la selección del REA en *Temoa*, para aplicarlo en el tema a exponer; en el caso de los estudiantes, los obstáculos fueron el poco recurso informático en la institución y las restricciones que tienen el acceso a internet por medio de un dispositivo de seguridad.

Por otro lado, las adecuaciones realizadas en el curso de matemáticas fueron principalmente en el contenido programático; al incluir el uso de la tecnología, ya que éste no contempla el empleo de TIC. La integración del REA, mencionó el encuestado, le proporcionó algunas ventajas, entre las que destaca la que los alumnos utilizaran tecnología en el proceso de aprendizaje; para los estudiantes representó una forma divertida y amena de trabajar con una asignatura complicada. La integración se llevó a cabo tomando en consideración algunos factores, entre los que mencionó el profesor es la utilidad que los alumnos pudieron dar al REA en el tema de ecuaciones lineales con una incógnita. Por otra parte, el profesor destaca que los aspectos en que mejoraron los alumnos fue el uso de la tecnología y en el dinamismo mostrado en la clase; es decir,

fueron más participativos y los conceptos y procedimientos los recordaban mejor. Se observó también que el profesor explicó brevemente porqué utilizaría un REA en su clase y sólo utilizó el REA para el tema específico.

En el indicador de aplicación del REA, el profesor comenta que los conocimientos que necesitó para aplicar un REA en su curso fue el saber leer, utilizar adecuadamente una computadora, la navegación por Internet; por otra parte, los estudiantes necesitaban los mismos conocimientos que el profesor; considerando que el REA al ser aplicado por las dos partes; profesor y estudiante, debían hacer el mismo procedimiento para utilizar el recurso educativo. Asimismo, la estrategia que utilizó el profesor para aplicar el REA fue el trabajo colaborativo, formando equipos de tres integrantes para analizar el contenido del REA y relacionarlo con las actividades del tema expuesto en el salón de clase; los estudiantes por su parte, utilizaron la estrategia de navegar en *Temoa para localizar otros REA* e ir relacionando lo visto en la clase con el REA propuesto por el profesor.

En este sentido, se observó que el profesor además de formar equipos, utilizó ejercicios para que el estudiante los resolviera utilizando la información contenida en el REA. Con las ventajas que obtuvo al aplicar el REA, el profesor mencionó que también utilizaría otros para ecuaciones de segundo grado, graficar las ecuaciones e interpretar las soluciones de éstas. El profesor también expresó que le gustaría que el REA tuviera la implementación de actividades interactivas, con la finalidad de que los alumnos fueran más participativos en el proceso de aprendizaje.

Siguiendo con la descripción del caso, el profesor y los estudiantes coincidieron

en que una de las ventajas que tiene utilizar un REA en relación a los recursos utilizados en una clase normal es que el proceso enseñanza - aprendizaje se vuelve más interesante y divertido y como consecuencia el estudiante aprende mejor; como observación a lo anterior, tanto el profesor como los estudiantes utilizaron el REA solo como una herramienta complementaria y dejaron de lado los beneficios como las exposiciones, reforzamiento en procesos y simulaciones, entre otras. Sin embargo, el profesor y los estudiantes mencionaron que el uso del REA les pareció muy interesante y lo seguirán utilizando porque son innovadores.

Para concluir con este indicador, el profesor y los estudiantes mencionaron que el REA lo usaron en el tema mencionado porque resultaba complicado de comprender y el éste recurso educativo facilitó su comprensión y los motivó; por un lado al profesor, en dar una clase más amena y por parte de los estudiantes a estudiar con más entusiasmo.

Para el indicador de la adopción del REA, los resultados obtenidos muestran que para que el profesor adopte un REA para su curso debe tener como característica principal que se adapte al contenido programático; mientras que los estudiantes comentaron que las características del REA debían ser en relación a sus elementos como; videos, sonidos, imágenes, textos dinámicos y ejercicios con solución multimedia. Después de la aplicación del REA, el profesor comentó que adoptaría el recurso educativo debido a que mejoró la comprensión en los estudiantes del proceso de solución en ecuaciones lineales; además de que los alumnos mostraron mayor interés en la solución de problemas en el salón de clase. El profesor y los estudiantes quedaron satisfechos con el REA empleado y ellos no harían cambios en el recurso. Para concluir

con este indicador, el profesor comentó que un factor determinante en la adopción del REA fue la obtención de buenos resultados con la aplicación del recurso educativo y en el caso de los alumnos; la satisfacción de haber aprendido el tema de manera amena, divertida y aplicando herramientas tecnológicas.

En el segundo caso se consideró al profesor de informática básica que aplicó el REA para apoyar un tema de Power Point y los estudiantes que utilizaron ese REA en sus actividades de aprendizaje. Como inicio, el profesor de informática tomó la decisión de utilizar un REA en su clase por dos razones, la primera porque la reforma integral RIEMS que se está implementando en el sistema donde labora, exige aplicar nuevas estrategias de enseñanza implementando las TIC y la segunda; por la invitación a participar en esta investigación. Los estudiantes decidieron utilizar el REA porque en el semestre anterior aplicaron las TICs en la asignatura de informática y obtuvieron beneficios en el proceso de aprendizaje, como habilidades para investigar y aplicar software que pudieran ser utilizados.

El profesor consideró como factor determinante para la selección del REA la amplitud del tema seleccionado; debido a que en el salón de clases no da tiempo de concluir satisfactoriamente el contenido programático del tema de Power Point; en este proceso de selección. El profesor mencionó que los elementos que consideró al seleccionar el REA que utilizaría en su clase fue el fácil acceso, el contenido adecuado para el tema y los elementos multimedia que facilitarían el aprendizaje en los estudiantes, los elementos considerados fueron en razón a la distribución de la información en el REA y la interfaz que se utiliza en este recurso educativo.

Los elementos y criterios utilizados por el profesor le ayudaron a identificar el REA adecuado para su curso, además de considerar que el contenido del REA fuera relacionado al tema de Power Point; por último, comentó que la actividad que apoyaría con el REA sería en la exposición de Power Point y en el proceso para mostrar a los estudiantes como ejecutar comandos e instrucciones de ese tema, para el diseño de diapositivas. Por otra parte, este REA fue utilizado por los estudiantes como refuerzo a las actividades marcadas por su profesor, el REA también apoyó a repasar el tema varias veces sin la presencia del profesor. También se observó que el profesor utilizó el REA para realizar evaluaciones a los estudiantes y éstos lo utilizaron como fuente de información para la construcción de reportes marcados por su profesor.

La presentación de los resultados en el indicador de la integración del REA, muestran que el profesor de informática básica integra a su curso el REA seleccionado como una actividad principal para el desarrollo del tema en el salón de clases y en el salón de cómputo; pero en el proceso de integración, el profesor se da cuenta que existen obstáculos que no permiten la integración adecuada del REA; siendo el principal el poco material informático con el que cuenta la institución (pocas computadoras) y la poca disponibilidad de tiempo en el salón de cómputo, debido a que la distribución del uso de éste es entre varios profesores. Los resultados muestran también que por parte de los estudiantes, encontraron que el principal obstáculo fue un software de seguridad llamado fortiNet, el cual no les permitía acceder a la página de *Temoa* y por consecuencia al recurso educativo. Los estudiantes mencionan también que es poco productivo tener tecnología vigilada de esa manera; permitiendo el uso de páginas seleccionadas por la

misma institución.

Las adecuaciones realizadas en el curso de informática estuvieron enfocadas principalmente a las estrategias de enseñanza que se utilizarían al integrar el REA, debido a que el programa actual de informática se basa en estrategias indefinidas, es decir; no son congruentes con la aplicación de tecnología. Las ventajas que reconoció el profesor de informática con la integración del REA fueron la mayor atención de sus alumnos y la promoción del trabajo colaborativo; las ventajas que describen los estudiantes son la interactividad, las secuencias para ejecutar comandos y repetirlos las veces que deseen, además de resolver dudas.

Para la integración se consideraron algunos factores por parte del profesor, como la disponibilidad del área de cómputo, el contenido adecuado para el tema a exponer y las estrategias didácticas. Como consecuencia de la integración del REA, el profesor reporta que los estudiantes mejoraron su capacidad de estudio autónomo y la colaboración entre compañeros. Las mejoras mencionadas fueron en consecuencia de que el profesor explicó ampliamente el uso del REA en el tema de Power Point.

Para el indicador de aplicación del REA, el profesor de informática coincide con el de matemáticas en que los conocimientos necesarios para aplicar un REA es saber leer, utilizar adecuadamente una computadora y la navegación por Internet, por parte de los estudiantes, comentaron que solo necesitaban saber cómo utilizar el REA, pues aseguran que el uso de las TIC para ellos no es ningún obstáculo.

En la aplicación del REA el profesor se da cuenta que las estrategias utilizadas hasta ahora no son las adecuadas, de tal manera que busca otras alternativas. Por lo

anterior, el profesor utilizó la estrategia de aprendizaje colaborativo, creando equipos de trabajo de cuatro integrantes para realizar tareas en donde se pudiera aplicar el REA; por su parte los estudiantes emplearon el trabajo colaborativo, dividiendo las tareas a realizar para que cada integrante aportará ideas al reporte. Se observó que el profesor también empleó direcciones de páginas web para complementar el contenido del REA que aplicó en su curso.

Además del REA aplicado en el tema de Power Point, el profesor también aplicaría un REA para explicar el tema de Excel, debido a la aceptación por parte de los estudiantes, además de que este tema es complicado de entender. En cuanto a la estructura del REA aplicado, al profesor le gustaría que el REA contuviera videos explicativos de los procesos para la creación de documentos, tablas, diseños y otros.

