

## **OBJETO DE APRENDIZAJE ABIERTO PARA LA FORMACIÓN DOCENTE ORIENTADO A DESARROLLAR COMPETENCIAS DE PENSAMIENTO CRÍTICO CON ÉNFASIS EN HABILIDADES COGNITIVAS**

(OPEN LEARNING OBJECT FOR TEACHER EDUCATION ORIENTED TO DEVELOP CRITICAL THINKING COMPETENCIES, WITH EMPHASIS ON COGNITIVE SKILLS)

Arturo Cruz Meléndez

Jorge Antonio Alfaro Rivera

María Soledad Ramírez Montoya

*Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (México)*

### **RESUMEN**

El artículo muestra los resultados de una investigación que tuvo como objetivo identificar en qué consiste la calidad de un objeto de aprendizaje (OA) abierto para la formación docente orientado a desarrollar competencias de pensamiento crítico para desempeñarse eficazmente en una sociedad basada en el conocimiento. Esta investigación es parte de un proyecto de mejora del desempeño escolar de educación básica en el Estado de Tabasco. La pregunta de investigación es la siguiente: ¿Cuáles son los criterios de calidad que debe cubrir un objeto de aprendizaje abierto orientado al desarrollo de competencias de pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas? El estudio es de tipo cualitativo, con diseño exploratorio y con validación de expertos en objetos de aprendizaje; y la respuesta se apoya en los resultados obtenidos de la aplicación de cuestionarios electrónicos.

**Palabras clave:** objeto de aprendizaje, Recursos Educativos Abiertos, formación docente, pensamiento crítico, habilidades cognitivas.

### **ABSTRACT**

This article discusses the findings of a research project whose key aim is to identify the objective of Open Learning Objects in teacher training that is geared towards developing critical thinking and working effectively in a knowledge-based society. This research is part of the State of Tabasco's improvement plan for school performance in basic education. The research question is the following: "What quality criteria are required for Open Learning Objects (OBO), and how do they foster the development of critical thinking and cognitive skills?" This is a qualitative-based study that is focused on "exploratory design" and is validated by experts in learning objects. The answer is based on the results obtained from the application of online questionnaires.

**Keywords:** learning objects, Open Educational Resources (OERs), teacher training, critical thinking and cognitive skills.

La calidad de la educación depende en gran medida del desempeño cotidiano de los profesores de educación básica, quienes requieren de una formación inicial sólida y congruente con las necesidades de trabajo. Políticas y programas educativos nacionales enfatizan el factor clave que representa el maestro en la calidad de la educación. La formación académica, pedagógica y profesional del magisterio, como preparación inicial y como profesionalización (capacitación, actualización y superación académica) de los docentes en servicio, se vuelve cada día más una prioridad de todo el sistema educativo.

Los alcances de la investigación comprenden una iniciativa innovadora de formación docente de maestros en servicio para el fomento del pensamiento crítico, necesario para la vida particular, la escuela y el trabajo. Se indagó en las posibilidades de eficacia en el desarrollo cognitivo docente a través de nuevas herramientas tecnológicas que faciliten este proceso. El estudio se concentró en la formación docente a través de objetos de aprendizaje que apoyen esta capacitación contribuyendo a desarrollar este pensamiento crítico en los alumnos.

La popularidad de los objetos de aprendizaje en programas de intervención educativa formal y no formal, escolarizada y extraescolar, para capacitación laboral y para educación para la vida, permite tener una expectativa fundamentada en estas herramientas. Sin embargo, para que estos recursos ayuden a lograr los objetivos educativos es necesario que cumplan con un conjunto de estándares de calidad tanto en lo pedagógico como en lo tecnológico.

En la literatura sobre los objetos de aprendizaje orientados a apoyar programas educativos formales y a medida que se vuelven más generalizadas estas soluciones educativas y se extienden ampliamente a los contenidos curriculares se han agregado elementos adicionales a los componentes esenciales de estos objetos buscando favorecer su efectividad. Las propuestas para fortalecerlos van desde incluir una alta interactividad, un mejorado diseño instruccional u otros aspectos pedagógicos, hasta asegurar la reusabilidad, incluir animaciones u otros recursos multimedia, metadatos extendidos, o considerar su contextualización e intentar personalizar estos recursos para ciertos usuarios (Hiddink, 2001; Laorden, García y Sánchez, 2005; Akpinar y Bal, 2006; Li, Nesbit y Richards, 2006; Plodzien, Stemposz y Stasiecka, 2006; Ramírez, 2007; Kay y Knaack, 2009).

Estos recursos digitales buscan desarrollar el pensamiento crítico de forma autónoma en una amplia base de capacidades cognitivas, sin centrarse solamente en pensamiento lógico matemático. Para lo anterior, es necesario encontrar las características ideales o requerimientos de calidad de los objetos de aprendizaje tanto en su componente tecnológico como en el pedagógico, con el propósito de maximizar las posibilidades de éxito en la formación de pensamiento crítico en los docentes.

El tipo de objeto de aprendizaje necesario para esta investigación contempla las fases para el desarrollo del pensamiento crítico y diversas metodologías de intervención adecuadas para promover estas competencias. En ese sentido, universidades como el Instituto Tecnológico de Sonora, la Universidad de Guadalajara, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey han construido durante algunos años objetos de aprendizaje con diversos propósitos y disciplinas, pero frecuentemente para formar competencias genéricas en las que se consideran algunos aspectos pedagógicos referentes a la autorreflexión y el autoconocimiento.

El uso de objetos de aprendizaje dirigidos a las habilidades cognitivas tiene un interés reciente en el campo de la educación, pues los objetos de aprendizaje más difundidos y usados se orientan a las disciplinas científicas físicas o naturales (Kay y Knaack, 2009). A diferencia de los casos anteriores, se generó un objeto de aprendizaje para este estudio que contemplara todas las dimensiones del pensamiento crítico, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Mapa conceptual de las dimensiones del pensamiento crítico (Cruz, 2010)

Una sociedad basada en conocimiento exige algunas competencias fundamentales que deben ser aprendidas: tener objetivos claros, pensamiento crítico y creativo, habilidad para resolver problemas, trabajo en equipo, la comunicación, la competencia digital y aprender a aprender, son algunas de estas competencias fundamentales. Una sociedad basada en la ciencia y la tecnología precisa la formación de profesionales innovadores y críticos que se adapten a situaciones cambiantes y de incertidumbre, con capacidad para la toma de decisiones, la solución de problemas y para transformar esa sociedad. Detectar, identificar, comprender y resolver los conflictos en las tareas de la enseñanza es una práctica cotidiana y complicada en las escuelas, que se vuelve más compleja a medida que se requiere más flexibilidad en los modelos curriculares demandados en la actualidad; por esto toma relevancia la competencia de pensamiento crítico.

