

# Recursos educativos abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa

ANGÉLICA MACÍAS MENDOZA

Secundaria "Juan Rulfo" No.667, Estado de México, México

ALEJANDRO LÓPEZ IBARRA

Universidad La Salle Cancún, México

MARÍA SOLEDAD RAMÍREZ MONTOYA

Escuela de Graduados en Educación, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México

---

## 1. Introducción

La educación, en el siglo XXI, está enfrentando modificaciones tanto en su forma de enseñar como en los recursos tecnológicos utilizados, pasando de la enseñanza centrada en el profesor, a la enseñanza con énfasis en el aprendizaje del alumno, así como del pizarrón y el gis, a recursos tecnológicos tales como el pizarrón interactivo, las computadoras personales y el internet.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están ayudando a que la información con la que se cuenta en el campo educativo pueda ser transmitida de forma inmediata a cualquier lugar del mundo que cuente con estos medios, permitiendo actualizaciones y diseminación de conocimientos. Es en este panorama que surgen los recursos educativos abiertos (REA), los que se presentan como materiales educativos digitales a los que puede acceder, gratuitamente, toda persona que tenga a su alcance las TIC. Es así que numerosas instituciones se han dado a la tarea de revisar dichos materiales, seleccionar aquellos que manejen ciertos estándares de calidad académica y de acuerdo a una normatividad legal, colocarlos en repositorios tales como el portal Temoa para su utilización y reutilización.

El portal Temoa (<http://www.temoa.info/es>) es un sistema de indización de recursos educativos abiertos disponible para la comunidad académica. Es un nodo de distribución digital de conocimiento que facilita un catálogo de colecciones de REA disponibles por medios electrónicos a través de Internet. Su objetivo es facilitar el esfuerzo de introducir innovaciones en el aula y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se busca mejorar la práctica educativa de los profesores, enriquecer los cursos con recursos educativos mundiales y favorecer el ambiente de aprendizaje de los alumnos.

Estos recursos están siendo utilizados por profesores de diferentes universidades, pero ¿qué sucede con los profesores en el nivel básico? ¿Los conocen? ¿Los aplican en su práctica educativa? Si es así: ¿cuáles son las diferencias que surgen en los procesos de enseñanza al usar REA para la enseñanza de las ciencias en ambientes de aprendizaje? ¿De qué manera el uso de REA ayuda al profesor a enriquecer sus cursos y potenciar los aprendizajes en los ambientes de instrucción? ¿El uso de REA complementa el estilo de enseñanza del profesor permitiéndole ser mejor al exponer sus temas?

**Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação**

**ISSN: 1681-5653**

n.º 58/3 – 15/03/12

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)

El objetivo de esta investigación fue buscar respuestas a las interrogantes antes planteadas, describiendo la experiencia de cuatro profesores de educación básica de la asignatura de ciencias, puesto que como mencionan Gil et al. (1999:312) este tipo de investigaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias *se han llevado a cabo, hasta recientemente, de forma autónoma y con ritmos muy diferentes.*

## 2. Desarrollo

Durante la planeación que realiza el docente, y una vez que ha seleccionado los contenidos a tratar (conceptuales, procedimentales o actitudinales), así como su alcance y profundidad, plantea métodos y estrategias de enseñanza (Secretaría de Educación Pública, 2004). Según Solovieva y Rojas (2010) uno de los problemas que persisten hasta la actualidad es que estos métodos de enseñanza siguen modas o decisiones políticas, antes que basarse en los avances de la pedagogía y la psicología, no teniendo nada que ver con el proceso de enseñanza y el desarrollo de los estudiantes, ni con la preparación teórico-metodológica.

En contraparte, López, Márquez y Vera (2008) consideran importantes los métodos y estrategias, pero indican que requieren que el sujeto implicado en el aprendizaje se responsabilice de sus procesos y niveles de conocimiento, supervisando y monitoreando el proceso; reforzando en los estudiantes la capacidad de aprender a aprender, formación importante en el aprendizaje de las ciencias. Dietmar (2001) por su parte, utilizó en su investigación estrategias de enseñanza basadas en el uso de un programa de computadora interactivo; encontrando que las simulaciones de computadora aplicadas al área de ciencias (Biología, Física, Geología, Química) promueven en los estudiantes el aprendizaje en esas disciplinas, fomentando la comprensión más profunda de los experimentos; teniendo como desventajas la carencia del contacto con otros seres humanos, el aburrimiento y la capacidad de experimentar errores.

Según Díaz (2008), las principales competencias que deben desarrollar los docentes en este inicio de siglo son: organizar y animar situaciones de aprendizaje, elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación, implicar a los alumnos en sus aprendizajes, trabajar en equipo, participar en la gestión de la escuela, informar e implicar a los padres, así como utilizar las nuevas TIC. Éstas han llegado a los centros educativos generalizando el uso de la computadora, satisfaciendo necesidades del mundo moderno; tales como la velocidad del cambio o la creación de ideas, imágenes y forma de presentarlas, haciéndose urgente la aplicación de estrategias para lograr la relación entre la forma de enseñar del docente y la capacidad de aprender del alumno (Jiménez-Valverde y Litjos 2006; Keeler, 2008; Oliver, Kellogg, Townsed & Brady, 2010; Olivero y Chirinos, 2007).