Continuando con la descripción del caso, la ventaja común señalada por el profesor y los estudiantes al momento de utilizar el REA en el curso; en relación a los recursos utilizados en una clase normal, es que el aprendizaje al utilizar el REA fue significativo. El profesor comentó que los estudiantes no sólo recordaban el procedimiento, sino que también lo podían adecuar al contexto del problema que se le presentará. Los estudiantes por su parte comentaron que fue significativo porque pudieron interactuar tantas veces como fuera necesario para asegurar que el tema quedó bien entendido, además que la atención y dedicación al desarrollo del tema mejoró ampliamente.

Sin embargo, la observación en este aspecto determina que tanto el profesor como los estudiantes pueden aprovechar aún más las virtudes del REA, como es la

simulación de procesos.

Por otra parte, tanto el profesor como los estudiantes comentaron que la aplicación de un REA en el tema especificado había sido de gran utilidad y que por lo tanto seguirían utilizando REA en sus respectivas actividades de la asignatura; porque los REA son accesibles y de fácil uso. Para terminar con la descripción de este indicador, el profesor comentó que el REA lo utilizó en el tema de Power Point porque el tiempo para desarrollarlo en el salón de clases no era suficiente y con los métodos tradicionales de enseñanza los estudiantes no ponían la suficiente atención, los estudiantes por su parte lo utilizaron porque resultó fácil de emplear y además entretenido, más que en una clase tradicional.

En relación al indicador de adopción del REA, el profesor de informática básica mencionó que para adoptar un REA en su curso, éste debe ser de fácil acceso, con objetos multimedia y sobre todo, que su contenido se adapte al tema seleccionado; por otra parte, los estudiantes pidieron que el REA tuviera videos, imágenes, sonidos y una interfaz amigable. Una vez aplicado el REA, el profesor aseguró que a partir de esta experiencia con REA, lo adoptaría para su clase completa de power point; ya que le había resultado muy práctico y recibió muchos beneficios, entre los que destaca que el rendimiento de los estudiantes fue mucho mejor. En relación a lo anterior, el profesor y los estudiantes se mostraron satisfechos con el REA utilizado; por tal motivo ellos no harían ningún cambio en éste recurso. Para finalizar con este indicador y a la vez con la presente unidad de análisis, el sujeto de investigación del segundo caso comentó que un factor importante considerado en la adopción de un REA, es lo práctico que resulta en

relación al tiempo ahorrado para desarrollar un tema; ventaja que se ve reflejada en que los estudiantes pueden utilizarlo no solo en el salón de cómputo; sino también en sus casas o algún lugar público donde tengan computadoras. Por parte de los estudiantes; el factor más importante a considerar para adoptar un REA es la facilidad de uso y la posibilidad de poder repasar muchas veces el tema con elementos que a la vez de enseñar, sean dinámicos.

4.1.2 *El ambiente de aprendizaje con tecnología y la apropiación tecnológica.* Es la segunda unidad de análisis y consta de los indicadores: ambiente de aprendizaje con tecnología y apropiación tecnológica.

En el primer indicador, el profesor de matemáticas describió que su ambiente de aprendizaje actual consta del *software derive 6* como recurso educativo para la comprensión de las gráficas de las diversas funciones, algunas veces el salón de cómputo y el salón de clase normal; por otro lado, los alumnos comentan que los elementos en su ambiente de aprendizaje actual es el pintarrón, plumones, sillas, copias con información de los temas (antología) y el profesor.

En la institución donde se llevó a cabo la investigación, comentó el profesor que el área académica promueve el uso de REA facilitando el área de cómputo y el equipo informático necesario; sin embargo, se observó que el área académica sólo se concreta a realizar los trámites administrativos, pero no saben con certeza que es un REA.

En consecuencia, el profesor comentó que dentro del equipo informático que solicita para crear su ambiente de aprendizaje con tecnología se encuentran las computadoras, un proyector, la computadora central y el servicio de Internet, por otra

parte; los estudiantes complementaron esa respuesta anexando la tecnología móvil; como celulares, Ipod, reproductores mp4, memorias usb, entre otras. Se observó que los estudiantes utilizan la tecnología móvil para su aprendizaje; sin embargo, la institución y la mayoría de los profesores prohíben el uso de celulares o herramientas móvil porque es una medida disciplinaria tomada por la institución.

El prohibir la tecnología móvil es una respuesta a la falta de actualización en el uso de las TIC por parte de los docentes. Por otra parte, el internet, mencionan tanto el profesor como los estudiantes, es fundamental en el ambiente de aprendizaje con tecnología; debido a que es una herramienta con la que pudieron consultar los REA. Las ventajas encontradas en un ambiente de aprendizaje con tecnología fueron, según el profesor y los estudiantes; la interactividad y el dinamismo en el proceso enseñanza - aprendizaje. El profesor y los estudiantes coincidieron en que los elementos que se adecuaron para conseguir trabajar en un ambiente de aprendizaje con tecnología fueron la introducción de la computadora, el internet y el REA en el ambiente de aprendizaje tradicional.

Para concluir con esta segunda unidad de análisis del primer caso, se considera al indicador de apropiación tecnológica, en donde el profesor mencionó que su primer acercamiento a un REA fue con el uso de un curso de cálculo diferencial; pero sin saber su nombre en realidad, en los estudiantes; el primer acercamiento a un REA fue cuando consultaron como hacer una presentación electrónica en *power point* desde la página web de *aulaalic* y la consulta de la clasificación de las funciones algebraicas, también por la web. Para incluir un REA en el contenido de su curso, el profesor primero analizó

los temas de su curso y posteriormente eligió los más complicados y en cada tema distribuyó los puntos a tratar, partiendo de esta selección, eligió los temas que pudieran ser abordados con el apoyo de un REA; posteriormente determinó que habilidades debería poseer para poder trabajar con el REA, determinando que debía utilizar correctamente la computadora y el internet y nuevas estrategias de enseñanza que incluyera a las TIC. Para concluir, el profesor y los estudiantes mencionaron que seguirían utilizando recursos educativos abiertos porque, en el caso del profesor; le habían ayudado a ganar interés en los estudiante ante temas complicados y además le ayudó a mejorar las habilidades de los estudiantes para la solución de ejercicios. Por otra parte, los estudiantes mencionaron que lo seguirían utilizando porque les ayudó a aprender con mayor eficiencia y además fue divertido, ameno y retador.

Para el indicador de ambiente de aprendizaje, el profesor de informática básica mencionó que el ambiente de aprendizaje actual está formado por elementos tradicionales de una clase común, sillas, pintarrón y herramientas tradicionales, los estudiantes señalan que los elementos en su ambiente de aprendizaje actual son el pintarrón, plumones y sillas. En relación a la promoción que hace el área académica de la institución del REA; el profesor comentó que no existe una promoción, pues el REA es novedoso, en relación a lo anterior, se observó que el área académica efectivamente no brinda ninguna promoción de los REA entre los estudiantes y profesores.

Sin embargo, el área académica proporciona los materiales informáticos que la institución posee; por lo tanto, el profesor de informática al cambiar de ambiente de aprendizaje; del aula común, al aula de cómputo, solicita al área académica los recursos

tecnológicos que posee. Entre los recursos solicitados por el profesor están las computadoras, un proyector, la computadora central y el servicio de Internet, los estudiantes comentan que aparte de los recursos solicitados por el profesor, otros recursos pueden ser utilizados en el ambiente con tecnología como son las herramientas móviles y los accesorios de almacenamiento como USB, Ipod, Mp3, entre otros. En cuanto al Internet, tanto el profesor como los estudiantes mencionan que es un elemento básico en el ambiente de aprendizaje con tecnología; el Internet es el que permite realizar consultas en la web; como en este caso las consultas en el repositorio *Temoa*. Las ventajas que el profesor y los estudiantes encontraron en un ambiente de aprendizaje con tecnología fueron la interacción, la multimedia y el trabajo colaborativo. Los elementos que se introdujeron en un ambiente de aprendizaje para convertirlo en uno con tecnología fue la computadora como elemento principal para el uso del REA, el Internet para realizar la búsqueda del REA en *Temoa* y el REA con el que se trabajará.

La apropiación tecnológica es el último indicador de la segunda unidad de análisis de esta investigación, en este indicador el profesor de informática básica mencionó que su primer acercamiento a un REA fue con la interacción realizada en un programa llamado hot potatoes, con el cual realizaba evaluaciones para los alumnos, por otra parte; los estudiantes manifestaron que su primer acercamiento fue con un video que mostraba la secuencia para introducir animaciones en power point. El proceso para incluir un REA a sus cursos, por parte del profesor fue la selección, integración y adopción del REA, en la selección llevó a cabo un proceso en donde revisó el repositorio de *Temoa* en la búsqueda de un REA adecuado al tema o temas seleccionados, después

lo integró al ambiente de aprendizaje actual; introduciendo nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje, destacando la solución de problemas y trabajo colaborativo. También modificó algunos aspectos del ambiente de aprendizaje actual para convertirlo en uno basado en TIC y por último lo presentó en su clase como una herramienta de apoyo en sus actividades y en la de los estudiantes. Para finalizar, el profesor aseguró que seguirá utilizando los REA, ya que los resultados en el aprendizaje han mejorado mucho, destacando el aprendizaje significativo y el colaborativo. Por su parte los estudiantes, mencionaron que seguirán utilizando el REA porque es más divertido, dinámico y práctico y además permite relacionarse más de cerca con las TIC.

4.2 Análisis e interpretación de los resultados.

En este apartado se presentan el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en el apartado anterior, la relación que se dio entre los resultados obtenidos y la información del marco teórico de la investigación; por último, se hará mención del resultado obtenido de la triangulación realizada en las dos unidades de análisis: los recursos educativos abiertos, el ambiente de aprendizaje con tecnología y la apropiación tecnológica.