Teniendo en cuenta estas necesidades educativas, se diseñó la investigación de manera que se implementara un programa de uso de un objeto de aprendizaje por parte de maestros de una institución formadora de docentes en Guanajuato, México, concretamente una Escuela Normal. La intención del estudio fue la validación del objeto de aprendizaje en su calidad pedagógica y tecnológica. Esta validación fue revisada también por expertos en contenido; estructura pedagógica y tecnológica; y lenguaje gráfico y textual de recursos educativos digitales.

## **CATEGORÍAS DE CALIDAD ESTUDIADAS**

El tema de la calidad de los componentes de los objetos de aprendizaje es un tema reciente en la literatura, en el que se han intentado dar algunas respuestas desde perspectivas diversas, como la conceptualización correcta de los objetos de aprendizaje, los metadatos incluidos en el recurso como referencia de calidad, las actividades didácticas pertinentes para los aprendizajes, los repositorios adecuados para facilitar el acceso a los recursos, o incluso la revisión de la calidad del objeto de aprendizaje por expertos de diversas instituciones educativas para cruzar la información e incrementar la confiabilidad de la declaración pública de su nivel de calidad.

Los componentes de un objeto de aprendizaje son el origen de las categorías que se estudian, y es dentro de estos componentes donde se centra la investigación de los criterios de calidad de los recursos educativos abiertos. A partir del tema de criterios de calidad se desglosó el estudio en cuatro constructos, que son: contenido de la competencia del pensamiento crítico; estructura pedagógica; estructura tecnológica del objeto, y finalmente lenguaje gráfico y textual del objeto.

Por otra parte, una gran cantidad de objetos de aprendizaje hacen referencia a contenidos del tipo de las ciencias naturales o exactas, mientras que las ciencias sociales no han sido ampliamente exploradas. Entonces resulta ilustrativo estudiar desde un enfoque exploratorio el desarrollo del pensamiento crítico a través de recursos digitales autodidactas, temas interrelacionados en el ámbito de la docencia desde la perspectiva de una intervención educativa en una escuela normal.

## **PROFESORES Y EXPERTOS**

La investigación está dividida en dos grandes etapas. La primera, contempló el uso de un objeto de aprendizaje para el pensamiento crítico por parte de maestros normalistas, y así posteriormente aplicar cuestionarios en busca de evidencia de aspectos de calidad del objeto. La segunda parte contempló el uso del mismo objeto de aprendizaje para el pensamiento crítico por parte de expertos tecnológicos y pedagógicos que confirmen o rechacen los supuestos generados a partir de la revisión de la literatura.

En esta investigación participaron docentes de una escuela normal superior, organizada para formar profesores del nivel de educación secundaria. Los docentes participantes imparten la materia de “Procesos cognitivos”. Una de las metas del Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales (SEP, 1999) es promover en los formadores de maestros, el análisis individual y colegiado, que fortalece la comprensión de su tarea, mejora sus prácticas y abre nuevos campos a la reflexión educativa. Lo anterior, conlleva la apropiación de conocimientos y competencias para mejorar la calidad de su desempeño profesional.

Más recientemente la Reforma Integral de Educación Básica del 2009 (SEP, 2009) considera fundamentales las habilidades del pensamiento crítico para las competencias para la vida y para las competencias por asignatura. Entre las intenciones educativas de los programas de la escuela normal se privilegia el brindar a los maestros y alumnos oportunidades de reflexionar, analizar, expresar sus ideas y argumentarlas, plantearse hipótesis, cuestionar y resolver problemas; todas estas operaciones mentales propician la toma de decisiones cada vez más conscientes (SEP, 1999).

En ese sentido, los objetos de aprendizaje como recursos didácticos para ser exitosos deben cumplir con los criterios de calidad respecto a ofrecer esas oportunidades a los profesores para reflexionar sobre su metodología pedagógica,

sus decisiones y soluciones a los problemas del aula, y para su práctica docente en general.

Concretamente, el perfil profesional de los profesores normalistas participantes de este estudio, es el de individuos con amplia experiencia en las aulas, que ofrecen una formación a través del modelaje y la demostración. Las escuelas normales del país buscan apoyar la formación continua e integral de los maestros de estas instituciones, mediante estrategias para el estudio autónomo y el acceso a la capacitación especializada (SEP, 1999). La capacitación a través de herramientas tecnológicas que permitan una autoformación docente, como son los objetos de aprendizaje, es una oportunidad ideal para el perfeccionamiento profesional. No obstante, el aprovechamiento de este tipo de herramientas precisa de los docentes, capacidades básicas de uso de tecnología.

Adicionalmente, se contó con la participación de profesores expertos en tecnología, pedagogía y pensamiento crítico, pertenecientes al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y a la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), instituciones que se han destacado por sus investigaciones sobre objetos de aprendizaje (Ruiz, Muñoz y Álvarez, 2007), en el área de tecnología aplicada a la educación, educación a distancia, calidad en el diseño y desarrollo de objetos de aprendizaje, simulación, objetos de aprendizaje adaptativos, portabilidad y dispositivos móviles. Estos participantes son fundamentales para la revisión de las características de calidad de los objetos de aprendizaje de forma que se afirme la fundamentación científica del presente estudio. Estos expertos también han contribuido en la creación de repositorios de objetos de aprendizaje para sus instituciones.

De tal forma que estos participantes son expertos con amplia experiencia en el diseño y construcción de recursos digitales educativos, que complementan perfectamente a los usuarios de estos recursos, que en nuestro caso son los docentes de la escuela Normal.

## **OBJETO DE APRENDIZAJE EVALUADO**

Para identificar los criterios de calidad del objeto de aprendizaje, se diseñó, desarrolló y publicó en Internet un objeto de aprendizaje orientado a desarrollar competencias de pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas (Cruz, 2010), el cual fue puesto a disposición de los docentes normalistas a través de Internet para su uso y evaluación, así como para los expertos en pedagogía y tecnología

educativa. El objeto de aprendizaje tiene como objetivo desarrollar la capacidad para usar las habilidades cognitivas básicas y sofisticadas durante el ejercicio docente enfocado en el proceso de enseñanza, produciendo juicios que puedan guiar el desarrollo de creencias y tomar acciones.