En cambio, algunos docentes se sienten disuadidos a utilizarlas por los conflictos que se originan en el aula o al notar que el uso de estas herramientas no garantiza que se produzca un aprendizaje significativo (Eldridge, 2010; Onrubia, 2005). Además, para enseñar ciencias se requiere basarse en la evidencia, con un plan determinado, dirigiendo el camino hacia un propósito: lograr calidad de la educación (Soiferman, Boyd & Straw, 2010; Moreno, 2007, Elliot, 2002).

En la actualidad, cada vez más profesores e instituciones utilizan, como apoyo en el proceso educativo, recursos digitales gratuitos, que se encuentran en la *web* para su reuso en la enseñanza, el

aprendizaje y la investigación: los llamados recursos educativos abiertos. Específicamente, incluyen contenido educativo como: materiales para el aprendizaje; herramientas, *software* de desarrollo e implementación de recursos; tales como licencias abiertas y mecanismos que los soportan, para beneficio de la educación mundial (Celaya, Lozano y Ramírez, 2010; Mortera, 2008; OECD, 2007). Sus características principales son, según D'Antoni (2008): proporcionar aprendizaje, ser editable, tener objetivos educativos, autores reconocibles y servir como apoyo en la educación. Entre las diferentes utilidades se encuentran: mayor acceso, progreso educativo, uso de repositorios, reutilización de contenidos, preparar mejor a estudiantes y aumentar el contacto con los alumnos (Geser, 2007; OECD, 2007; Sicilia, 2005).

Por el contrario, según la UNESCO (2002) los REA no son una innovación; ya que considera que el uso de recursos tecnológicos ha estado presente desde hace muchos años por los profesores cuando buscan información para apoyar su práctica educativa. Es por esta contradicción que diferentes estudios investigan ventajas, desventajas e impactos de éstos en el área educativa (Celaya y otros, 2010; OECD, 2009; Simonson y otros, 2008; UNESCO, 2008; APROA, 2005). Asimismo, quizá uno de los elementos que podrían contra argumentar la postura de la UNESCO es la gratuidad de los REA y que éstos no son como cualquier otro recurso libre que se encuentra en la *web*, pues su calidad es auditada por un grupo de expertos antes de subirlo a un repositorio o catálogo.

Varios proyectos relacionados con el tema han sido realizados por instituciones públicas y privadas en el mundo. En México: Cedillo y otros (2010) con la investigación: aplicación de Recursos Educativos Abiertos (REAs) en cinco prácticas educativas con niños mexicanos de 6 a 12 años de edad. El propósito de este equipo fue aplicar cinco REA en alumnos de 6 a 12 años, en contextos diferentes, para comprobar cómo pueden ser incorporados en el desarrollo de una clase. Petrides & Jimes (2008) con *Building Open Educational Resources from the ground up: South Africa's free high school science texts*. Su objetivo fue examinar las prácticas asociadas a los éxitos y a los desafíos para el desarrollo de un REA y determinar las implicaciones de su uso. En Reino Unido: Wilson (2008) con la investigación: *new ways of mediating learning: investigating the implications of adopting open educational resources for tertiary education at an institución in the United Kingdom as compared to one in South Africa*, donde se revisan las implicaciones de la adopción de REA para la educación superior en una institución de Reino Unido, en comparación con una en Sudáfrica.

Pero si bien son varios los estudios dedicados a los REA, estos no han evaluado las diferencias que surgen en los procesos de enseñanza en el nivel básico educativo en los estudiantes de ciencias. Por tal motivo los objetivos de este estudio fueron:

- Analizar los procesos de enseñanza en cuatro grupos de educación básica con similares características, que sean apoyados con recursos tecnológicos, con el fin de identificar si el uso de REA ayuda al profesor a enriquecer sus cursos y potenciar los aprendizajes en los ambientes de instrucción.
- Analizar si el uso de REA complementa el estilo de enseñanza del profesor permitiéndole ser mejor al exponer sus temas.

Se planteó en la presente investigación el siguiente supuesto: los profesores que implementan REA en su práctica educativa, desarrollan competencias para utilizar éstos de acuerdo a las necesidades de sus alumnos, a la planeación desarrollada y a los métodos y estrategias utilizados para generar proyectos

acordes con el método educativo. De tal manera que complementan el estilo de enseñanza permitiéndoles mejorar su quehacer educativo.

### 3. Contexto

La investigación se realizó en una institución oficial de educación básica, ubicada en el Estado de México, de nivel socioeconómico medio, con ambientes de aprendizaje en ciencias; en primero, segundo y tercer grado de secundaria, donde se observaron las prácticas de cuatro profesores que impartían ciencias en secundaria, apoyados con recursos tecnológicos.

La institución cuenta con 18 grupos (6 de cada grado), con un total de 380 alumnos. Con aproximadamente 20 alumnos por grupo y un total de 46 profesores, de los cuales 2 son directivos. Además, cuenta con una sala de medios con 20 computadoras, servicio de internet, Red Edusat (actualmente sin conexión) y 2 pizarrones electrónicos. Los profesores que desean utilizar cualquiera de estos recursos deben de registrarse en una hoja de control que lleva la dirección, para programar su entrada (al aula donde se encuentran éstos) en la fecha seleccionada, siempre y cuando no esté ocupado ese día por otro profesor.

### 4. Metodología

La investigación se enmarcó en el paradigma cualitativo, con la metodología de investigación con estudio de casos, ubicando las interacciones de informantes, donde el investigador puede desarrollar su papel durante el tiempo que se requiere (Stake, 1999). La temática principal que se abordó en el estudio se refiere a los REA para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica, enriquecidos con tecnología educativa.