1. Los profesores y estudiantes no saben con certeza el significado de recursos educativos abiertos REA, pues no identifican en qué momento han o pueden utilizar un REA en sus cursos; es decir, los profesores solo los utilizan porque se los piden o porque el programa de su asignatura lo sugiere; pero no saben el verdadero nombre y significado del recurso. De lo anterior, la UNESCO (2002) menciona que el concepto de REA en la educación, se refiere a los

materiales didácticos que pueden ser compartidos entre compañeros para compararlos o mejorarlos. La OECD (2008) puntualiza que son materiales digitalizados ofrecidos libre y gratuitamente a profesores, estudiantes y autodidactas para utilizar y reutilizar en la enseñanza, aprendizaje y la investigación. Los profesores y estudiantes involucrados en la investigación, han aplicado REA de manera constante, según lo determinan los conceptos ya señalados; pero no logran identificar el material que pertenece a un REA.

2. Al no tener claro el concepto de REA, los profesores seleccionan a este recurso educativo para ser aplicado en las actividades de su curso de acuerdo a las necesidades requeridas para el desarrollo de cada tema en donde aplicaría el REA. El profesor del caso uno lo identifica de acuerdo al contenido que desea abordar; mientras que en el caso dos; por la extensión del contenido y la disponibilidad de tiempo para desarrollar algún tema. Al respecto Eduteka (2009) menciona que los REA son de tres tipos: contenidos educativos, herramientas y recursos de implementación. Cabe señalar que el REA de contenidos educativos como cursos completos, materiales para impartir cursos, módulos de contenido de un programa completo, objetos de aprendizaje, libros de texto, materiales multimedia (texto, sonido, vídeo, imágenes, animaciones), herramientas de evaluación, entre otras; es el más utilizado en la educación. Lo anterior muestra que los profesores involucrados en la investigación eligen un REA de acuerdo a necesidades profesionales y adecuaciones a sus contenidos programáticos.

3. La integración del REA en un curso por parte del profesor se llevó a cabo de acuerdo a las condiciones de la institución; por parte de los estudiantes, realizaron la integración de acuerdo al interés y la disponibilidad del material informático. Los profesores manifestaron que los obstáculos más difíciles de solventar fueron los referentes al uso de las instalaciones y los materiales informáticos de la institución; por otra parte, los estudiantes aludieron al interés de que el REA sea divertido, fácil de utilizar y con navegación amigable. Al respecto, la fundación Hewlett citado por (Eduteka 2009), hace mención de que el conocimiento debe ser libre y el Internet, ofrece una excelente oportunidad para que cualquiera, desde cualquier sitio, comparta, use y aproveche un REA. Por otra parte, Baker (2008) describe las características que debe tener un REA destacando la *Ausencia de restricciones tecnológicas*. En donde el REA debe ser de fácil uso y sin restricciones de acceso. Lo antes mencionado indica que los profesores y estudiantes involucrados en la investigación integran el REA a sus cursos con algunas insatisfacciones y por lo tanto los resultados favorables pueden ser afectados.
4. Las mejoras en el proceso enseñanza aprendizaje fueron notorias al aplicar el REA en los temas seleccionados. Los estudiantes mostraron un gran avance en el uso de la computadora, demostraron poder llevar a cabo las secuencias de procesos en la ejecución de comandos; además mejoraron su capacidad de aprendizaje en matemáticas, pues el tener una herramienta que le permitió

realizar repetidamente los procesos, lo orientó a ser autodidacta. Sicilia (2007) menciona que el diseño de un REA debe considerar principios, técnicas o teorías aplicadas con los que interactúan los estudiantes. De acuerdo a lo anterior, el aprendizaje de los estudiantes mejora al aplicar un REA en las actividades del curso; debido a que atraen la atención del estudiante y despiertan el interés por investigar más acerca del tema y como consecuencia aprenden más.

5. Los profesores y estudiantes coincidieron en que los recursos necesarios para aplicar un REA a sus cursos son la computadora y el Internet. En cada caso analizado, los profesores y estudiantes señalaron que entre los recursos básicos para poder aplicar un REA se encontraban las TIC en general; destacando la computadora y el Internet; además de Ipod, celulares y unidades de almacenamiento masivos. Los involucrados en la investigación tienen un panorama amplio de las tecnologías y de las actividades que se pueden realizar con ellas, como lo menciona Negroponte citado por Jaramillo (2004).
6. La adopción de un REA por parte de los profesores y estudiantes depende de las características del REA, del contenido programático y de la asignatura en cuestión. Los resultados obtenidos en la investigación señalan que los profesores se enfocan al contenido programático y las características generales del REA para adoptarlo; mientras que los estudiantes se orientan más hacia la asignatura en donde lo van a aplicar y las actividades en donde

ayudará el REA. La adopción de un REA por parte de los profesores es clara, pues determinan las características necesarias que conllevan a beneficios en el aprendizaje del estudiante; sin embargo, los estudiantes enfocan la adopción como una forma de gustos hacia la asignatura, es decir; los REA de las asignaturas difíciles no tienen mucha aceptación; pero reconocen que si les ayudan.

7. Para los profesores y estudiantes, el concepto y características de ambiente de aprendizaje con tecnología queda claro. Los profesores y estudiantes identifican un ambiente de aprendizaje basado en herramientas tecnológicas, centrando la atención al uso de las TIC, además demuestran poder modificar las características del ambiente de aprendizaje de acuerdo a sus necesidades. Eduteka (2003) describe al ambientes de aprendizaje enriquecidos por las TIC como la integración de las éstas al proceso enseñanza - aprendizaje. Este modelo se rige por 5 ejes (dirección institucional, infraestructura, coordinación y docencia, profesores de otras áreas y recursos digitales) y aterriza en la transformación significativa de la enseñanza utilizando ambientes de aprendizaje basados en tecnología. En la actualidad, los ambientes de aprendizaje con éste tipo de herramientas son cada vez más conocidos y los profesores y estudiantes involucrados en esta investigación pudieron identificarlo.
8. Aunque no queda claro el concepto y características del REA, los profesores y estudiantes que participaron en esta investigación, logran apropiarse de

estos recursos. Los profesores y estudiantes identifican en forma general a las TIC, señalando que la computadora, el Internet y los REA utilizados pertenecen a ellas; también son capaces de utilizar adecuadamente dichos recursos y pueden utilizarlos para beneficio personal. Al respecto Bar, Pisani y Weber (2007) mencionan que el proceso de apropiación fundamentalmente es una negociación acerca del uso, configuración y control sobre la tecnología, sus usos y la distribución de sus beneficios. La apropiación de tecnología barroco, creolización y canibalismo respectivamente. Es decir, según Martí 2003, citado por Montes y Ochoa (2006) el conocimiento, la utilización y la aplicación de las TIC. Para cada modo de apropiación, se pueden relacionar con tres componentes del sistema tecnológico: la tecnología misma (el hardware y el software), los patrones generales de uso de la herramienta, y la aplicación de la tecnología en la solución de problemas. El análisis de los resultados de la investigación señalan que los profesores y estudiantes involucrados transitan por los tres niveles de la apropiación, demostrando una adquisición más notoria de ésta en el segundo nivel, la utilización.

En resumen, la investigación ofrece resultados que pueden ayudar a profesores y estudiantes que no estén familiarizados con el uso y aplicación de REA en actividades que ayuden al buen desarrollo de sus cursos. A los profesores les favorece en el proceso para la selección del REA adecuado para cada tema en que desee aplicarlo; además de que puede orientarse en la forma adecuada para integrar el REA a sus cursos e

identificar cual puede ser adoptado como herramienta didáctica para el desarrollo de contenidos.

Por otra parte, esta investigación permite al lector identificar un ambiente de aprendizaje con tecnología a la vez que tendrá los elementos necesarios para generar un ambiente de aprendizaje basado en TIC personalizado en donde podrá integrar y aplicar adecuadamente el REA.

Los resultados también muestran que los participantes en la investigación, lograron apropiarse del REA, mostrando que el grado de apropiación de acuerdo a los tres niveles que la forman no fue el mismo; predominando el conocimiento y utilización de la tecnología; el segundo y tercer nivel respectivamente.

Capítulo 5

Discusión, conclusiones y recomendaciones

En el presente capítulo, se dan a conocer las discusiones y las conclusiones que se descubrieron tomando como referencia los resultados obtenidos en las dos unidades de análisis a través de la aplicación de los instrumentos utilizados en la investigación. En relación a las discusiones y conclusiones generadas, se realiza un apartado más en donde se describen las recomendaciones que el investigador pone a consideración acerca del tema de investigación. Es decir; la selección, integración y adopción de un REA en

cursos de matemáticas e informática básica en ambientes de aprendizajes con tecnología y apropiación tecnológica; las recomendaciones sugeridas están enfocadas a la selección de un REA, acción de donde parte todo el proceso de investigación y en donde recae la mayor atención; pues a partir de este punto, los profesores y estudiantes integran y adoptan el REA a sus ambientes de aprendizaje, incluyendo herramientas tecnológicas y apropiándose de ésta al nivel correspondiente de acuerdo al proceso realizado. En este apartado también se harán otras sugerencias que pueden ser dirigidas hacia otra posible investigación que complemente a la presente.

5.1 Discusión y conclusiones

El inicio de esta investigación parte del proceso de selección de un REA; en este proceso se deben identificar sus características y de esa forma determinar cuál es el adecuado para aplicarlo en las actividades propuestas en el contenido de un curso de matemáticas o de informática básica. La selección parte de conocer el concepto de recursos educativos abiertos, tomando como concepto general que un REA se considera un material de enseñanza o aprendizaje libre, es decir; no se tienen restricciones para consultarlo o adquirirlo para uso personal, permitiendo hacer cambios o adecuaciones para ser reutilizados.