La intención educativa del objeto es desarrollar las habilidades cognitivas y metacognitivas de los docentes a través de la conceptualización del pensamiento crítico, de sus componentes, sus predisposiciones, de su didáctica propia y de sus tipos de evaluación. La estructura didáctica del objeto de aprendizaje está separada en seis secciones, como se muestra en la Figura 2.

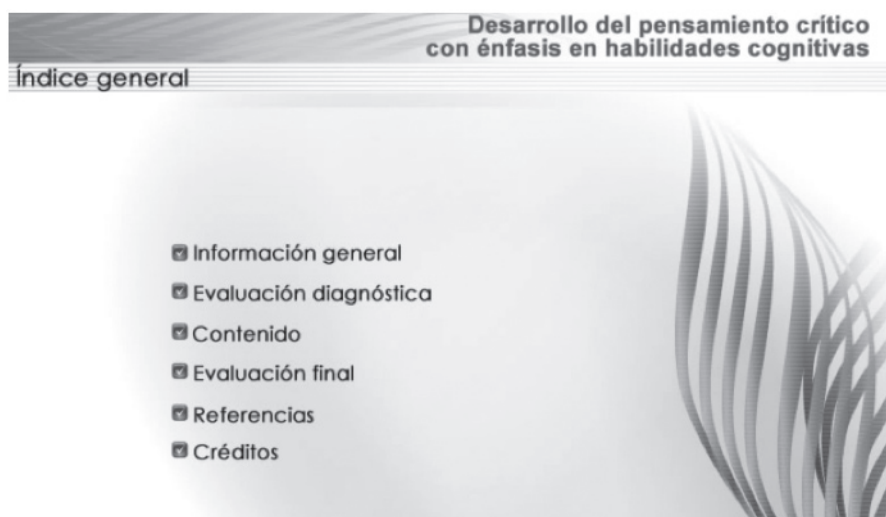


Figura 2. Secciones principales del objeto de aprendizaje (Cruz, 2010)

La sección de Contenido está dividida a su vez en seis temas, cada uno con actividad inicial, desarrollo del tema, actividad final y recursos adicionales. Los seis temas del Contenido son los listados en la tabla 1, y todos están relacionados a las competencias docentes deseables referentes al pensamiento crítico.

Tema	Conocimientos docentes
<b>Definiciones</b> de competencias del pensamiento crítico	Definiciones, componentes, habilidades cognitivas y metacognición.
<b>Relevancia</b> de las competencias del pensamiento crítico	Reflexionar sobre la práctica docente en sociedad del conocimiento, enseñar pensamiento crítico a alumnos.

Tema	Conocimientos docentes
<b>Desarrollar</b> competencias del pensamiento crítico	Predisposiciones al pensamiento crítico: curiosidad, motivación, autonomía, perseverancia, confianza en la razón.
<b>Enseñar</b> competencias del pensamiento crítico	Modelos pedagógicos, estrategias didácticas: instrucción directa, modelado, aprendizaje basado en problemas.
<b>Aprender</b> competencias del pensamiento crítico	Motivación, voluntad de logro, creencias, disposiciones, interés. Prácticas en habilidades cognitivas y metacognición.
<b>Evaluar</b> competencias del pensamiento crítico	Dificultad en las evidencias, tests estandarizados, diarios de reflexión, autoevaluación.

*Tabla 1. Conocimientos docentes sobre pensamiento crítico*

Al terminar de interactuar con el contenido de cada uno de los temas anteriores el usuario del objeto debe realizar una actividad con retroalimentación inmediata que sirve para evaluar los aprendizajes obtenidos respecto al contenido principal del objeto de aprendizaje.

La investigación realizada parte de una metodología cualitativa, particularmente un diseño de estudio de caso. La intención fue poner a disposición de profesores y expertos el objeto de aprendizaje elaborado; posterior a su uso, se aplicaron encuestas electrónicas a ambos tipos de participantes a través de Internet. Los maestros normalistas por su función de enseñantes del pensamiento crítico fueron los casos típicos, y los expertos en objetos de aprendizaje fueron los casos extremos por su conocimiento y experiencia amplia en desarrollo de recursos didácticos. En estos cuestionarios electrónicos, en síntesis, se buscó la identificación de aspectos tecnológicos y pedagógicos relevantes para la calidad de un objeto de aprendizaje, según la opinión de doce fuentes de información: seis docentes especialistas en el pensamiento crítico y seis expertos en la formulación y construcción de objetos de aprendizaje.

Estas fuentes de información se abordaron a través de un instrumento con cinco variaciones. Un cuestionario para maestros normalistas y cuatro cuestionarios para expertos en recursos digitales didácticos y pensamiento crítico. Los cuestionarios se generaron en la aplicación Survey Monkey en Internet.

El cuestionario es semiestructurado con preguntas cerradas referentes a las categorías predeterminadas de calidad del objeto y con preguntas abiertas para obtener nuevas categorías de estudio. Las preguntas predeterminadas se refirieron al



conjunto de componentes tecnológicos y pedagógicos de los objetos de aprendizaje, y a la calidad de estos, identificados en al revisión de la literatura, desde la perspectiva del sujeto encuestado (Berg, 2001, p. 70).

Tanto el cuestionario para docentes como los cuatro cuestionarios para expertos tuvieron un rango de posible información relevante muy restringido, pues los criterios de calidad se enmarcaron dentro de los componentes tecnológicos y pedagógicos de un objeto de aprendizaje, del diseño gráfico y de la competencia del pensamiento crítico, lo que permitió que el investigador no se pierda del tópico relevante (Flick, 2002, pp. 89-90). Se han extraído y elaborado conclusiones a partir de los datos más estructurados advirtiendo patrones y explicaciones.

## RESULTADOS

### Categorías de calidad predefinidas

En primer lugar se presentan los resultados de la sección de preguntas cerradas del cuestionario. Para ello, a continuación se muestra en la tabla 2 un resumen con resultados por categorías e indicadores definidos para la investigación, extraídos de la sección estructurada del cuestionario aplicado a docentes y expertos. Los resultados cercanos a uno indican que se está completamente de acuerdo con la calidad del indicador, los resultados más alejados de uno indican que se está completamente en desacuerdo con la calidad del indicador evaluado.