Posteriormente, al *establecer relaciones, interpretar, extraer significados y conclusiones* (Spradley, 1980:70) se obtuvieron categorías y sus indicadores:

- Procesos de enseñanza: donde se indagó sobre el concepto de enseñanza y aprendizaje, rol del docente y del alumno en la selección de estrategias, modelo educativo y recursos tecnológicos existentes en la institución y usados por cada uno de los casos investigados.
- REA: investigando acerca de la apropiación, implementación y ventajas de usar estos recursos.
- Enseñanza de las ciencias: analizando elementos de calidad de la enseñanza, métodos y estrategias para enseñar ciencias, planeación didáctica, competencias docentes, TIC utilizadas, contenidos a enseñar, relación profesor-alumno y retos de los docentes.

Las fuentes de información fueron sujetos que hablaron directamente acerca del grupo *per se*, y documentos; por medio de los cuales se aportó información sobre modelos, estrategias y recursos que sugiere el programa de la reforma de la SEP (Babbie, 2007). Los sujetos fueron los propios docentes investigados, mientras que dentro de los documentos estuvieron el programa de la reforma del 2006 y la información relacionada con REA y Temoa.

De acuerdo con Ramírez (2009) se utilizaron diferentes técnicas para recolectar datos, para obtener múltiples recursos de evidencia:

Observación a los profesores en el desarrollo de los procesos de enseñanza de las ciencias, antes y después de la utilización de REA (anexos 4 y 5). Técnica importante utilizada para recabar información sobre los objetivos de la observación (Erlandson & Harris, 1993; Stake, 1999).

Entrevistas a profesores, antes (anexo 2) y después de usar REA (anexo 3), recopilando datos e indagando en la categoría de REA, procesos de enseñanza y enseñanza de las ciencias, las que ayudaron para realizar una posterior triangulación de datos (Stake, 1995).

Revisión de documentos significativos (anexo 1), para desglosar la información y encontrar respuestas relacionadas con la categorías de enseñanza de las ciencias, proceso de enseñanza y REA (Giroux y Tremblay, 2004).

Bitácora del investigador, para mantener una cadena de evidencia, teniendo presente objetivo, claridad y orden en todas las anotaciones. Registrando todo lo que sucedía en el contexto educativo, para ser usado en una posterior triangulación. Indagando en la categoría de enseñanza de las ciencias y procesos de enseñanza (Ramírez, 2009).

## 5. Resultados

En los **procesos de enseñanza**, las coincidencias encontradas muestran que cuatro de los casos conocen el método por proyectos y estrategias basadas en competencias a que hace referencia la reforma implementada por la SEP en el año 2006, aunque sólo dos de los casos lo aplican durante todo el ciclo escolar, debido a que complementan con otros métodos y recursos dependiendo de sus creencias, conocimientos, estilos de enseñanza, organización y expectativas de logro.

Mientras que en el concepto de enseñanza un caso opinó que enseñar es mostrar con el ejemplo, dos casos manifestaron que es la transmisión de conocimientos y el otro caso enunció que es propiciar cambios en la conducta del educando. Por otra parte el concepto de aprendizaje lo señalan tres casos como adquirir conocimientos que serán útiles en la vida y un solo caso refiere que es asimilar el cambio de conducta requerido (cambio en la conducta como consecuencia del aprendizaje).

En esta categoría los resultados mostraron que las estrategias más utilizadas por los docentes participantes son: en los cuatro casos, uso de PC, internet y la *web* para realizar investigaciones de un tema o para trabajar con *Power Point* o procesadores de textos en la realización de una actividad para entregar o para exponer en el aula; cuatro casos, uso de videos (con videocasetera y televisión) para introducir al tema o complementarlo, en dos casos, lecturas en libros de texto, en tres casos, pizarrón electrónico o interactivo, en los cuatro casos, prácticas en laboratorio de ciencias y elaboración y presentación de proyectos.

Con respecto al término REA, tres casos desconocían el término y sólo el participante que es maestro en ciencias de la educación escuchó este término en un diplomado de educación y mencionó sus características, los tipos de REA que conoce, así como las habilidades y conocimientos que se requieren para su utilización. Los cuatro casos desconocieron el término de repositorio y la existencia del catálogo Temoa.

En la categoría de procesos de enseñanza se concluye que los profesores conocen el método y estrategias basadas en competencias y centrado en el alumno sugerido por la SEP, aunque se requiere cambiar las prácticas educativas para que apoyen aún más que los alumnos se autorregulen y tengan la capacidad de aprender (López, Márquez y Vera, 2008). El profesorado, por tanto, está obligado a encontrar nuevos y mejores métodos pedagógicos para alcanzar sus metas, considerando que las TIC juegan un papel importante en la reestructuración del proceso de enseñanza por el volumen importante de currículo técnico, científico y cultural. Por ende, implican un conjunto de técnicas imprescindibles para participar en el entorno cultural.

Los profesores utilizan los recursos tecnológicos de la institución, pero algunos de ellos tienen problemas técnicos y de políticas educativas en su utilización. Tanto el rol del alumno como el del docente se basan en el método de enseñanza que utiliza el docente. Se encontraron dos roles: pasivo y activo. La segunda forma concuerda con lo que establece Perrenoud (2004; citado por Díaz, 2008) y Olivero y Chirinos (2007) cuando indican que los alumnos deben ser responsables de sus aprendizajes y promover la utilización de recursos tecnológicos en las estrategias que se desarrollen en el aula. Esto implica que se requiere enfocar más la práctica educativa centrada en el alumno para conseguir que en las aulas se desarrolle solo un rol: el activo.

