



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGE

Escuela de Graduados en Educación

Universidad Virtual

Escuela de Graduados en Educación

Objetos de aprendizaje para la formación docente orientado a desarrollar competencias para ejercer el pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas.

Tesis para obtener el grado de:

Maestría en Educación

Presenta:

Arturo Cruz Meléndez

Asesor tutor:

Mtro. Jorge Antonio Alfaro Rivera

Asesora titular:

Dra. María Soledad Ramírez Montoya

Aguascalientes, Aguascalientes, México.

Febrero de 2011

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

Hoja Electrónica de Firmas

El trabajo que se presenta fue [VEREDICTO] por el comité formado por los siguientes académicos:

Dra. María Soledad Ramírez Montoya (asesor titular)

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
solramirez@itesm.mx

Mtro. Jorge Antonio Alfaro Rivera (asesor tutor)

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
jalfa21@itesm.mx

Mtra. Itzia Gollás Núñez (sinodal)

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
itzia.gollas@itesm.mx

Mtra. María del Carmen Maldonado Treviño (sinodal)

Tecnológico de Monterrey, Universidad Virtual, Escuela de Graduados en Educación
matc53@gmail.com

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

Dedicatorias y Reconocimientos

Dejo testimonio de mi agradecimiento a Dios por permitir el finalizar este proyecto.

Mi reconocimiento a mi tutor, Jorge Antonio Alfaro Rivera, quien me brindó la asesoría e impulso necesarios para terminar esta investigación.

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/homedoc.htm>) 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/homedoc.htm>). Se otorga un reconocimiento especial a ambas instancias por el apoyo recibido para realizar este estudio.

Objeto de aprendizaje para la formación docente orientado a desarrollar competencias para ejercer el Pensamiento Crítico

Resumen

El objetivo del estudio fue identificar las características de calidad de un objeto de aprendizaje abierto orientado a desarrollar la competencia de pensamiento crítico, para lo cual se construyó un objeto en orden de validarlo. Se partió de la pregunta ¿qué tanto un recurso de competencias para desarrollar el pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas diseñado para la formación de profesores, sobre competencias genéricas para una sociedad basada en conocimiento, cumple con un conjunto de criterios de calidad preestablecidos de acuerdo con aquello que caracteriza a los objetos de aprendizaje abiertos? La metodología de investigación fue cualitativa, con diseño exploratorio, a partir de la selección de una muestra de casos típicos (docentes) y casos extremos (expertos), los cuales validaron el objeto de aprendizaje y los datos obtenidos del cuestionario electrónico. Los resultados muestran como los criterios de calidad más importantes los objetivos de aprendizaje claros, la motivación del aprendizaje a través de elementos multimedia y simulación para mejorar la interactividad del objeto, el diseño instruccional con actividades y prácticas de habilidades cognitivas y la evaluación del aprendizaje con exploración del logro de la competencia. El objeto de aprendizaje producido para la investigación cumplió con la calidad en la relevancia de contenidos a través de una adecuada profundidad de contenidos y objetivos claros y precisos, con una navegación fácil y amigable y con un positivo lenguaje gráfico; y no cumplió con la calidad en la motivación del aprendizaje y la reusabilidad.

Índice

Resumen	iv
Índice de temas	v
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Capítulo 1: Naturaleza y dimensión del tema de investigación	1
1.1 Marco contextual	1
1.1.1 La Escuela Normalista	2
1.1.2 Orientaciones de la Escuela Normalista	2
1.1.3 El maestro y el alumno normalista	4
1.1.4 Integración tecnológica	6
1.1.5 Expertos en pedagogía y tecnología	7
1.2 Antecedentes del problema de investigación	7
1.3 Planteamiento del problema	11
1.4 Objetivos de la investigación	14
1.5 Supuestos de investigación	15
1.6 Justificación de la investigación	15
1.7 Limitaciones y delimitaciones	18
1.8 Definición de términos	19
Capítulo 2: Revisión de literatura	21
2.1 Objetos de aprendizaje para la formación docente	21
2.1.1 Qué es un objeto de aprendizaje	22
2.1.2 Beneficios de los objetos de aprendizaje	25
2.1.3 Tecnología en apoyo a la formación docente	26
2.1.4 Calidad de los objetos de aprendizaje	27
2.1.5 Evaluación de los objetos de aprendizaje	31
2.2 Competencias del pensamiento crítico	35
2.2.1 Pensamiento, habilidades cognitivas, metacognición y pensamiento crítico	37
2.2.2 Competencias para desarrollar el pensamiento crítico	39
2.2.3 Antecedentes del pensamiento crítico	41
2.2.4 Gestión del pensamiento crítico	44
2.2.5 Tipos de competencias de pensamiento crítico	45
2.2.6 Aptitudes para desarrollar el pensamiento crítico	48