Categoría / Indicador	Docentes							Expertos							
	1	2	3	4	5	6	Total	Cont.	Pedag.	Tecnol.	Tecnol. 2	Diseño	Diseño 2	Total	
Contenido de competencia pensamiento crítico	0.94	0.89	1.00	1.00	0.94	0.78	<b>0.93</b>	0.89	0.72	NA					<b>0.81</b>
Relevancia	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.83						0.92
Alcances	0.92	0.83	1.00	1.00	0.92	0.67	0.89	0.83	0.67						0.75
Estructura pedagógica del objeto	0.92	0.85	0.95	0.97	0.92	0.79	<b>0.90</b>	0.92	0.62						0.77
Objetivos de aprendizaje	1.00	0.93	0.93	1.00	0.87	0.87	0.93	0.93	0.73						0.83
Motivación	0.87	0.80	0.93	0.93	0.93	0.67	0.86	1.00	0.47						0.73
Evaluación	0.89	0.78	1.00	1.00	1.00	0.89	0.93	0.78	0.67						0.72

Categoría / Indicador	Docentes							Expertos						
	1	2	3	4	5	6	Total	Cont.	Pedag.	Tecnol.	Tecnol. 2	Diseño	Diseño 2	Total
Estructura tecnológica del objeto	0.94	0.88	0.94	0.97	0.91	0.85	<b>0.91</b>	0.97	0.87	0.73	0.65	0.67	0.69	<b>0.76</b>
Usabilidad	1.00	0.89	1.00	1.00	0.94	1.00	0.97	1.00	0.94	0.83	0.72	0.67	0.78	0.82
Accesibilidad	0.92	1.00	0.92	0.92	0.92	0.58	0.88	1.00	0.78	0.80	0.67	0.67	0.67	0.76
Reusabilidad	0.67	0.33	0.67	1.00	0.67	1.00	0.72	0.67	0.67	0.53	0.53	0.67	0.50	0.59
Lenguaje gráfico y textual del objeto	0.89	0.83	0.94	1.00	0.89	1.00	<b>0.93</b>	0.94	0.94	1.00	1.00	0.67	0.83	<b>0.90</b>
Sintaxis gráfica	0.78	1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.83	0.92
Semántica del OA	1.00	0.67	0.89	1.00	0.89	1.00	0.91	0.89	0.89	NA				0.89

Tabla 2. Resumen de calificaciones por categoría e indicador

Según muestra la tabla anterior, las opiniones de los profesores fueron muy variadas. Algunos manifestaron estar completamente de acuerdo en algunos indicadores como es el caso de la relevancia de los contenidos y la usabilidad del objeto de aprendizaje, o no totalmente de acuerdo sobre la calidad de indicadores tales como la accesibilidad, la reusabilidad o la motivación del aprendizaje en el aspecto pedagógico del objeto de aprendizaje. Por ejemplo, el docente 1 evaluó mejor la *relevancia* del contenido, la *usabilidad* y la *semántica* del objeto de aprendizaje; el docente 2 evaluó mejor la *relevancia* del contenido, la *accesibilidad* y la *sintaxis gráfica*.

En resumen, se puede decir que en los resultados de los profesores de la Normal se encuentran más coincidencias de evaluación positiva en la *relevancia* del contenido (contenido de pensamiento crítico) y en la *usabilidad* (estructura tecnológica), y se evalúan como deficientes los aspectos de *motivación* del aprendizaje (estructura pedagógica) y la *reusabilidad* y *accesibilidad* (estructura tecnológica) del objeto de aprendizaje.

Por otra parte, las opiniones de los expertos fueron más consistentes que la de los docentes respecto de los indicadores que no tienen calificación positiva; la totalidad de expertos manifestó estar en desacuerdo sobre la calidad de las categorías de estructura tecnológica y pedagógica del objeto de aprendizaje. Por ejemplo, el experto en pedagogía evaluó como deficiente la *motivación* del aprendizaje y la *accesibilidad*; los expertos en tecnología y diseño gráfico evaluaron como deficiente la categoría de estructura tecnológica *especialmente en la reusabilidad y accesibilidad*.

En resumen, en los resultados de expertos en objetos de aprendizaje se encuentran más coincidencias de evaluación negativa en la categoría de estructura tecnológica y en algunos puntos de la estructura pedagógica, y se evalúan como positivos en general los aspectos de la categoría de lenguaje gráfico.

Según se aprecia en los resultados, hay calificaciones muy diversas para cada categoría según evaluaron los docentes o los expertos. En la primera categoría de *Contenido de la Competencia* tanto profesores como expertos en contenido y pedagogía coinciden en evaluarla positivamente. La categoría de *Estructura Pedagógica* no cumplió con la calidad requerida tanto por los expertos como por los profesores considerando sobre todo el indicador de motivación del aprendizaje. La categoría de *Estructura Tecnológica* fue la peor calificada por la totalidad de docentes y la totalidad de expertos. Y finalmente la categoría de *Lenguaje Gráfico* fue bien calificada por todos los profesores y por algunos expertos, excepto precisamente por los dos expertos en diseño gráfico.

Esto último se puede entender, puesto que ambos expertos expresaron en las preguntas abiertas que el objeto de aprendizaje tenía una buena organización y diseño visual, pero que le faltaba multimedia y facilitar la lectura.

En general los docentes están de acuerdo en evaluar positivamente las características del objeto de aprendizaje sobre todo en las categorías de diseño gráfico y contenido, mientras que los expertos se expresaron más desfavorablemente sobre todo con la calidad de la estructura tecnológica. El principal hallazgo de la parte estructurada del cuestionario es que las estructuras pedagógica y tecnológica son muy importantes para lograr la calidad de un objeto de aprendizaje, lo cual debe ser confirmado por la parte no estructurada de las encuestas electrónicas aplicadas.

### **Nuevas categorías de estudio**

Para interpretar los resultados del estudio de forma adecuada es importante tener organizada la información por categorías; en el caso de la sección estructurada del cuestionario, estas categorías están claramente determinadas por los constructos del estudio y referidas finalmente a la literatura sobre el tema, pero para la sección no estructurada del cuestionario es necesario generar categorías para su análisis posterior, aunque estas nuevas categorías siempre estarán dentro del contexto de los cuatro constructos del estudio.