En la categoría de **enseñanza de las ciencias** se concluye que los docentes, con base en el currículo y planeación, utilizan múltiples estrategias, destacando aquellas que son prácticas y se relacionan con recursos visuales e interactivos. Aun así es necesario considerar los intereses, actitudes, habilidades y recursos que resulten motivantes para los estudiantes. Estos resultados concuerdan con lo que menciona Elliot (2002): la enseñanza y el aprendizaje se insertan en técnicas de auditoría, pidiendo cuentas a los docentes en cuanto a su eficiencia, adquisición de recursos, ajuste de normas y programas, más que revisar que se enfoque en los procesos, los aprendizajes significativos y las habilidades que puedan desarrollar sus estudiantes.

Por otra parte, las diferentes competencias encontradas en los docentes son: búsqueda de información, uso de diferentes estrategias y herramientas tecnológicas y planeación. Todas apuntan hacia el reto planteado por Perrenoud (2004): lograr que el docente sea un profesional que pueda desenvolverse en diferentes ámbitos y actividades que su profesión le demanda.

En la categoría de **REA** se encontró que se desconocían los términos: REA, repositorio y Temoa. Este resultado indica que se debe capacitar a los profesores en los nuevos recursos que se están utilizando, apoyados en internet, para que puedan realizar búsquedas de información actualizada, de calidad, veraz y confiable. De acuerdo con esto la OECD (2007) y la UNESCO (2008) hacen notar que se requiere del acompañamiento de un experto para incentivar y enseñar a utilizar los REA y que una de las desventajas en el uso de estos recursos son las políticas institucionales, nacionales o de reglamentación.

En la misma categoría se indagó sobre la implementación de REA. Los docentes participantes los usaron, únicamente, para realizar retroalimentación, buscar información y planear, considerándolos como positivos en los procesos de enseñanza debido a que se descubrió que las competencias específicas que se desarrollaron entre los profesores y alumnos al usar REA son las de gestionar información, uso de recursos tecnológicos y comunicar información mediante presentaciones utilizando programas como *Power Point*. De acuerdo a la SEP (2009) el modelo educativo planteado en la Reforma del 2006 tiene como objetivo

desarrollar competencias en los estudiantes con la finalidad de formar individuos críticos, reflexivos y autónomos. Cabe destacar que para que pueda lograrse el objetivo planteado los docentes deben implementar diferentes estrategias basándose en los recursos tecnológicos, para lograr, paulatinamente, una redefinición de su práctica educativa y desarrollar efectivamente el logro de competencias entre sus alumnos.

## 6. Conclusión

- Los REA, en el nivel medio básico, empiezan a incorporarse en las estrategias de algunos profesores, aunque se requiere de mucha mayor divulgación para que puedan usarse de manera regular en el aula y den retroalimentación a repositorios como Temoa para que incrementen su acervo y permitan la existencia de una mayor cantidad de materiales para las asignaturas de este nivel educativo.
- Los profesores que vincularon REA con estrategias de enseñanza y programas, desarrollaron competencias relacionadas con la búsqueda y presentación de información (saber hacer, competencia funcional) y mayor confianza en la utilización de recursos tecnológicos (competencia social-conductas y actitudes), apoyando el desarrollo de aprendizajes significativos.
- Se puede indicar que existió apropiación de REA, observándose cuando se realizaron cambios en los procesos de enseñanza, motivación para usarlos como apoyo para planear o para aplicar estrategias en el aula, haciendo uso de los recursos tecnológicos (PC e internet) que tuvieron al alcance; adaptándolos a sus necesidades de acuerdo al estilo de enseñanza que imparten, usando sobre todo aquellos que provocan estímulos visuales (videos y juegos interactivos).

Desde esta perspectiva, ¿de qué manera el uso de REA ayuda al profesor a enriquecer sus cursos y potenciar los aprendizajes en los ambientes de instrucción? Los profesores indican que los REA enriquecen el proceso educativo con información actualizada y motivante, apoyándolos en diferentes estrategias, volviendo la clase más dinámica, siempre y cuando se consideren: planeación, planes y programas y estrategias acordes con la manera en que aprenden sus alumnos, enriqueciendo sus cursos y apoyándolos en el desarrollo de aprendizajes significativos.

Pero, ¿el uso de REA complementa el estilo de enseñanza del profesor permitiéndole ser mejor al exponer sus temas? De acuerdo con lo encontrado en los hallazgos, los profesores que usaron REA permiten que exista en el aula una participación más activa de los educandos, complementando el estilo de enseñanza del profesor debido a que permitieron darle variedad y movimiento a las clase, proporcionando bases para que los alumnos investiguen, trabajen de manera colaborativa y se retroalimenten, generando cambios en sus alumnos de manera conductual y cognitiva en el campo de las ciencias, cumpliéndose el supuesto de investigación.

Los REA enriquecen el proceso educativo con información actualizada, llamativa y motivante para los alumnos, complementando estilos de enseñanza, volviendo la clase más dinámica, y desarrollando aprendizajes significativos.

Los REA abren una puerta a la educación inclusiva y de calidad, pero sin una adecuada infraestructura en las instituciones de educación básica y en la información y capacitación de los docentes, el rol del docente tardará más en transformarse y de poco servirán las buenas intenciones por modernizar los centros educativos si sus ventajas no impactan aún en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para la puesta en marcha en el uso de REA se requiere que tanto instituciones como docentes se involucren en su utilización, apoyándose en la capacitación enfocada a las habilidades y competencias necesarias para su integración en la práctica.