Por otra parte, un REA puede ser clasificado en tres tipos diferentes: contenidos educativos, herramientas y recursos de implementación. El proceso de selección de un REA en *Temoa* ofrece la posibilidad de adquirir habilidades que permitirán tener una perspectiva amplia para la elección de material educativo (REA) en el proceso de enseñanza; además ese material didáctico podrá ser proporcionado a estudiantes como

una herramienta de apoyo al aprendizaje, la cual puede resultar amena y divertida y que además les ayude a comprender mejor el contenido de uno o varios temas. Lo anterior nos indica que el uso de un REA en el contenido de una asignatura significa para el proceso enseñanza – aprendizaje una herramienta poderosa capaz de facilitar el desarrollo de un tema complicado.

Por tal motivo, los recursos educativos abiertos son considerados como materiales de apoyo que brindan la oportunidad de enriquecer el proceso educativo, tanto en la enseñanza; ya que los profesores pueden seleccionar un REA acorde a las necesidades de cada curso; como en el aprendizaje; en donde los estudiantes utilizan a los REA como una herramienta que les brinda apoyo para reafirmar la teoría y ejercitar la práctica.

En la presente investigación, en los dos casos que fueron estudiados se analizó el proceso de selección de REA desde *Temoa*, con la finalidad de encontrar evidencias que demuestren que esos profesores aplicaron y adoptaron ese REA a sus ambientes de aprendizaje con tecnología; para luego apropiarse del REA. Los instrumentos de recolección de datos empleados (Entrevista a profundidad, cuestionario y guía de observación) nos brindaron información que se convirtió en resultados al realizar su análisis; estos resultados nos permitieron satisfacer el objetivo de la investigación de analizar el proceso académico de adopción que hace un profesor de informática básica y matemáticas, desde la selección, integración y aplicación de recursos abiertos cuando los incorpora en sus clases de educación media, cumplir con el objetivo permitió dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cuál es el proceso de adopción de recursos educativos abiertos (REA) de Temoa que hace un profesor de educación media para

adoptarlos e integrarlos en su ambiente de aprendizaje con tecnología?

El proceso empieza desde la familiarización con *Temoa*, es decir, cómo tener acceso a través de la dirección <http://temoa.info> y la navegación en la página.

Posteriormente se llevó a cabo la selección de tres o más REA enfocados al tema que desea desarrollar o respaldar; en el caso de esta investigación los profesores solo seleccionaron uno. Identificar el REA en *Temoa* puede ayudar a profesores que no estén familiarizados con los recursos educativos abiertos a la selección adecuada de ellos.

Por otra parte, la integración del REA en un curso es la adaptación de éste en algún tema donde apoye a la exposición o fortalecimiento de la teoría y además, la secuencia paso a paso para el proceso de solución de ejercicios o ejecución de órdenes o instrucciones; la integración en esta investigación estuvo sujeta a condicionantes ajenas a la educación en el salón de clase; pues no existe la tecnología adecuada y necesaria para llevar a cabo la integración; sin embargo, los resultados obtenidos muestran que los estudiantes buscan métodos externos para realizar la integración del REA a sus actividades de aprendizaje.

La tercera etapa de la adopción es la aplicación del REA, en la que se mide cuanto se puede aprovechar ese material educativo en el tema seleccionado de un curso, es decir; los beneficios que puede brindar.

En este sentido, la aplicación del REA tanto en matemáticas como en informática básica produjo beneficios en el proceso enseñanza-aprendizaje; por la enseñanza, ayudó a los profesores en su desempeño y rendimiento en el salón de clases, cubriendo en un tiempo menor al estimado, el tema donde se aplicó el REA y por la

parte del aprendizaje, los estudiantes demostraron mayor interés y participación en el desarrollo de la clase e incluso fuera de ella; también mejoró su desempeño en los trabajos de equipo y la tendencia de los estudiantes fue de trabajar colaborativamente.

La culminación del proceso llega al ser adoptado el REA por el profesor y los estudiantes, cuando los participantes en la investigación deciden seguir utilizando el material educativo no sólo en el tema para el que fue seleccionado; sino también para otros temas de la asignatura. Al darse la adopción, se genera también una apropiación de la tecnología, en donde tanto los profesores como los estudiantes muestran un nivel de adquisición de ésta. Los niveles correspondientes a la apropiación son el barroco, creolización y canibalismo; la tecnología misma, los patrones generales de uso de la ésta herramienta y la aplicación de las herramientas tecnológicas en la solución de problemas respectivamente o dicho de otro modo el conocimiento, utilización y transformación de la tecnología. Para esta investigación, los profesores y estudiantes mostraron que la apropiación adquirida fue en el nivel de utilización, pues demostraron saber usar la computadora, software relacionado al REA y el Internet.

Como conclusión, los profesores involucrados en esta investigación tienen puntos de vista diferentes en cuanto a la selección del REA; mientras el profesor de matemáticas selecciona el REA de acuerdo al contenido de éste, el profesor de informática básica lo selecciona de acuerdo a las necesidades del programa, pues en él se sugiere el uso de este tipo de material educativo.

Por otra parte, la investigación proporciona resultados que nos indican que ambos profesores no cuentan con el conocimiento suficiente para identificar un REA de

acuerdo a sus características básicas, pues estos profesores antes de esta investigación, no habían tenido la oportunidad de utilizar este tipo de material en sus cursos.

Sin embargo, los profesores demostraron tener las habilidades suficientes para explorar el sitio de *Temoa* y buscar recursos educativos que pudieran ser de su interés, también demostraron tener habilidad en el uso de la computadora.

Con respecto a la integración del REA al contenido de sus cursos, los profesores mostraron tener los conocimientos necesarios para realizar la integración de un recurso educativo abierto en temas incluidos en sus cursos, canalizando las estrategias adecuadas (aunque con algunas deficiencias) y acordes al tema para que los estudiantes aceptaran el material. Los estudiantes participantes, por otro lado; demostraron tener habilidades importantes en el uso de la computadora y la navegación por Internet; además de utilizar software relacionado o complementario con los cuales pudieron integrar de manera adecuada el REA.

La aplicación del REA determinó si los profesores y estudiantes integraron este material a sus respectivas actividades en forma adecuada. En este sentido, la aplicación de un REA conlleva siempre un beneficio, en los dos casos de la investigación quedó demostrado que si hubo beneficios; en el caso del REA de matemáticas, apoyó al contenido del tema y además mejoró las habilidades de los estudiantes en la solución de problemas y razonamiento de la información. En el caso de informática básica, agilizó la explicación de los temas y despertó el interés en los estudiantes para participar y buscar más información relacionada al REA, que sirviera de complemento. Con lo descrito hasta ahora, el objetivo de la investigación se cumple, pues se pudo analizar el proceso

académico de adopción que hizo un profesor de informática básica y matemáticas, desde la selección, integración y aplicación de recursos educativos abiertos cuando los incorpora en sus clases de educación media superior. La adopción del REA por lo tanto, se llevó a cabo con éxito, sin embargo; quedan puntos insatisfechos: el proceso de selección del REA, y la transformación de éste,

La adopción del REA conduce a otro proceso muy importante, la apropiación tecnológica, la cual se llevó a cabo en dos niveles. En el primer nivel, el conocimiento; se efectuó cuando el profesor reconoció que el REA era un material útil en su curso y en los estudiantes un apoyo para sus actividades educativas. El segundo nivel, la utilización; fue en donde la apropiación se reflejó con mayor énfasis pues tanto los profesores como los estudiantes demostraron habilidades en el uso de la computadora e Internet y por consiguiente la utilización del REA.

El tercer nivel, la transformación; no se llevó a cabo, pues los profesores y estudiantes no hicieron cambios al REA y lo aplicaron tal cual lo seleccionaron de *Temoa*.

Para finalizar, los supuestos de la investigación de que los profesores, al no haber utilizado un REA en sus cursos se complicaron en la selección de los mismos, pues no podían identificarlos como tal. Sin embargo, al integrarlos a sus cursos; los pudieron adoptar y aplicar, modificando su entorno de estudio en un ambiente de aprendizaje con tecnología; esto los condujo hacia una apropiación tecnológica; además, los estudiantes pudieron adaptar y adoptar el REA para beneficiar sus actividades educativas, debido al uso del REA; quedaron satisfechos, pues fueron comprobados con

los resultados de la investigación.

5.2 Recomendaciones

En este apartado se presentan las recomendaciones que el investigador realiza para los directamente involucrados en la investigación y para los que trabajarán en futuras investigaciones relacionadas.

Esta investigación proporcionó resultados muy interesantes que denotan características particulares de los profesores y estudiantes participantes, encontrando que la selección de un REA, además del conocimiento necesario para identificarlo; se necesitan habilidades en el uso de una computadora y navegación por Internet; característica indispensable para utilizar un REA. Lo anterior abre un campo de oportunidad para los profesores y estudiantes participantes, recomendándoles cursos de actualización en el uso de software educativo, además de actualizaciones en el uso de Internet y sus herramientas complementarias.

La integración del REA, requiere de establecer estrategias adecuadas para determinar el momento y el tema en donde puede ser aplicado; de ello depende que el material educativo funcione correctamente en el curso; los profesores de esta investigación no tienen claro cómo deben insertar una estrategia en el curso para el uso del REA. Aquí se abre todo un panorama, en donde el profesor debe enfocar estrategias como el trabajo colaborativo, el ABP entre otras. La recomendación para este punto es establecer claramente la clasificación y las características básicas de las estrategias que pueden ser utilizadas al ser empleado de REA.