Cod.	Categorías de respuestas	Frec.
<b>Item 44. Aportaciones del objeto de aprendizaje</b>		
1	Conocimiento, nuevas referencias	4
2	Reflexión sobre la práctica docente en aula	3
3	Métodos para desarrollar habilidades cognitivas	1
<b>Item 45. Qué faltó</b>		
1	Ejercicios, problemas y tareas, práctica, interactividad	5
2	Planeación para varias sesiones	1
<b>Item 46. Posibles aplicaciones</b>		
1	Aplicarlo en interacción maestro-alumno por Internet, promoverlo en alumnos	2
2	Autoevaluar para modificar mi práctica, sistematizar	2
3	Investigar con estos contenidos y didáctica	2
4	Practicar el pensamiento crítico en metas	2
<b>Item 47. Fortalezas</b>		
1	Buen diseño visual, organización	4
2	Calidad en contenidos	3
3	Fácil acceso, amigable	2
4	Portabilidad	1
<b>Item 48. Qué es mejorable</b>		
1	Ejercicios de reflexión, interactividad, evaluación	3
2	Extensión del objeto de aprendizaje para portabilidad, dispositivos móviles	2
3	Facilitar lectura, lenguaje	2
4	Profundizar teoría	1
5	Multimedia	1
6	Organización, estructura	1
<b>Item 49. Sugerencias para la mejora</b>		
1	Usar multimedia, interfaces enriquecidas, interactivo, Web 2.0	3
2	Aclarar terminología, facilitar lectura	2
3	Dividirlo en varios objetos de aprendizaje	1
4	Revisión de docentes	1

*Tabla 3. Lista de categorías de respuestas por ítem*

Estas categorías muestran aspectos no considerados puntualmente en la sección estructurada de las encuestas, además de que contienen descripciones más ricas

y precisas respecto a la calidad del objeto. La tabla 3 muestra la frecuencia de respuestas para algunos aspectos regularmente mencionados por los encuestados, lo que permite identificar tendencias y patrones dentro del marco de las fortalezas y debilidades del objeto. A partir de esta tabla se generó un mapa conceptual que permite visualizar mejor como se relacionan estas nuevas categorías entre sí, y como se relacionan con las categorías predeterminadas inicialmente en el estudio. La figura 3 muestra que las nuevas categorías se pueden agrupar perfectamente en las cuatro categorías previamente definidas.



Figura 3. Resultados de la sección no estructurada del cuestionario

A través de estos dos gráficos se puede interpretar la parte no estructurada de los cuestionarios. Por ejemplo, los profesores mencionaron aspectos de la categoría de *Contenido de la Competencia* como aportaciones y aplicaciones positivas del objeto de aprendizaje, y los expertos confirmaron que esta categoría es la que contiene más fortalezas del objeto. De la categoría de *Estructura Pedagógica*, tanto profesores como expertos expresaron que los puntos débiles y deficiencias están solo en esta área. Por otro lado, los aspectos de la *Estructura Tecnológica* y del *Lenguaje Gráfico* solo fueron mencionados por los expertos, pero estableciéndolos tanto en las fortalezas como en lo que pudiera mejorar del objeto de aprendizaje. Se interpretan estos hallazgos en el sentido de que la *Estructura Pedagógica* es algo fundamental

para la calidad de este objeto de aprendizaje, y al que se le pone mucha atención en su uso y evaluación por parte de cualquier especialista y usuario.

A partir de lo anterior, se establece que el componente pedagógico de un objeto de aprendizaje es lo más importante para lograr la calidad de estos recursos didácticos y para lograr los objetivos de aprendizaje planteados, puesto que no solo fue calificado negativamente, sino que se confirma por el hecho que se mencionaron con mayor frecuencia aspectos de esta categoría como algo deficiente y fundamental para mejorar el objeto tanto por profesores como por expertos, a diferencia del componente tecnológico, que fue también mal calificado en su calidad, pero se mencionaron pocos aspectos de este constructo de estudio en las categorizaciones de lo deficiente o mejorable del objeto. La consistencia y fortaleza de un objeto de aprendizaje para desarrollar las competencias del pensamiento crítico recaen en el diseño pedagógico que se haya logrado integrar en el recurso didáctico, como se infiere de las relaciones entre categorías mostradas en la figura 3, según se expresaron los dos tipos de especialistas: profesores y expertos.

En general, en el componente tecnológico los expertos coincidieron regularmente en que las carencias del objeto son su reusabilidad y su separación modular, planeando que pudiera servir para la capacitación docente y para ser utilizados en dispositivos móviles, característica mencionada recurrentemente en la literatura acerca de su utilidad y eficacia futura (Ramírez, 2007). Otro aspecto deficiente mostrado por los resultados es el multimedia, y en general, la interactividad para lograr implicar al aprendiz en un proceso cognitivo (Ramírez, 2006; López, Romero y Ramírez, 2008; Lim, Lee y Richards, 2006; Kay y Knaack, 2009). Pero por otra parte, se mencionó en los resultados de expertos que se cumplió con la compatibilidad en los estándares internacionales de diseño de objeto de aprendizaje. El diseño visual es otro de los componentes que coincidieron los resultados del estudio y la teoría, considerados como relevantes para la calidad de los objetos de aprendizaje, puesto que se sugirió facilitar la lectura y la terminología como algo deseable para mejorar la presentación, como lo define el Instrumento de Revisión de Objetos de Aprendizaje (LORI). Los contenidos de este objeto de aprendizaje se consideran una fortaleza, de la misma manera en que LORI lo menciona en la literatura sobre el tema en lo referente a la veracidad, exactitud y detallado del tema a enseñar. Ramírez (2007) también menciona la calidad y organización de los contenidos para un aprendizaje relevante.

Respecto al componente pedagógico del objeto se encontró lo siguiente. Los profesores de la escuela Normal se inclinan por cuidar los aspectos pedagógicos de

los recursos didácticos para desarrollar las competencias del pensamiento crítico, de forma que los objetivos de aprendizaje del recurso sean logrados. La literatura sobre el tema coincide con los resultados del estudio en darle importancia a los aspectos de estrategias didácticas y diseño instruccional, pues se consideraron básicas para lograr los aprendizajes y no distraer en el manejo del objeto (Kay y Knaack, 2009).

Por otra parte, las actividades del recurso deben de servir para incrementar la motivación del aprendizaje, mientras que en los resultados se mencionaron reiteradamente la falta de ejemplos y práctica de reflexión, así como de interactividad para obtener mejores aprendizajes, con lo cual coincide la literatura sobre objetos de aprendizaje pues esta menciona la práctica de las habilidades cognitivas como el eje central del aprendizaje de este tipo, pero además como mencionan Lacasa, Vélez y Sánchez (2005), dar significados a los aprendices es más importante que solo mostrar información en los contenidos. La insistencia en los resultados con las actividades de aprendizaje están en coincidencia con la idea de que un objeto de aprendizaje puede ayudar a ensayar procesos largos o complicados (Timbs, 2002), lo cual es necesario cuidar en el caso de la gestión del pensamiento, el aspecto de una secuencia de uso claro (Ramírez, 2007; Zapata, 2005) y una extensión adecuada de los contenidos, ambos aspectos que se mencionaron como mejorables por los expertos en tecnología y diseño.