## Bibliografía

- APROA (2005): *"Aprendiendo con Repositorio de Objetos de Aprendizaje"*. El proyecto Aproa es liderado por la Universidad de Chile, con el apoyo de Instituciones Ejecutoras y Contrapartes. <<http://www.aproa.cl/1116/propertyvalue-5538.html>> [Consulta: agosto, 2010].
- BABBIE, Earl L. (2007): *The practice of social research* Belmont: Wadsworth.
- CEDILLO, Minerva., PERALTA, Margarita., REYES, Porfirio., ROMERO, Daniela y TOLEDO, Maritza (2010): "Aplicación de Recursos Educativos Abiertos (REAs) en 5 prácticas educativas con niños mexicanos de 6 a 12 años de edad", en *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, núm. 8 (1), 107- 137.
- CELAYA RAMÍREZ, Rosario., LOZANO MARTÍNEZ, Fernando y RAMÍREZ MONTOYA, María Soledad. (2010): "Apropiación tecnológica en profesores que incorporan Recursos Educativos Abiertos en Educación Media Superior", en *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, núm. 15, 487-513.
- D'ANTONI, Susan (2008): "Open educational resources: The way forward: Deliberations of an international community of interest". París: William and Flora Hewlett Foundation. /UNESCO.  
[http://unesdoc.unesco.org/Ulisis/cgi-in/ulisis.pl?catno=157987&set=48F10DA1\\_3\\_7&gp=1&lin=1](http://unesdoc.unesco.org/Ulisis/cgi-in/ulisis.pl?catno=157987&set=48F10DA1_3_7&gp=1&lin=1) [Consulta: agosto, 2010]
- DÍAZ FLORES, Martha (2008): Reseña de "Diez nuevas competencias para enseñar" de Philippe Perrenoud. *Tiempo de Educar*, núm. 9 (17), 153-159.
- DIETMAR, Kennepohl (2001): "Using computer simulations to Supplement Teaching Laboratories in Chemistry for Distance Delivery", en *AU PRESS*, núm.16 (2), 58-65.
- ELDRIDGE, John A.. (2010): *"Exploring the influence of emerging media technologies on public high school teachers"*. Disertación doctoral no publicada, University of North Carolina.
- ELLIOT, John (2002): "Educational Theory and the professional learning of teachers: an overview", en *Cambridge Journal of Educational for Teaching*, núm.19 (1), 81-101.
- ERLANDSON, David A., & HARRIS, Edward L. (1993). *Doing naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage.
- GESER, Guntram (2007): "Open educational practices and resources: OLCOS roadmap 2012. Salzburg Research EduMedia Group". [http://www.olcos.org/cms/upload/docs/olcos\\_roadmap.pdf](http://www.olcos.org/cms/upload/docs/olcos_roadmap.pdf) [Consulta: agosto, 2010]
- GIL PÉREZ, Daniel., FURIÓ MÁ. Carles., VALDÉS Pablo., SALINAS, Julia-, MARTÍNEZ -TORREGROSA, Joaquín., GUIASOLA, Jenaro., GONZÁLEZ, Eduardo., DUMAS-CARRÉ, Andrée., GOFFARD, Monique y PESSOA DE CARVALHO, Anna M. (1999): "¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?", en *Enseñanza de las ciencias*, núm. 17 (2).
- GIROUX, Sylvain y TREMBLAY, Ginette (2004). *Metodología de las ciencias humanas: La investigación en acción*. México: Fondo de Cultura Económica.
- JIMÉNEZ-VALVERDE, Gregorio y LITJÓS VIZA, Anna. (2006): "Cooperación en entornos telemáticos y la enseñanza de la química" en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 115-133.
- KEELER, Christy G. (2008): "When curriculum and technology meet: Technology integration in methods courses", en *Journal of Computing in Teacher Education*, núm. 25 (1), 23-30.