La adopción del REA, objetivo principal de esta investigación; se logró a través

de una buena aplicación del material educativo en el proceso enseñanza – aprendizaje, en este sentido; los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, mostraron una gran disposición por parte de los profesores y estudiantes para aplicar el REA en sus cursos, obteniendo beneficios muy notorios; como excelente rendimiento por parte de los profesores en las exposiciones de sus clases y un mejor aprovechamiento en los estudiantes. El investigador recomienda en este sentido, constancia en el uso de REA en sus cursos; dejando de lado los obstáculos que se le puedan presentar, como la falta de computadoras y la restricción del Internet en la institución.

Por otra parte, la adopción conduce a la apropiación, que en este caso se manifiesta en dos niveles; en el caso del nivel de conocimiento el investigador recomienda explorar un poco más el repositorio *Temoa*, con la finalidad de familiarizarse con las características del REA y así poder aplicarlos como material que complementa y apoya el aprendizaje de sus alumnos.

Para el nivel de utilización, las recomendaciones son mínimas; pues tanto los profesores como los estudiantes demostraron tener las habilidades suficientes para poder utilizar las herramientas computacionales; sin embargo, es necesario mantenerse actualizado, pues estas herramientas cambian vertiginosamente día a día.

En relación con el nivel de transformación, en donde se debe manifestar la adaptación del REA para ser utilizado en una clase, los profesores no realizaron ninguna modificación; por lo tanto este nivel de apropiación queda sin ser explorado. De lo anterior, el investigador recomienda a los profesores incursionar en las modificaciones

de un REA para ser reutilizado en sus cursos.

Por otra parte, esta investigación puede ser retomada por otros investigadores que pretendan integrar REA a los cursos educativos en el nivel medio superior. Las características de este estudio sirven de fundamento para analizar el proceso de adopción de REA en otras instituciones; contemplando los resultados obtenidos en el estudio de los dos casos involucrados. Las recomendaciones que el investigador haría a estas futuras investigaciones, es que el primer paso para iniciar el proceso debería ser una pequeña capacitación a profesores y alumnos que puedan ser tomados como muestra; con la finalidad de brindarles información relevante que pueda enfocarlos adecuadamente hacia el interés de aplicar un REA en sus clases.

Para finalizar, el aporte al campo científico que esta investigación ofrece al área educativa, fue analizar el proceso de adopción de un REA en cursos de educación media superior; describiendo las actividades realizadas desde la selección del REA en *Temoa*, hasta la aplicación del material educativo en sus clases; asimismo, reconocer los niveles de apropiación que los profesores obtienen al adoptar el REA en sus cursos.

5.2.1 Futuras investigaciones. El uso y aplicación de las nuevas herramientas tecnológicas en la vida cotidiana y en especial en la educación; conllevan a centrar la atención en investigaciones que relacionen a éstas herramientas en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Por el lado de la enseñanza se propone que los próximos estudios se centren en la búsqueda de métodos efectivos para el uso y aplicación de REA en el salón de clase; con la finalidad de aumentar el rendimiento académico grupal.

Lo anterior conlleva a que tanto los profesores como los estudiantes deberán tener conocimientos acerca del uso y aplicación de un REA; pudiendo centrar esta necesidad en otra investigación que establezca un proceso de selección de recursos educativos abiertos en el repositorio Temoa o en otros existentes.

Finalmente, una investigación que pudiera vincular tanto la selección como el uso y aplicación efectivo de un REA en diversas áreas académicas; generando un enlace entre el uso y la creación de REA; es decir, que los involucrados en el proceso enseñanza – aprendizaje pudieran generar sus propios recursos educativos.

Referencias

- Arias, F. G. (1999). *El proyecto de investigación: Guía para su elaboración*. Caracas, Venezuela: Episteme.
- Ávila, P. y Bosco, M. (2001). *Ambientes virtuales de aprendizaje, una nueva experiencia*. Recuperado en agosto, 22, 2010, de http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf
- Baker, B. (2008). *Introducción a los recursos educativos abiertos*. Recuperado en agosto, 14, 2010 de <http://www.scribd.com/doc/6944537/Recursos-Educativos-Abiertos>

- Bar, F., Pisani, F. & Weber, M. (2007). Mobile Technology Appropriation in a Distant mirror: Baroque Infiltration, Creolization and Cannibalism. *Presentado en el seminario sobre desarrollo económico, desarrollo social y comunicaciones móviles en América latina*. Buenos Aires. Recuperado en septiembre 04, 2010 de http://arnic.info/Papers/Bar_Pisani_Weber_appropriation-April07.pdf
- Carson, S. (2008). The OpenCourseWare Story: New England Roots, Global Reach. *The New England Journal of Higher Education*, 23 (1), 30-32. Recuperado en agosto, 21, 2010 de la base de datos Proquest Education Journals. (Document ID: 1529959821).
- Celaya, R., Lozano, F. G. y Ramírez, M. S. (2009). Apropiación Tecnológica en los profesores que incorporan Recursos Educativos Abiertos (REA) en educación media superior. *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Veracruz, México. Recuperado en Septiembre, 09, 2010 de http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cn_07.pdf
- Chan, M. (2007). Apropiación tecnológica para la innovación educativa: un modelo de innovación con participación de educadores y educandos en la generación de TECNOLOGIA significativa. *Sistema de universidad Virtual, Universidad de Guadalajara*. Recuperado en agosto, 22, 2010, de http://portal.iteso.mx/portal/page/portal/Sinectica/Educacion_y_tecnologia/Investigaciones/DIAGNOSTICO%20APROPIACION%20TEC%20FINAL.pdf
- Cobo, C. (2008, diciembre). Aprendizaje adaptable y apropiación tecnológica: reflexiones prospectivas. *Documento presentado en el tercer encuentro de auto estudios de las universidades públicas mexicanas*. CEIIH-UNAM y la UAM AZCAPOTZALCO. Recuperado en agosto, 21, 2010 de <http://desinam.org/autoestudio3/ponencias/ponencia33.pdf>
- Colegio de Bachilleres COBACH (2009). *Modelo académico*. Recuperado en septiembre, 30, 2010, en http://www.cbachilleres.edu.mx/cb/comunidad/docentes/pdf/Reforma_curricular/Documentos/MODELO_ACADEMICO.pdf
- Colegio de Bachilleres de Campeche COBACAM (2010). *Historia, visión y misión del Colegio de Bachilleres de Campeche*. Recuperado en septiembre 30, 2010, en <http://www.cobacam.edu.mx/web2007/index.asp>
- Comité de Educación en TECNOLOGIA CET. (2006). *Conformación de ambientes de aprendizaje para el área de TECNOLOGIA e informática. Informe y compendio de experiencias*. Secretaría de Educación del Distrito. Alcaldía Mayor, Bogotá.

Recuperado en agosto, 22, 2010, de http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/proyectos/edutecnolog/Conformacion_Ambientes_%20Area_TeI_2006.pdf

- Contreras, J., Herrera, A. y Ramírez, M. S. (2009). Entre el diseño y el desarrollo de recursos de aprendizaje móvil: identificación de avances y retos a través de una investigación. *Memorias del X Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Veracruz, México. Recuperado en Septiembre, 09, 2010 de http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cn_08.pdf
- DeGennaro, D. (2008). Learning Designs: An Analysis of Youth-Initiated Technology Use. *Journal of Research on Technology in Education*, 41 (1), 1-20. Recuperado en septiembre, 09, 2010, from ProQuest Education Journals. (Document ID: 1566219211).
- Díaz, G. I. y Andrés, R. (2005). *La entrevista cualitativa*. Recuperado en octubre, 25, 2010 de <http://www.geiuma-oax.net/cursos/entrevistacualitativa.pdf>
- D'Antoni, S. (2007). Open Educational Resources and Open Content for Higher Education. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4 (1). Recuperado en agosto, 22, 2010, en <http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/eng/dantoni.pdf>
- Eglash, R. (2006). *Appropriating Technology: an introduction*. Recuperado en octubre 23, 2010 de <http://www.rpi.edu/~eglash/eglash.dir/at/intro.pdf>
- EduTEKA. (2003). *Un modelo para integrar las TIC al currículo escolar*. Recuperado en septiembre, 6, 2010 de http://www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemaID=0007
- EduTEKA. (2009). *Recursos educativos abiertos*. Recuperado en agosto, 18, 2010 de <http://www.eduteka.org/OER.php>
- ENLACES. (2006). *Estándares en TECNOLOGIA de la información y la comunicación para la formación inicial docente*. Recuperado en agosto, 22, 2010 de <http://portal.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707191420080.Estandares.pdf>
- Fernández, V. y Ramírez, M. S. (2007). Objetos de aprendizaje que permiten desarrollar aprendizaje significativo en un ambiente de aprendizaje en línea. Tema dos del Simposio Objetos de aprendizaje como recursos digitales de enseñanza: redes, desarrollos e investigación. *Conferencia Internacional en tecnología e Innovación Educativa, REDIEN'07*. Monterrey, México. Recuperado en

Septiembre, 05, 2010, de
http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_02.pdf

- Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas L. (1999). *Transformando la práctica docente*. México: Paidós.
- Friederichsen, B. (2010, agosto, 22). Usan planteles redes sociales. *Reforma*, 6. Recuperado en septiembre 6, 2010, from Latin American Newsstand. (Document ID: 2116484361).
- Géser, G. (2007). Prácticas y recursos de educación abierta: la hoja de ruta OLCOS 2012. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 4 (1), 4-13
Recuperado en agosto, 22, 2010, de
<http://www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/geser.pdf>
- González, M. (2001). *Evaluación de ambientes de aprendizaje*. Recuperado en agosto, 21, 2010, de <http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/EVALUACION/EVALUACION%20DE%20AMBIENTES%20DE%20APRENDIZAJE.pdf>
- Giroux, S. y Tremblay, G. (2004). *Metodología de las ciencias humanas: La investigación en acción*. México: Fondo de Cultura Económica
- Hilera, J. y Hoya, R. (2010). *Estándares de E-learning: guía de consulta*. Recuperado en agosto, 21, 2010 de <http://www.cc.uah.es/hilera/GuiaEstandares.pdf>
- INFOTEC. (2009). *Presentará ITESM en Davos Base de Conocimiento Khub*. Recuperado en agosto, 15, 2010, de
http://www.infotec.com.mx/wb/infotec/7c6_not963_presentara_itesm_en_davos_base_de_conoc
- Innov@te. (2008). *Knowledge-Hub. Índice de Recursos Educativos Abiertos (REA)*. Recuperado en agosto, 19, 2010, de
<http://www.itesm.mx/va/diie/concursoKHUB/docs/introduccionKHUB.pdf>
- ITESM. (2008). *Portal de Recursos Educativos Abiertos*. Recuperado en agosto, 16, 2010, de <http://www.temoa.info/es/acerca>
- Jaramillo, I. (2004). *Especialización en diseño de ambientes de aprendizaje: Una propuesta pedagógica con proyección social apoyada en TIC, para el contexto Colombiano*. Recuperado en agosto, 22, 2010 de
http://www.ateneonline.net/datos/78_01_Jaramillo_Ignacio.pdf
- Johnstone, S. (2005). Open Educational Resources Serve the World. Sharing educational

- resources over the Internet provides multiple benefits, from academic collaboration to economic development. *EDUCASE*, 28 (3), 15-18. Recuperado en agosto, 19, 2010, de <http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Quarterly/EDUCAUSEQuarterlyMagazineVolum/OpenEducationalResourcesServlet/157357>
- Khun, T. (2004). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de cultura económica.
- Korte, W. & Hüsing, T. (2007). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*. Recuperado en agosto, 22, 2010, de <http://www.elearningeuropa.info/files/media/media11563.pdf>
- Laffey, J. (2004). Appropriation, Mastery and Resistance to Technology in Early Childhood Preservice Teacher Education. *Journal of Research on Technology in Education*, 36 (4), 361-382. Recuperado en agosto, 22, 2010 de Academic Research Library database. (Document ID: 691495821).
- Marqués, P. (2001). *Selección de material didáctico y diseño de intervenciones educativas*. Recuperado en agosto, 19, 2010 de <http://dewey.uab.es/pmarques/orienta.htm>
- Marqués, P. (2002). *Software educativo*. Recuperado en agosto, 18, 2010 de <http://www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm>
- Mathison, S.(1998, March). Why Triangulate? *Educational Researcher*, 17 (2), 13-17. Recuperado octubre, 27, 2011 de <http://edr.sagepub.com/content/17/2/13.full.pdf>
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, USA: Jossey-Bass Publishers.
- Montes, J. A., y Ochoa, S. (2006). The appropriation of information and communication technologies in university courses. *Revista acta colombiana psicología*, 9 (2), p.87-100. Recuperado en Octubre, 14, 2011 de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/798/79890209.pdf>
- Mora, M. (2008). *Open educational resources: Motivations, governance, and content protection*. Carleton University. Recuperado en agosto, 28, 2010, de la base de datos Proquest Education Journals. Publication No. AAT MR44054).
- Neüman, M. (2008). La apropiación tecnológica como práctica de resistencia y negociación en la globalización. *Ponencia presentada en el IX Congreso de la Asociación Latinoamericana, Investigadores Comunicación ALAIC*. Estado de México, México. Recuperado en agosto, 21, 2010 de

http://www.alaic.net/alaic30/ponencias/cartas/Tecnologia/ponencias/GT18_14%20Neuman.pdf

- OCDE. (2007). *Dar conocimiento gratis: el surgimiento de los recursos educativos en abierto*. Recuperado en agosto, 21, 2010 de http://www.oei.es/noticias/spip.php?article421&debut_5ultimasOEI=55
- OECD. (2008). *El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos. Extremadura. España*. Recuperado en agosto, 13, 2010 de www.oecd.org/dataoecd/44/10/42281358.pdf
- OLCOS. (2007). *Usar herramientas OS*. Recuperado en agosto, 21, 2010 de http://www.olcos.org/cms/upload/docs/Use-open-source-tools_es.pdf
- Osorio, C. (2002). Enfoques sobre la TECNOLOGIA. *Revista Iberoamericana de Ciencia, TECNOLOGIA, Sociedad e Innovación*, (2), 1-6. Recuperado en agosto, 21, 2010 de <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/osorio.htm>
- Osorio, L. A. (2006). Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de los Andes. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 7 (1), 1-9. Recuperado en septiembre, 03, 2010 de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=78012953004&iCveNum=12953>
- Overdijk, M. & Diggelen, W. (2006). *Technology Appropriation in Face-to-Face Collaborative Learning*. Recuperado en septiembre, 16, 2010 en <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-213/paper17.pdf>
- Perez, G. (1994). *Investigación cualitativa: Retos e Interrogantes*. Madrid. La Muralla.
- Poleo, G. y Rubino, N. (2006). Factores críticos en la implantación de ambientes de aprendizaje basados en la "web" desde la perspectiva de los estudiantes. *Revista de investigación* (60), 175-196. Recuperado en septiembre, 11, 2010 en <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2324952>
- Ramírez, M. S. (2007). Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza. *Memorias del XVI Encuentro internacional de educación a distancia*. Guadalajara, México. Recuperado el 05 de febrero de 2010, de http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_06.pdf
- Ramírez, M. S. (2007b). *Video explicativo de la temática "Marco contextual de la*

investigación" [video]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio Web:
http://sesionvod.itesm.mx/acmcontent/26378eea-a3d5-4381-8a09-b17b5ad37fd6/Unspecified_EGE_2007-08-02_03-13-p.m..htm

Ramírez, M. S. y Burgos, J. V. (2010). *Recursos Educativos Abiertos en Ambientes Enriquecidos con TECNOLOGIA* (primera edición). Monterrey. Recuperado en octubre, 01, 2010, de la World Wide Web:
<http://viewer.zmags.com/publication/a0e4fa3c#/a0e4fa3c/8>

Reichardt Ch. S. y Cook T.D. (1986). *Métodos Cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Madrid, España: Morata.

Schmidt, J. P. (2007). *Recursos educativos abiertos: estrategia para apertura y desarrollo social de la Educación Superior*. Recuperado en agosto, 13, 2010 de
<http://www.universia.net.co/secciones-home/en-abierto-portada/los-recursos-educativos-abiertos-como-una-estrategia-para-la-apertura-que-es-un-recursos-educativo-en-ab.html>

Sicilia, M. A. (2007). Más allá de los contenidos: compartiendo el diseño de los recursos educativos abiertos. *Revista de universidad y sociedad del conocimiento RUSC*, 4 (1), 26-35. Recuperado en agosto, 20, 2010 de
www.uoc.edu/rusc/4/1/dt/esp/sicilia.pdf

Solano, I.M. (2007). *Repositorios de objetos de aprendizaje para la enseñanza superior: DSpace*. Recuperado en agosto, 21, 2010 de
<http://www.um.es/gite/publicacionespropias/CD%20MATERILAES%20MEDICOS/documentos/DSpace.pdf>

Stake R. E. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.

Subercaseaux, B. (2005). *Reproducción y apropiación: dos modelos para enfocar el dialogo intercultural*. Recuperado en agosto, 22, 2010 de
http://www.dialogosfelafacs.net/dialogos_epoca/pdf/23-11BernardoSubercaseaux.pdf

Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

The William and Flora Hewlett Foundation. (2007). *A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities*. Recuperado en agosto, 25, 2010 de

<http://www.hewlett.org/uploads/files/ReviewoftheOERMovement.pdf>

- UNESCO (1998). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Recuperado en agosto, 22, 2010 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- UNESCO (2002). *Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries Final report*. Recuperado en agosto, 13, 2010 de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf>
- UNESCO (2002 a). *Acceso gratuito a 2.000 cursos del MIT en Internet: gran oportunidad para las Universidades de los países en desarrollo*. Recuperado en agosto, 21, 2010 de http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=4316&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Urrea, C. (2006). CREATE: Opportunities for Technology Appropriation. *VIII Congreso de Informática Educativa*. Costa Rica. Recuperado en octubre, 17, 2010 de <http://web.media.mit.edu/~calla/curriculum/Create-RIBIE.pdf>
- Vockley, M. (2004). Hot Technologies for K-12 Schools: The 2005 Guide for Technology Decision Makers. *COSN's Emerging Technologies Series*. Recuperado en agosto, 22, 2010 de Consortium for School Networking, Washington, ID DC.ED485347
- Wiley, D. (2006). *On the sustainability of open educational resource initiatives in Higher Education*. [Informe en línea]. OECD. Recuperado en agosto, 22, 2010 de <http://www.oecd.org/dataoecd/33/9/38645447.pdf>
- Yin, R. K. (2002). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, USA: Sage.

Apéndice A

Instrumento 1. Entrevista a profesores que implementaron Recursos Educativos de *Temoa* en los cursos de matemáticas e informática básica.

Estimados profesores.

Mi nombre es Pablo Reyes Olguín, soy estudiante de la Maestría en TECNOLOGIA Educativa de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. Solicito de ustedes su valioso apoyo para concederme una entrevista presencial, para contestar una serie de preguntas que proporcionará información valiosa para la investigación que realizo como parte del procedimiento para obtener el grado de Maestría, agradezco de antemano su tiempo y disponibilidad.