La teoría de las competencias del pensamiento crítico también fue contrastada con los resultados. El experto en contenido sugirió mejorar la terminología para personas no familiarizadas con el tema, aunque la literatura pide iniciar el uso del lenguaje del pensamiento (Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 22). Por otro lado, la insistencia mayor en lo mejorable por parte de expertos y docentes fue la falta de ejemplos y de la práctica de habilidades cognitivas, para que los recursos instruccionales se apeguen a la didáctica del pensamiento en sus actividades de aprendizaje (Sánchez, 2002), pero también ofreciendo un modelo para practicar la teoría dentro del contexto del aprendiz, es decir, ejemplos después de la regla, que sustituyan la enseñanza recíproca o el acompañamiento en el objeto de aprendizaje (Vaillant, 2002, p. 20; Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 96).

Además la literatura menciona la retroalimentación y valoración como otra característica fundamental en lo pedagógico ya que permite hacer ajustes para aprender las competencias. El indicador de evaluación fue mencionado en las preguntas abiertas dos veces por los expertos en el sentido de diversificar sus procedimientos de evaluación, sobre todo para este tema del pensamiento crítico donde se incluyan pruebas estandarizadas, registros de metacognición o bitácoras de

lenguaje del pensamiento dirigidos a valorar los viejos y nuevos esquemas cognitivos (Sánchez, 2002).

Por último, en los resultados se menciona la falta de explicaciones o instrucciones sobre cómo continuar el entrenamiento del pensamiento con el objeto de aprendizaje en varias sesiones en el aula, requisito que se menciona en la teoría como indispensable para reafirmar estas habilidades.

Ciertamente los resultados fueron contrastados con la teoría estudiada para encontrar verosimilitud, pero también la validez se fundamentó en la muestra de personas estudiadas, con un conocimiento experto en el tema estudiado. La sección de preguntas abiertas contiene descripciones más profundas que exploran en los conocimientos de los encuestados.

Más particularmente, los criterios de calidad preestablecidos se refieren a la relevancia y alcance del contenido de la competencia del pensamiento crítico, a los objetivos, motivación y evaluación del aprendizaje, a la usabilidad, accesibilidad, reusabilidad, sintaxis gráfica y semántica del objeto de aprendizaje. Estos son los indicadores que se analizaron para contestar la pregunta de investigación, y que se presentan a continuación de forma individual.

- De acuerdo con los hallazgos del estudio, el objeto de aprendizaje cumple con los criterios de calidad para el contenido de la competencia del pensamiento crítico en su relevancia para el contexto del maestro y alcance de aprendizaje y enseñanza de la competencia, así como en su nivel de profundidad, puesto que se menciona como fortalezas en las preguntas abiertas y hay consenso en las preguntas cerradas de los cuestionarios.
- Cumple con la calidad para los objetivos claros y precisos acordes a la competencia y que fomentan el aprendizaje significativo, como indica el consenso de las respuestas a las preguntas cerradas.
- No cumple con la motivación del aprendizaje para el usuario, pues no incluye multimedia, simulación o una alta interactividad que estimule el interés del aprendiz, y el contenido puede ser excesivo, como se menciona en las respuestas a las preguntas abiertas. El diseño instruccional tiene serias deficiencias en la elaboración de actividades o ejemplos, prácticas de habilidades cognitivas como se menciona con la mayor frecuencia en las respuestas a las preguntas abiertas, pues no se relacionan las actividades con la práctica real y cotidiana del docente.



- Cumple parcialmente con la calidad para la evaluación, pues considera conocimientos previos en la evaluación diagnóstica, explora el logro de la competencia en la evaluación final, como lo muestran las respuestas a las preguntas abiertas, pero es deficiente en diversificar las evaluaciones que proporcionen información sobre los aprendizajes para un usuario activo en una situación de contexto familiar para el aprendiz, como lo demuestran los hallazgos en las respuestas de las preguntas abiertas.
- En cuanto al componente tecnológico se puede señalar que, cumple con la calidad para la usabilidad, porque su navegación es amigable y fácil, su uso es confiable, su presentación de datos es lógica, clara, precisa y pertinente, según los demuestran los resultados en las respuestas a las preguntas cerradas y abiertas.
- No cumple con la calidad para la separación modular, ya que las respuestas a las preguntas abiertas exponen que es un recurso demasiado extenso en contenido.
- No cumple con la calidad para la accesibilidad, porque aunque se encontró fácil y adecuado el acceso al portal y el diseño de controles, como lo muestran las respuestas a las preguntas cerradas, es deficiente en adaptarse a dispositivos móviles, no incluye multimedia, según se encontró reiteradamente en la parte no estructurada de los cuestionarios.
- No cumple con la calidad para la reusabilidad, pues no se puede utilizar con personas de diferente preparación y no se mostraron los metadatos o requerimientos técnicos de uso, como se muestra en las respuestas a las preguntas cerradas y abiertas. Sin ser visibles los metadatos no se sabe si cumple con los estándares internacionales de diseño de objetos de aprendizaje.
- No cumple con la calidad para la sintaxis gráfica pues aunque tiene un diseño visual y organización adecuada, selección de fuentes y colores, homogeneidad en imágenes, hay deficiencia en la legibilidad de los contenidos, como se ve en las respuestas a las preguntas cerradas y abiertas.
- No cumple con la calidad para la semántica del objeto de aprendizaje, puesto que aunque hay coherencia del discurso en los textos, como se muestra en las respuestas a las preguntas cerradas, el nivel lingüístico y redacción clara se cuestionaron en las respuestas a las preguntas abiertas repetidamente, lo cual interfiere con la comprensión de los contenidos.

En general se estableció que no se cumplieron con los criterios de calidad para un objeto de aprendizaje que desarrolle la competencia del pensamiento crítico en docentes, ya que las categorías de estructura pedagógica y tecnológica y lenguaje gráfico no cumplieron totalmente estos estándares; los docentes y expertos coinciden en mejorar el aspecto pedagógico del objeto de aprendizaje con ejercicios de habilidades cognitivas concretas clasificados en las categorizaciones de “Ejercicios, problemas”, “Facilitar la lectura”, “Interactividad” y “Multimedia”. Las actividades que se orientan al desarrollo de la competencia deben integrar contenidos y tareas que permitan desarrollar cada una de las habilidades cognitivas señaladas en los objetivos del objeto de aprendizaje. En este mismo sentido, las evaluaciones de aprendizaje también deben ser cuidadosamente diseñadas particularmente para la competencia del pensamiento crítico, puesto que esta puede ser difícil de evaluar si se usa solo un instrumento.