- LÓPEZ, Wilmer Orlando., MÁRQUEZ, Alber y VERA, Francisco (2008): "Estrategias metacognitivas usadas en la lectura de un texto de química", en *ORBIS: Revista Científica Ciencias Humanas*, núm. 4 (10), 49-80.
- MORENO HERNÁNDEZ, Miguel Ángel (2007): "Competencias profesionales y mejora de la calidad educativa en escuelas públicas desde la perspectiva de los derechos de la niñez", en *Ciencia y Sociedad*, núm. 32 (3), 309-349.
- MORTERA GUTIERREZ, Fernando, J. (2008): "Proyecto de evaluación, impacto y uso educativo del Knowledge Hub: diagnóstico de las aplicaciones didácticas y pedagógicas de la iniciativa del Knowledge Hub (KHUB) como un índice de recursos educativos abiertos (REA)". Resultados preliminares, Monterrey, Nuevo León, México: Reporte de investigación, Tecnológico de Monterrey.
- OECD. (2007): "Giving knowledge for free the emergence of open educational resources", <[http://www.oecd.org/document/41/0,3343,en\\_2649\\_35845581\\_38659497\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/41/0,3343,en_2649_35845581_38659497_1_1_1_1,00.html)> [Consulta: agosto, 2010].
- \_\_\_\_\_ (2009): "El conocimiento libre y los recursos educativos abiertos" en OECD Publishing <[http://books.google.com.mx/books?id=PKSMvY5RKbYC&printsec=frontcover&source=gbs\\_v2\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q=&f=true](http://books.google.com.mx/books?id=PKSMvY5RKbYC&printsec=frontcover&source=gbs_v2_summary_r&cad=0#v=onepage&q=&f=true)> [Consulta: agosto, 2010].
- OLIVER, Kevin, KELLOGG, Shaun, TOWNSEND, Latricia, & BRADY, Kevin (2010): "Needs of elementary and middle school teachers developing online courses for a virtual school", en *Distance Education*, núm. 31(1), 55-75.
- OLIVERO, José G. y CHIRINOS, Evelyn C. (2007): "Estrategias interactivas basadas en las nuevas tecnologías de la información aplicadas en física", en *Multiciencias*, 7 (002), 207-217.
- ONRUBIA, Javier (2005): "Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento", en *RED. Revista de Educación a Distancia*, núm. 4 (2), 1- 16.
- PETRIDES, Lisa & JIMES, Cynthia (2008, Julio, 7 ): " Building Open Educational Resources from the Ground Up: South Africa's Free High School Science Texts, en *Institute for the Study of Knowledge Management in Education*, Half Moon Bay, CA.
- PERRENOUD, Philippe. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México, SEP [biblioteca para la actualización del maestro], capítulos 8, 9 y 10.
- RAMÍREZ, María Soledad (2009). *Educación e investigación. Retos y oportunidades*. México: Trillas.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. (2004). Subsecretaría de Educación Básica .Programas SEP <<http://basica.sep.gob.mx/seb2008/start.php?act=programas>> [Consulta: agosto, 2010].
- \_\_\_\_\_ (2009). Plan educación básica. <<http://www.scribd.com/doc/5338620/PLAN-EDUCACION-BASICA-PRIMARIA-2009-PRELIMINAR>> [Consulta: sep. 2010]
- SICILIA, Miguel Ángel (2005): "Reusabilidad y reutilización de objetos didácticos: mitos, realidades y posibilidades", en *Revista de Educación a Distancia*, núm. 4 (2), 1-12.
- SIMONSON, Michael., ALARCÓN, Christy., TUTTY, Jeremy., KLEIN, James. & ARTINO, Anthony (2008): " Effects of Instructional Setting and Interaction Cues in collaborative Computer Based Instruction. The Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology Sponsored by the Research and Theory Division". Presented at the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology, Orlando, Fl. EUA.
- SOIFERMAN, Karen L., BOYD, Karen., & STRAW, Stanley B. (2010, January 7): " With what frequency are teachers employing evidence-based procedures in their Writing Classrooms?" A paper to be presents at the 8<sup>th</sup> Annual Hawaii International Conference on Education, Honolulu, Hawaii.
- SOLOVIEVA, Yulia y ROJAS, Luis (2010): "El desarrollo del niño y los métodos de enseñanza", en *Elementos*, núm. 17 (77), 9-13.
- SPRADLEY, James P. (1980): *Participant observation*. Orlando, FL: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- STAKE, Robert E. (1995). *The art of case study research*. London: Sage
- \_\_\_\_\_ (1999). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata
- UNESCO. (2002). Forum on the impact of open courseware for higher education in developing countries: final report. Paris: UNESCO. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf>> [Consulta: agosto, 2010]
- \_\_\_\_\_ (2008): "Estándares de competencia en TIC para docentes", en Londres: UNESCO. <<http://www.eduteka.org/modulos/11/342/868/1/>> [Consulta agosto, 2010].

WILSON, Tina (2008): " New ways of mediating learning: Investigating the implications of adopting Open Educational Resources for Tertiary Education at an Institution in the United Kingdom as compared to one in South Africa" en *International Review of Research in Open and Distance Learning*, núm.9 (1), 1-19.

## Anexo 1

### Análisis de Documentos.

#### Metodología:

Se realizó una revisión metódica para el análisis de documentos con el fin de identificar la información que daría respuesta a las interrogantes de la dimensión contexto de formación que comprenden los indicadores: perfil del profesor, actualización, dimensión institucional, capacitación, información de REA y Temoa.

#### Documentos analizados:

- Página Temoa: <http://www.temoa.info/>
- Reforma (2006): SEP (2006). Plan y programas de estudio. Educación básica. Secundaria, SEP, México
- Documentos de la institución de nivel básico.

#### Interrogantes a buscar en estos documentos:

1. REA en Temoa:
  - a. ¿Cómo acceder a Temoa?
  - b. ¿Quién avala la calidad y confiabilidad de estos recursos?
  - c. ¿Qué herramientas tecnológicas son necesarias para su utilización?
  - d. ¿Cuál es su costo?
  - e. ¿Quiénes pueden utilizarlo?
  - f. ¿Qué recursos y sobre qué temas pueden encontrarse?
  - g. ¿A qué sectores educativos van dirigidos?
  - h. ¿Cómo obtener la mayor ventaja en su utilización?
  - i. ¿Existen recomendaciones para su apropiación y/o uso?
  - j. ¿Los temas están vinculados a la reforma del 2006?
  - k. ¿Se encuentran sugerencias de uso?
  - l. ¿Cómo obtener la mayor ventaja en su utilización?
  - m. ¿Se encuentran sugerencias de evaluación de los recursos utilizados?
  - n. ¿Se encuentran sugerencias para el proceso de enseñanza?
  - o. ¿Se pueden realizar cambios o mejoras a algún recurso? De ser así ¿Los profesores pueden modificar? ¿Los alumnos? ¿cuál es el procedimiento?
2. Reforma 2006
  - a. Modelo educativo
  - b. Estrategias sugeridas a los docentes de ciencias.
  - c. Actualización en las nuevas TIC.
  - d. Evaluación.