El tema de mi estudio es *proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) en ambientes de aprendizaje de educación media superior*.

Cabe aclarar que las respuestas que proporcionen a las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearán para la recolección y análisis de datos de este estudio.

1. ¿Por qué decidiste utilizar un REA en tu clase?
2. ¿Qué factor o factores intervienen en la selección del REA?
3. ¿Qué elementos consideras esenciales en un REA para apoyar el contenido elegido en una clase?
4. ¿Cuáles fueron los criterios de selección del REA?
5. ¿Cómo identificas el REA adecuado para tu curso?
6. ¿Qué estrategia utilizó para seleccionar el REA utilizado en su curso?
7. ¿Qué actividad apoyas en el contenido donde se aplicó el REA?
8. Después de seleccionar al REA, ¿Cómo lo integras a tus cursos?
9. ¿Cuáles fueron los principales obstáculos para integrar el REA a tu curso?
10. Al utilizar el REA, ¿Cuáles fueron las adecuaciones principales que realizaste en tu curso?
11. ¿Qué ventajas te ofrece integrar un REA a tus actividades educativas?
12. ¿Qué factor o factores consideraste al integrar un REA a tu curso?
13. La integración del REA al curso ¿Qué aspectos del alumno mejoraron?
14. ¿Cuáles son los recursos tecnológicos que se deben tener para aplicar un REA como apoyo en su clase?
15. ¿Cuál es la estrategia de trabajo que emplea para aplicar el REA como apoyo en su clase?
16. ¿Cuáles son los tipos de contenido en los que elegirías emplear un REA?
17. ¿Qué características te interesan más que tenga un REA de acuerdo al contenido seleccionado?
18. ¿Qué ventajas tiene el utilizar un REA, con respecto a utilizar los recursos que normalmente ha empleado en su clase?
19. ¿Cuál fue el motivo por el que aplicaste el REA en tu curso?
20. ¿Cuáles fueron los criterios de selección para determinar en qué parte del curso se aplicaría el REA?
21. ¿Por qué aplicó el REA en ese contenido de su curso?
22. ¿Qué características debe tener el REA para que lo adoptes en tu curso?
23. ¿Qué aspectos mejoraron con la adopción del REA en el contenido elegido de tu curso?
24. Para adoptar el REA, ¿Le hace alguna modificación o se considera la forma original?
25. ¿Qué factores influyeron para adoptar un REA en tu curso?

26. ¿Cómo se modifican las actividades desarrolladas en el curso cuando se utiliza el REA como parte de la estrategia de enseñanza?
27. *Describe con qué elementos cuenta el ambiente de aprendizaje que utilizas actualmente.*
28. ¿Cuáles son los elementos que debes incluir a tu ambiente de aprendizaje para introducir el recurso tecnológico?
29. *¿De qué manera el área académica promueve el uso de REA en tus cursos?*
30. *¿Qué puedes mencionar acerca del diseño del curso en donde aplicaste el REA?*
31. ¿Qué TECNOLOGIA consideraste para formar el ambiente de aprendizaje donde se aplicó el REA?
32. ¿Para qué se incluyó en el ambiente de aprendizaje el uso de Internet?
33. ¿Qué ventajas tiene un ambiente de aprendizaje basado en TECNOLOGIA en relación al tradicional?
34. ¿Qué características fueron consideradas para crear un ambiente de aprendizaje con TECNOLOGIA en el contenido seleccionado del curso?
35. ¿Qué factores interfirieron en la construcción del ambiente de aprendizaje con TECNOLOGIA?
36. ¿Cuáles son los elementos del ambiente de aprendizaje que se adecuaron para la introducción del REA?
37. ¿Cuál fue su primer acercamiento a un REA?
38. ¿Cuáles son las razones que le harían tomar en cuenta la utilización de un REA en su curso?
39. ¿Cuál fue el proceso para elegir el contenido del curso para aplicar en él un REA?
40. ¿Cuáles son las habilidades que se necesitan para trabajar con un REA?
41. ¿Qué actividades realiza como profesor cuando aplica un REA en sus cursos?
42. ¿Qué uso inicial dio al REA en su curso?
43. ¿Qué cambios tuvo que realizar en el REA para adoptarlo como recurso didáctico?
44. ¿Qué ventajas generó aplicar el REA en su curso?
45. ¿Qué relación le das al uso de REA con los objetivos del curso?
46. ¿Cuáles son las razones por las que seguirías utilizando un REA en tus cursos?
- 47- ¿En qué otras actividades diferentes a tu curso, has empleado los REA?

Apéndice B

Instrumento 2. Cuestionario a alumnos que utilizaron Recursos Educativos Abiertos de *Temoa* en los cursos de matemáticas e informática básica.

Estimados alumnos.

Mi nombre es Pablo Reyes Olguín, soy estudiante de la Maestría en TECNOLOGIA Educativa de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey. Solicito de ustedes su valioso apoyo para que me brinden un espacio para contestar un cuestionario que proporcionará información valiosa para la investigación que realizo como parte del procedimiento para obtener el grado de Maestría, agradeciendo de antemano su tiempo y disponibilidad.

El tema de mi estudio es *proceso de adopción e integración de recursos educativos abiertos (REA) en ambientes de aprendizaje de educación media superior*.

Cabe aclarar que las respuestas que proporcionen a las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearán para la recolección y análisis de datos de este estudio.

1. ¿Por qué decidiste utilizar un REA en tu clase?
2. ¿Qué actividad apoyas en el contenido donde se aplicó el REA?
3. ¿Cuáles fueron los principales obstáculos para integrar el REA a tu curso?
4. ¿Qué ventajas te ofrece integrar un REA a tus actividades educativas?
5. ¿Qué factor o factores consideraste al integrar un REA a tu curso?
6. ¿Cuáles son los recursos tecnológicos que se deben tener para aplicar un REA como apoyo en su clase?
7. ¿Cuál es la estrategia de trabajo que emplea para aplicar el REA como apoyo en su clase?
8. ¿Qué ventajas tiene el utilizar un REA, con respecto a utilizar los recursos que normalmente ha empleado en su clase?
9. ¿Cuál fue el motivo por el que aplicaste el REA en tu curso?
10. ¿Cuáles fueron los criterios de selección para determinar en qué parte del curso se aplicaría el REA?
11. ¿Por qué aplicó el REA en ese contenido de su curso?
12. ¿Qué características debe tener el REA para que lo adoptes en tu curso?
13. Para adoptar el REA, ¿Le hace alguna modificación o se considera la forma original?
14. ¿Qué factores influyeron para adoptar un REA en tu curso?
15. *Describe con qué elementos cuenta el ambiente de aprendizaje que utilizas actualmente.*
16. ¿Cuáles son los elementos que debes incluir a tu ambiente de aprendizaje para introducir el recurso tecnológico?
17. ¿Para qué se incluyó en el ambiente de aprendizaje el uso de Internet?
18. ¿Qué ventajas tiene un ambiente de aprendizaje basado en TECNOLOGIA en relación al tradicional?
19. ¿Cuáles son los elementos del ambiente de aprendizaje que se adecuaron para la introducción del REA?
20. ¿Cuál fue su primer acercamiento a un REA?
21. ¿Cuáles son las razones que le harían tomar en cuenta la utilización de un REA en su curso?
22. ¿Cuáles son las habilidades que se necesitan para trabajar con un REA?
23. ¿Qué uso inicial dio al REA en su curso?

24. ¿Qué ventajas genero aplicar el REA en su curso?
25. ¿Qué relación le das al uso de REA con los objetivos del curso?
26. ¿Cuáles son las razones por las que seguirías utilizando un REA en tus cursos?
27. ¿En qué otras actividades diferentes a tu curso, has empleado los REA?

Apéndice C

Instrumento 3. Guía de Observación a profesores que implementaron Recursos Educativos Abiertos de *Temoa* en los cursos de matemáticas e informática básica.

Cuestión a observar	Observación de las acciones realizadas por el profesor.
<p>1. ¿Sabe cómo entrar a <i>Temoa</i>?</p> <p>2. ¿Qué actividad apoyas en el contenido donde se aplicó el REA?</p> <p>3. ¿La selección del REA la hace con respecto a un análisis del contenido del programa de su asignatura?</p> <p>4. ¿Elige por lo menos tres REA para seleccionar el adecuado al tema que desea reforzar?</p> <p>5. ¿Explica a sus alumnos el porqué utilizará un REA en su clase?</p> <p>6. ¿Utiliza constantemente el REA para reforzar el contenido del programa de su asignatura?</p> <p>7. ¿Cuáles son los conocimientos que requiere el profesor y el alumno para aplicar el REA en sus clases?</p> <p>8. ¿Cuál es la estrategia de trabajo que emplea para aplicar el REA como apoyo en su clase?</p> <p>9. ¿Utiliza correctamente el REA en su curso?</p> <p>10. <i>¿Dé que manera el área académica promueve el uso de REA en tus cursos?</i></p> <p>11. ¿Qué factores interfirieron en la construcción del ambiente de aprendizaje con TECNOLOGIA?</p> <p>12. ¿Cuáles son los elementos del ambiente de aprendizaje que se adecuaron para la introducción del REA?</p> <p>13. ¿Qué actividades realiza como profesor cuando aplica un REA en sus cursos?</p>	

Apéndice D

Instrumento 3. Guía de Observación a alumnos que implementaron Recursos Educativos Abiertos de Temoa en los cursos de matemáticas e informática básica.