## CONCLUSIONES

Las experiencias presentadas muestran que es posible aprovechar las ventajas de las tecnologías de información para la formación docente en el fomento de las habilidades del pensamiento, lo cual es necesario maximizar los beneficios de este modelo de autoaprendizaje con el apoyo de objetos de aprendizaje siempre y cuando se considere seriamente la calidad de estos recursos abiertos. El componente más importante para lograr la calidad necesaria de un objeto de aprendizaje para la formación docente en la competencia del pensamiento crítico, es el componente pedagógico, el cual debe ser elaborado cuidadosamente, revisado y ajustado constantemente hasta alcanzar el nivel de calidad requerido, contrastándolo con la teoría sobre el tema.

Los resultados de investigaciones recientes revelan que los programas de intervención educativa que usan recursos tecnológicos son una alternativa que ha tenido éxito en la formación docente inicial y continua (Kay y Knaack, 2009), siempre y cuando se consideren algunos elementos pertinentes para el desarrollo de competencias docentes, entre las cuales se refieren coincidentemente las estrategias de enseñanza y perfil tecnológico del alumno.

Para lograr desarrollar efectivamente la competencia del pensamiento crítico en docentes, lo cual permita que estos se adapten a situaciones cambiantes y de incertidumbre, tomen decisiones y solucionen problemas para transformar la sociedad actual, es necesario se cumplan con ciertas características de calidad en los componentes pedagógicos y tecnológicos de los objetos de aprendizaje.

Debido a lo anterior, un trabajo multidisciplinar conjunto y coordinado es requerido para el diseño y construcción de los objetos de aprendizaje para el desarrollo de la competencia del pensamiento crítico. Los componentes pedagógicos del recurso didáctico son clave para la eficacia del recurso, cuidando especialmente las actividades de aprendizaje que deben contener alta interactividad y recursos tecnológicos motivantes como el multimedia y las simulaciones.

Sin embargo, esta investigación ha permitido entender mejor cuáles factores son eficaces para dominar la competencia del pensamiento crítico dentro un programa educativo apoyado con tecnología, y permite poner al alcance de los responsables de la construcción de recursos pedagógicos, un conocimiento más profundo de la realidad educativa, para una toma de decisiones más precisa. Los patrones y regularidades en las respuestas de los expertos y profesores normalistas confirman la identificación de los criterios de calidad más importantes en el objeto de aprendizaje, basados en su conocimiento experto y experiencia.

En definitiva, los objetos de aprendizaje son una herramienta innovadora desde la que se puede abordar la capacitación docente apoyada con tecnología, factible tanto para profesores en formación inicial como para la actualización y profesionalización académica de docentes en servicio. Es necesario estructurar cuidadosamente los saberes y el proceso de enseñanza para facilitar experiencias de aprendizaje significativo, planificar el proceso de enseñanza aprendizaje para las competencias y evaluar el proceso didáctico completo, todo esto en el marco de un modelo de autoaprendizaje docente.

La contribución de los objetos de aprendizaje, vista tanto en la riqueza tecnológica como en el aporte a la motivación para los aprendizajes, hace pensar que hay una confianza fundada en que el conocimiento sobre la calidad del diseño y desarrollo de estas herramientas se convertirán en soluciones o recomendaciones para la formación docente mediante propuestas más efectivas que la capacitación convencional usada hasta ahora (Sandín, 2003, p. 136).

## NOTAS

- <sup>1</sup> Reconocimiento. Esta investigación se desarrolló en el marco del Proyecto “Evaluar para mejorar: Sistema de evaluación educativa para escuelas de bajo logro académico” (<http://tecvirtual.itesm.mx/convenio/tabasco>) del Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT - Gobierno del Estado de Tabasco (TAB - 2008 - C13 - 94053), con el apoyo de la Cátedra de Investigación de Innovación en Tecnología y Educación del Tecnológico de Monterrey (<http://www.ruv.itesm.mx/>

convenio/catedra). Se otorga un reconocimiento especial a ambas instancias por el apoyo recibido para realizar este estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akpinar, Y.; Bal, V. (2006). Student tools supported by collaboratively authored tasks: the case of work learning unit. *Journal of Interactive Learning Research*, 17 (2), (101-119). [en línea] Disponible en: [http://editlib.org/?fuseaction=Reader.PrintAbstract&paper\\_id=6167](http://editlib.org/?fuseaction=Reader.PrintAbstract&paper_id=6167) (consulta 2009, 4 de septiembre).
- Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston, USA: Allyn & Bacon.
- Cruz, A. (2010). *Competencia para el desarrollo del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas* [objeto de aprendizaje]. [en línea] Disponible en: <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/oas/dpcehc/homedoc.htm> (consulta 2011, 8 de septiembre).
- Flick, U. (2002). *An introduction to qualitative research*. London: Sage Publications.
- Hiddink, G. (2001). Solving reusability problems of online learning materials. *Campus- Wide Information Systems*, 18 (4), (146-152). [en línea] Disponible en: <http://www.deepdyve.com/lp/emerald-publishing/solving-reusability-problems-of-online-learning-materials-bttnOoeywS> (consulta 2011, 17 de agosto).
- Kay, R.; Knaack, L. (2009). Assessing learning, quality and engagement in learning objects: the Learning object evaluation scale for students (LOES-S). *Educational Technology, Research and Development*, 57 (2), (147). ProQuest Academic Research Library (Document ID: 1747498861).
- Lacasa, O.; Vélez, R.; Sánchez, S. (2005). Objetos de aprendizaje y su significado. *Revista de Educación a Distancia*, (II) [en línea] Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M5> (consulta 2011, 20 de agosto).
- Laorden, C.; García, E.; Sánchez, S. (2005). Integrando descripciones de habilidades cognitivas en los metadatos de los objetos de aprendizaje estandarizado. *Revista de Educación a Distancia*, (III). [en línea] Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M4> (consulta 2011, 30 de agosto).
- Li, J.; Nesbit, J.; Richards, G. (2006). Evaluating Learning Objects Across Boundaries: The Semantics of Localization. *International Journal of Distance Education Technologies*, 4 (1), (17-30). [en línea] Disponible en: <http://www.igi-global.com/article/international-journal-distance-education-technologies/1667> (consulta 2011, 5 de junio).
- Lim, C. P.; Lee, S. L.; Richards, C. (2006). Developing interactive learning objects for a computing mathematics module. *International Journal on Elearning*, 5 (2), (221-244). [en línea] Disponible en: [http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?nfpb=true&&ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=EJ723821&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=EJ723821](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?nfpb=true&&ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ723821&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ723821) (consulta 2011, 13 de julio).
- López, A.; Romero, S. I.; Ramírez, M. S. (2008). Utilización de objetos de aprendizaje como opción para la educación continua de los docentes de nivel superior. *Memorias del Primer congreso nacional de ciencias humanas: Gestión de competencias en la sociedad del conocimiento*. Pachuca, Hidalgo [en línea] Disponible en: <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/oas/dpcehc/homedoc.htm> (consulta 2011, 8 de septiembre).