- e. Sugerencias a los procesos de enseñanza.
  - f. Planeación.
3. Documentos institucionales
- a. Constancias de capacitación a profesores.
  - b. Comprobantes de invitación a cursos.
  - c. Formatos para el uso de recursos tecnológicos.
  - d. Misión y visión de la institución.
  - e. Documentos que establezcan las funciones de los profesores y/o sus responsabilidades dentro de la institución.
  - f. Modelo educativo utilizado.
  - g. Programa de ciencias.

## Anexo 2

Instrumento 1. Cuestionario a profesores antes de implementar Recursos Educativos Abiertos en sus procesos de enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica. Conocimiento de su dimensión personal y didáctica.

Estimados profesor: solicito su valioso apoyo para resolver este cuestionario que forma parte de la investigación que realizo para obtener el grado de Maestría en Educación con acentuación en procesos de enseñanza aprendizaje, agradezco de antemano su tiempo y disponibilidad para proporcionarme la información requerida.

El tema de estudio es: Recursos Educativos Abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica enriquecidos con tecnología educativa. El objetivo de esta entrevista es conocer los datos generales del profesor participante (dimensión personal y dimensión didáctica).

La información recolectada en este instrumento será absolutamente confidencial y para propósitos estrictamente de investigación.

Instrucciones:

- Responder a los datos generales que se solicitan
- Responder a cada pregunta de forma objetiva y veraz.
- La duración aproximada para contestar este cuestionario es de 20 minutos.

Datos generales:

1. Nombre
2. Edad
3. Formación profesional
4. Área de especialidad
5. Cargo actual
6. Antigüedad en el cargo actual
7. Número de horas base
8. Turno en el que labora

Cuestionario:

1. ¿Qué es para usted enseñar?
2. ¿Qué es para usted aprender?
3. En la asignatura de ciencias que imparte ¿Cuáles son los principales contenidos a enseñar?
4. ¿Qué es un método?
5. ¿Qué es una estrategia?
6. ¿Qué métodos y estrategias utiliza para enseñar ciencias?
7. ¿De qué manera selecciona el tema con el que debe iniciar un curso de ciencias?
8. ¿En base a qué se realiza la planeación didáctica de una clase o tema?
9. ¿Conoce el modelo educativo planteado en la reforma del 2006? De ser así ¿puede describirlo?
10. ¿Cómo incorpora este modelo en su práctica docente?

11. ¿Cuáles son las competencias docentes para la enseñanza de las ciencias?
12. ¿Con base en qué situaciones o actividades selecciona sus estrategias de enseñanza?
13. Mencione aquellas actividades que usted nota que son más interesantes para los alumnos.  
¿Qué es lo que observa?
14. ¿El diseño de su proceso de enseñanza permite el trabajo colaborativo? ¿de qué manera se da esa incorporación al trabajo colaborativo? ¿Cumple algún objetivo? ¿Cuál?
15. ¿Qué actividades trabaja el alumno de manera individual? ¿Por qué?
16. ¿Las actividades de enseñanza promueven activamente la interacción alumno-alumno y profesor-alumno? Describa.
17. Favor de mencionar las principales competencias y habilidades que debe desarrollar un alumno de ciencias.
18. ¿Utiliza rubricas para su evaluación? Si la respuesta es afirmativa, escriba un ejemplo de la rúbrica que utiliza. Si la respuesta es negativa, mencione cómo evalúa.
19. ¿Qué tipos de evaluación efectúa a lo largo de un bimestre (formativa, sumativa, final, etc.)?
20. ¿Qué técnicas o estrategias llevó a cabo en su módulo temático del primer bimestre para realizar una evaluación formativa del aprendizaje de los alumnos?
21. ¿Qué técnicas o estrategias llevó a cabo en su módulo temático del primer bimestre para realizar una evaluación sumativa del aprendizaje de los alumnos?
22. ¿Qué cambios o mejoras propone en su manera de evaluar?
23. ¿Le sirven a usted los resultados de su evaluación? Si la respuesta es afirmativa ¿Cómo?
24. ¿Realiza retroalimentación? Si es así ¿Cuáles fueron las estrategias para realizar retroalimentación a los aprendizajes de los alumnos?
25. ¿Cuáles son los recursos tecnológicos existentes en la institución?
26. ¿Existe algún procedimiento para la utilización de los recursos tecnológicos en la institución?
27. ¿Cuáles son los recursos tecnológicos en que se apoya? ¿Cuáles utiliza con mayor frecuencia? ¿Por qué?
28. De los siguientes recursos: videos, imágenes, Audio, software, actividades interactivas, multimedia, pizarrón interactivo, prácticas en laboratorio, internet, Edusat ¿cuáles son los que emplea en sus procesos de enseñanza? ¿por qué?
29. ¿Utiliza el internet en algún momento del proceso de enseñanza- aprendizaje? ¿De qué manera?
30. Describa algunas ventajas que puede tener la utilización del internet en la enseñanza
31. Describa algunas desventajas que pueda tener la utilización del internet en la enseñanza.
32. ¿Cuáles son sus actitudes como profesor que ayudan a promover la forma de enseñanza utilizada?
33. ¿Qué evidencias indican el aprendizaje de conceptos?
34. ¿Qué indicios le revelan que hubo calidad en la enseñanza?

### Anexo 3

Instrumento 3. Cuestionario a profesores después de implementar Recursos Educativos Abiertos en sus procesos de enseñanza de las ciencias en ambientes de educación básica.