Cuestión a observar	Observación de las acciones realizadas por el profesor.
<p>1. ¿Qué actividad apoyas en el contenido donde se aplicó el REA?</p> <p>2. ¿Utiliza constantemente el REA para reforzar el contenido del programa de su asignatura?</p> <p>3. ¿Cuáles son los conocimientos que requiere el profesor y el alumno para aplicar el REA en sus clases?</p> <p>4. ¿Utiliza correctamente el REA en su curso?</p> <p>5. ¿Cuáles son los elementos del ambiente de aprendizaje que se adecuaron para la introducción del REA?</p> <p>6. ¿Cuáles son las habilidades que se necesitan para trabajar con un REA</p> <p>7. ¿Qué cambios tuvo que realizar en el REA para adoptarlo como recurso didáctico?</p>	

Apéndice E

Cuadro de triple entrada.

Pregunta de investigación: ¿Cuál es el proceso de adopción de recursos educativos abiertos (REA) que hace un profesor de educación media para adoptarlos e integrarlos en su ambiente de aprendizaje con TECNOLOGIA?

Preguntas subordinadas (si las hubiera):

¿Cómo se lleva a cabo la adopción de los REA en los cursos impartidos por profesores de las asignaturas de informática básica y matemáticas de nivel medio superior?

¿Qué factores deben considerar los profesores de nivel medio superior al integrar REA en los ambientes de aprendizaje con TECNOLOGIA en los cursos de matemáticas e informática básica?

¿Cuáles son las dificultades que se presentan al integrar los REA en los cursos de matemáticas e informática básica?

Objetivos del estudio: Analizar el proceso académico de adopción que hace un profesor en los cursos de informática básica y matemáticas, desde la selección, integración y aplicación de recursos abiertos cuando los incorpora en sus clases de educación media.

Supuestos de investigación: Los profesores que han adoptado recursos educativos abiertos adquieren habilidades tecnológicas y pedagógicas para integrarlos a sus ambientes de aprendizaje, incluyendo la adaptación de los recursos educativos abiertos de acuerdo a sus necesidades. Otro supuesto es que, los estudiantes pudieron adaptar y adoptar el REA para beneficio en sus actividades educativas.

Categorías e indicadores <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pregunta</i> ▪ <i>Pregunta</i> ▪ 	Fuentes	Profesor	Profesor	Estudiante	Estudiante	Fundamento teórico
	Instrumentos	Entrevista	Guía de observación	Cuestionario	Guía de observación	Análisis de documentos
Recursos educativos abiertos						
Selección de REA						
1. ¿Sabe cómo entrar a <i>Temoa</i> ?			X			
2. ¿Por qué decidiste utilizar un REA en tu clase?	X			X		22
3. ¿Qué factor o factores intervienen en la selección del REA?	X					24-26
4. ¿Qué elementos consideras esenciales en un REA para apoyar el contenido elegido en una clase?	X					26-38
5. ¿Cuáles fueron los criterios de selección del REA?	X					
6. ¿Cómo identificas el REA adecuado para tu curso?	X					
7. ¿Qué estrategia utilizó para seleccionar el REA utilizado en su curso?	X					
8. ¿Qué actividad apoyas en el contenido donde se aplicó el REA?	X		X	X	X	
9. ¿La selección del REA la hace con respecto a un análisis del contenido del programa de su asignatura?			X			22-23
10. ¿Elige por lo menos tres REA para seleccionar el adecuado al tema que desea reforzar?			X			24
Integración de REA						
1. Después de seleccionar al REA, ¿Cómo lo integras a tus cursos?	X					31-38
2. ¿Cuáles fueron los principales obstáculos para	X			X		

integrar el REA a tu curso?					
3. Al utilizar el REA, ¿Cuáles fueron las adecuaciones principales que realizaste en tu curso?	X				
4. ¿Qué ventajas te ofrece integrar un REA a tus actividades educativas?	X		X		28-29
5. ¿Qué factor o factores consideraste al integrar un REA a tu curso?	X		X		
6. La integración del REA al curso ¿Qué aspectos del alumno mejoraron?	X				
7. ¿Explica a sus alumnos el porqué utilizará un REA en su clase?		X			22-23
8. ¿Utiliza constantemente el REA para reforzar el contenido del programa de su asignatura?		X		X	
Aplicación de REA					
1. ¿Cuáles son los conocimientos que requiere el profesor y el alumno para aplicar el REA en sus clases?	X	X		X	
2. ¿Cuáles son los recursos tecnológicos que se deben tener para aplicar un REA como apoyo en su clase?	X		X		24-27
3. ¿Cuál es la estrategia de trabajo que emplea para aplicar el REA como apoyo en su clase?					
4. ¿Cuáles son los tipos de contenido en los que elegirías emplear un REA?	X	X	X		28-29
5. ¿Qué características te interesan más que tenga un REA de acuerdo al contenido seleccionado?	X				27-28
6. ¿Qué ventajas tiene el utilizar un REA, con respecto a utilizar los recursos que normalmente ha empleado en su clase?	X		X		24-25
7. ¿Utiliza correctamente el REA en su curso?	X				28-29
8. ¿Cuál fue el motivo por el que aplicaste el REA en tu curso?		X		X	
9. ¿Cuáles fueron los criterios de selección para determinar en qué parte del curso se aplicaría el REA?	X		X		
10. ¿Por qué aplicó el REA en ese contenido de su	X		X		22-23

curso?	X		X		22-23
Adopción de REA					
1. ¿Qué características debe tener el REA para que lo adoptes en tu curso?	X		X		24-25
2. ¿Qué aspectos mejoraron con la adopción del REA en el contenido elegido de tu curso?	X				28
3. Para adoptar el REA, ¿Le hace alguna modificación o se considera la forma original?	X		X		24
4. ¿Qué factores influyeron para adoptar un REA en tu curso?	X		X		
5. ¿Cómo se modifican las actividades desarrolladas en el curso cuando se utiliza el REA como parte de la estrategia de enseñanza?	X				27
Ambiente de aprendizaje con TECNOLOGIA y apropiación tecnológica					
Ambientes de Aprendizaje con TECNOLOGIA	X		X		40-41
1. Describe con qué elementos cuenta el ambiente de aprendizaje que utilizas actualmente.	X		X		40-41
2. ¿Cuáles son los elementos que debes incluir a tu ambiente de aprendizaje para introducir el recurso tecnológico?	X	X			41
3. ¿Dé que manera el área académica promueve el uso de REA en tus cursos?	X				
4. ¿Qué puedes mencionar acerca del diseño del curso en donde aplicaste el REA?	X				
5. ¿Qué TECNOLOGIA consideraste para formar el ambiente de aprendizaje donde se aplicó el REA?	X		X		42-46
6. ¿Para qué se incluyó en el ambiente de aprendizaje el uso de Internet?	X		X		42
7. ¿Qué ventajas tiene un ambiente de aprendizaje					

basado en TECNOLOGIA en relación al tradicional?	X				41-42
8. ¿Qué características fueron consideradas para crear un ambiente de aprendizaje con TECNOLOGIA en el contenido seleccionado del curso?	X	X			41-42
9. ¿Qué factores interfirieron en la construcción del ambiente de aprendizaje con TECNOLOGIA ?	X	X	X	X	41-42
10. ¿Cuáles son los elementos del ambiente de aprendizaje que se adecuaron para la introducción del REA?					
Apropiación tecnológica.					
	X		X		49-50
1. Cuál fue su primer acercamiento a un REA?	X		X		50
2. ¿Cuáles son las razones que le harían tomar en cuenta la utilización de un REA en su curso?	X				50
3. ¿Cuál fue el proceso para elegir el contenido del curso para aplicar en él un REA?	X		X	X	52-53
4. ¿Cuáles son las habilidades que se necesitan para trabajar con un REA?	X	X			55
5. ¿Qué actividades realiza como profesor cuando aplica un REA en sus cursos?	X		X		47,49-50
6. ¿Qué uso inicial dio al REA en su curso?	X			X	49-50
7. ¿Qué cambios tuvo que realizar en el REA para adoptarlo como recurso didáctico?	X		X		51
8. ¿Qué ventajas generó aplicar el REA en su curso?	X		X		50
9. ¿Qué relación le das al uso de REA con los objetivos del curso?	X		X		52-55
10. ¿Cuáles son las razones por las que seguirías utilizando un REA en tus cursos?	X		X		52-55
11- ¿En qué otras actividades diferentes a tu curso, has empleado los REA?					

Curriculum Vitae

Pablo Reyes Olgún, originario de la ciudad de Minatitlán, Veracruz, realizó sus estudios profesionales de Ingeniería Electrónica en Instrumentación en el Instituto Tecnológico de Minatitlán (1989-1993). Realizó estudios de postgrados en la maestría de Ciencias de la Educación, en el Instituto de Estudios Universitarios de Campeche (2002-2004). Trabajó, en el edificio de telecomunicaciones de Pemex, en la ciudad de Coatzacoalcos, Veracruz (1992-1993). Como docente se ha desempeñado en una escuela privada de nivel medio superior en Minatitlán, Veracruz (1991-1992), como profesor de matemáticas. Actualmente se desempeña en nivel Medio superior en el Colegio de Bachilleres de Campeche, impartiendo las asignaturas de Informáticas I y II a los alumnos de primer año, desde 1994-2009, las asignaturas de Matemáticas III y IV, a los alumnos de 2do año (2008- 2011) y las asignaturas de Cálculo diferencial e integral a los alumnos de tercer año (1995-2011). En el área de administración ha ocupado los cargos de Secretaría de Capacitación y adiestramiento (2008-2010), en el comité directivo estatal del Sindicato de Colegios de Bachilleres de Campeche. Entre los cursos que ha tomado están, el Diplomado en diseño de software educativo, impartidos por el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa ILCE, (2004, 2006).