- [itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cn\\_06.pdf](http://itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cn_06.pdf) (consulta 2010, 5 de marzo).
- Plodzien, J.; Stemosz, E.; Stasiecka, A. (2006). An approach to the quality and reusability of metadata specifications for e-learning objects. *Online Information Review*, 30 (3), (238-251). [en línea] Disponible en: <http://www.qou.edu/english/scientificResearch/eLearningResearchs/anApproach2.pdf> (consulta 2011, 5 de mayo).
- Ramírez, M. S. (2006). *El objeto del objeto de aprendizaje: experiencia de colaboración institucional y multidisciplinar* [objeto de aprendizaje]. [en línea] Disponible en: <http://www.ruv.itesm.mx/cursos/maestria/proyectos/oa/homedoc.htm> (consulta 2011, 10 de mayo).
- Ramírez, M. S. (2007). Administración de objetos de aprendizaje en educación a distancia: experiencia de colaboración interinstitucional. (351-373). En: Lozano, A.; V. Burgos, (Comp.). *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona*. México: Limusa.
- Ruiz, R. E.; Muñoz, J.; Álvarez, F. J. (2007). Evaluación de objetos de aprendizaje a través de la aseguramiento de competencias educativas. *Memoria del encuentro Virtual Educa 2007*. Brasil [en línea] Disponible en: <http://espacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19233&dsID=no3ruizgonz07.pdf> (consulta 2009, 10 de septiembre).
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. Madrid, España: McGraw Hill.
- Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4 (1). [en línea] Disponible en: [redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html](http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html) (consulta 2009, 30 de agosto).
- SEP. (1999). *Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales. Planes y Programas de Estudios para Licenciatura en Educación Secundaria*. México. [en línea] Disponible en: <http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/index.htm> (consulta 2009, 15 de septiembre).
- SEP. (2009). *Reforma Integral de Educación Básica. Referentes sobre la noción de competencias en el plan y los programas de estudio 2009*. México. [en línea] Disponible en: [http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/Referentes\\_nocion\\_competencias.pdf](http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/Referentes_nocion_competencias.pdf) (consulta 2009, 15 de septiembre).
- Timbs, J. (2002). New opportunities: teacher librarians managing digital learning objects. *Proquest Educational Journals*, (239-250).
- Tishman, S.; Perkins, D.; Jay, E. (1997). *Un aula para pensar: aprender y enseñar en una cultura de pensamiento*. Buenos Aires: Aique.
- Vaillant, D. (2002). Formación de formadores. Estado de la práctica. *Cuadernos de Preal*, (25). Santiago de Chile. [en línea] Disponible en: [www.mineduc.cl/biblio/documento/Vaillant25.pdf](http://www.mineduc.cl/biblio/documento/Vaillant25.pdf) (consulta 2009, 15 de septiembre).
- Zapata, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (II). [en línea] Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=54709510> (consulta 2009, 22 de septiembre).

## PERFIL ACADÉMICO Y PROFESIONAL DE LOS AUTORES

**Arturo Cruz Meléndez.** Realizó estudios profesionales de Licenciatura en Informática en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Presentó documento de investigación para aspirar al grado de Maestría en Educación. Su experiencia de trabajo ha girado alrededor del campo de desarrollo de sistemas y administración de bases de datos en el área de construcción. Ha participado en la elaboración de recursos didácticos apoyados con tecnología y en iniciativas de capacitación y desarrollo de personal.

E-mail: [arturo.cruz@aguascalientes.gob.mx](mailto:arturo.cruz@aguascalientes.gob.mx)

**Jorge Antonio Alfaro Rivera.** Maestro en Pedagogía (Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato). Diplomado en Innovación Tecnológica aplicado a la Educación (Universidad de Oviedo), Formación de Formadores (CREFAL), Doctorante en Educación (Universidad Pedagógica Nacional). Investigaciones recientes: Modelo sistémico de evaluación institucional para la calidad educativa (Fondo Mixto CONACYT-Guanajuato, 2006-2008); Innovación Educativa Basada en la Evidencia (Cátedra de investigación “Innovación en Tecnología y Educación” ITESM, 2008-2010) y Recursos educativos abiertos y móviles para la formación de investigadores educativos (CUDI-CONACYT, 2009-2010).

E-mail: [jalfa21@itesm.mx](mailto:jalfa21@itesm.mx)

**María Soledad Ramírez Montoya.** Doctora en Educación (por la Universidad de Salamanca). Es profesora titular de la Escuela de Graduados en Educación del Tecnológico de Monterrey en las Maestrías en Educación, Tecnología Educativa y Administración de Instituciones Educativas y del Doctorado en Innovación Educativa. Dirige la Cátedra de Investigación en Tecnología y Educación, es Presidenta del Comité de Aplicaciones de la Corporación de Universidades para el Desarrollo de Internet y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores en México.

E-mail: [solramirez@itesm.mx](mailto:solramirez@itesm.mx)

### DIRECCIÓN DE LOS AUTORES:

Escuela de Graduados en Educación  
Tecnológico de Monterrey  
Edificio CEDES, sótano 1 EGE, oficina CD-  
S1003-30  
Avda. Garza Sada 2501 sur; col. Tecnológico  
Monterrey, N. L. México; CP64849, México

**Fecha de recepción del artículo:** 17/03/11

**Fecha de aceptación del artículo:** 25/09/11

**Como citar este artículo:**

Cruz Meléndez, A.; Alfaro Rivera, J. A.; Ramírez Montoya, M. S. (2012). Objeto de aprendizaje abierto para la formación docente orientado a desarrollar competencias de pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, volumen 15, n° 1, pp. 103-125.