Estimado participante:

El objetivo de esta entrevista es conocer su percepción sobre la experiencia al haber utilizado Recursos Educativos Abiertos en sus procesos de enseñanza, con la finalidad de estudiar cómo ocurrió la implementación de dichos recursos y cuáles son las diferencias que surgen en sus procesos de enseñanza al utilizarlos.

La información recolectada en este instrumento será trabajada de manera confidencial y para propósitos estrictamente de investigación.

Instrucciones:

- Responderán a los datos generales que se solicitan
- Responder a cada pregunta de forma objetiva y veraz.
- La duración aproximada para contestar este cuestionario es de 30 minutos.

Cuestionario.

1. Nombre.
2. Edad.
3. Área de especialidad.
4. Cargo actual.
5. ¿Qué diferencia encuentra entre un recurso educativo y un REA?
6. ¿Contó con acceso oportuno a los REA para sus alumnos?
7. ¿Cuáles son las habilidades que se requieren para que un Profesor implemente REA en un curso?
8. Durante la utilización de REA, ¿contó con rúbricas de evaluación para cada una de las actividades realizadas?
9. De ser así ¿La evaluación estuvo acompañada de una clara retroalimentación?
10. ¿Qué estrategias o técnicas de enseñanza utilizó para asegurar la comprensión de los contenidos usando REA por parte de sus alumnos?
11. ¿Qué estrategia de enseñanza utilizó en este módulo para promover el aprendizaje con el uso de REA (trabajo individual, colaborativo, práctico, etc.)?
12. ¿Los REA cumplieron con sus expectativas en relación a la cantidad y calidad de las actividades encontradas?
13. ¿Los REA se cumplieron con sus expectativas en relación a la calidad y cantidad de los temas encontrados?
14. ¿Considera que la secuencia temática del REA abordada fue la adecuada? ¿por qué?
15. ¿Los REA cumplieron con sus expectativas en relación al nivel educativo que maneja?
16. ¿Qué cambios o mejoras propone en cuanto a la implementación de los REA?
17. ¿Qué aspectos considera que fueron positivos en el uso de REA?

18. ¿Se siente satisfecho en relación a los conocimientos y habilidades adquiridos por sus alumnos mediante este tipo de recursos?
19. ¿Ha efectuado algún comentario o retroalimentación acerca de estos recursos con otro profesor de ciencias?
20. ¿Qué aspectos considera se deben mejorar del catálogo utilizado?
21. ¿Los contenidos del catálogo temoa han contribuido para un mejor desempeño profesional? De ser así: ¿cuáles han sido estos cambios?
22. En el futuro, ¿considera que podría mejorar o hacer aportaciones a este catálogo con nuevos recursos?
23. ¿Seguiría utilizando REA? ¿por qué?
24. Describa qué tipo de evidencias o actividades de aprendizaje demostraron una comprensión de los contenidos trabajados con recursos del catálogo temoa.
25. ¿De qué forma el trabajo con REA influyó en el logro de los objetivos propuestos en su planeación?
26. ¿Considera que existió coherencia entre objetivos, contenidos del programa y situaciones de aprendizaje con REA?
27. ¿Cuáles son los objetivos educativos que se persiguen con el empleo de REA en un curso?
28. ¿Qué técnicas o estrategias llevó a cabo en este módulo para realizar la evaluación sumativa del aprendizaje de sus alumnos?
29. Mencione en qué actividades utilizó REA en su curso de ciencias (retroalimentación, intercambio de opiniones, tareas, explicación de contenidos de curso, para dar más información acerca del curso, para dar ejemplos, para realizar evaluaciones, otros)
30. ¿Cuáles son las ventajas que observó al implementar REA en sus cursos?
31. ¿Cuáles de los REA que ha empleado considera más apropiados a determinados contextos y momentos?
32. A partir del momento en que empezó a utilizar REA en sus cursos, ¿Con qué frecuencia elabora o adopta este tipo de recursos?
33. ¿Cuál fue el uso inicial que le dio a los REA en su salón de clase?
34. Describa cómo emplea los REA en los cursos que imparte.
35. ¿Qué actividades realizó como profesor cuando empleó los REA en sus cursos?

#### Anexo 4

##### Observación no participante.

###### Metodología:

En esta investigación se realizó la observación no participante de los procesos de enseñanza antes y después de usar Recursos Educativos Abiertos para la enseñanza de las ciencias en ambientes de aprendizaje de educación básica.

De forma general se observaron en el aula los métodos y estrategias utilizados por los docentes de ciencias (física, química y biología), considerando los indicadores programa, planeación y recursos didácticos y tecnológicos utilizados.

De forma más específica se indagó sobre la implementación de REA incluyendo los indicadores relacionados con: trabajo colaborativo, trabajo individual, procesos de enseñanza, evaluación de REA y evaluación del participante.

###### Documentos analizados:

- Página Temoa: <http://www.temoa.info/>
- Reforma (2006): SEP (2006). Plan y programas de estudio. Educación básica. Secundaria, SEP, México.

## Anexo 5

### Rejilla de observación

Figura 1. Ejemplo de rejilla de observación. (Gay y Mills, p.418)

Escenario: Observador: Numero de observación: (primera, segunda...) Fecha: Lugar: Duración de la observación:	
Notas descriptivas (Notas detalladas, cronológicas acerca de lo que el observador ve, escucha; lo que ocurre; el escenario físico)	Notas reflexivas (Notas concurrentes acerca reacciones personales, experiencias, pensamientos del observador)