2.2.7 Evaluación de competencias cognitivas del pensamiento crítico ...	49
2.2.8 El pensamiento crítico en el aula	51
2.2.9 Modelos pedagógicos para desarrollar competencias del pensamiento crítico	54
2.3 Investigaciones Relacionadas	60
Capítulo 3: Metodología general	72
3.1 Método de investigación	72
3.2 Población y muestra	79
3.3 Tema, categorías e indicadores de estudio	81
3.4 Fuentes de información	82
3.5 Técnicas de recolección de datos	84
3.6 Objeto de aprendizaje para desarrollar pensamiento crítico	87
3.7 Prueba piloto	89
3.8 Aplicación de instrumentos	90
3.9 Captura y análisis de datos	92
3.9.1 Análisis e interpretación	93
3.9.2 Validez y confiabilidad	96
Capítulo 4: Resultados de la investigación	100
4.1 Presentación de resultados	100
4.1.1 Profesores de la Escuela Normal	106
4.1.2 Expertos en contenido, pedagogía, tecnología y lenguaje gráfico ...	107
4.2 Análisis e interpretación de resultados	108
Capítulo 5: Discusión, conclusiones y recomendaciones	115
5.1 Discusión	115
5.2 Reflexiones finales	119
5.3 Recomendaciones	120
Referencias	123
Apéndice A Cuestionario semiestructurado a Usuarios/Profesores	129
Apéndice B Cuestionario semiestructurado a expertos en contenidos de objetos de aprendizaje	136
Apéndice C Cuestionario semiestructurado a expertos en pedagogía de objetos de aprendizaje	142

Apéndice D Cuestionario semiestructurado a expertos en tecnología de objetos de aprendizaje	148
Apéndice E Cuestionario semiestructurado a expertos en lenguaje gráfico y textual de objetos de aprendizaje	152
Apéndice F Cuadro de triple entrada para la construcción de instrumentos	156
Apéndice G Matriz de resultados de los cuestionarios electrónicos aplicados a profesores de la ENSOG y expertos en OdAs (Preguntas cerradas) ...	159
Apéndice H Matriz de resultados de los cuestionarios electrónicos aplicados a profesores de la ENSOG y expertos en OdAs (Preguntas abiertas) ...	163
Currículo del investigador	164

Índice de Tablas

Tabla 1. Conocimientos docentes sobre pensamiento crítico	36
Tabla 2. Investigaciones relacionadas	80
Tabla 3. Resumen de calificaciones por categoría e indicador	103
Tabla 4. Lista de categorías de respuestas por ítem	105

Índice de Figuras

Figura 1: Componentes pedagógicos y tecnológicos del objeto de aprendizaje	18
Figura 2: Modelo de componentes del pensamiento	19
Figura 3: Relación entre fases del pensamiento	21
Figura 4: Resultados de la sección no estructurada del cuestionario	106

Capítulo 1

Naturaleza y Dimensión del Tema de Investigación

En este capítulo se describe el marco contextual del estudio, analizando la intención educativa particular de la institución que se interviene pedagógicamente con el objeto de aprendizaje, se analiza el perfil de los participantes, además de determinar el objetivo de investigación, así como las preguntas derivadas de éste, los supuestos planteados y la justificación del trabajo de indagación. Se presenta también el contexto general de las Escuelas Normalistas y su situación de complejidad en la formación en habilidades cognitivas a través de recursos educativos abiertos. Posteriormente en esta sección, se advierte de las limitantes de la investigación relacionadas con el entorno del estudio.

1.1 Marco contextual

En esta investigación participaron profesores de una Escuela Normal Superior en México, organizada para formar profesores específicamente del nivel de educación secundaria. Los expertos en pedagogía general y particularmente del pensamiento y los expertos en tecnología educativa también formaron parte de esta investigación. La investigación está enmarcada principalmente en la materia de “Procesos Cognitivos” del plan curricular 1999 de la Escuela Normal (SEP, 1999), por la relación que guarda con el tema de esta investigación y por conveniencia de los propios maestros participantes.

Se presentan algunos modelos de formación de formadores para Escuelas Normales, con la finalidad de conocer las circunstancias de estos profesores y el entorno del programa educativo del presente estudio. Es importante considerar estas condiciones institucionales y la preparación de los maestros normalistas respecto al uso de herramientas tecnológicas para su formación de competencias en pensamiento crítico.

1.1.1 La escuela normalista. Fundada en 1967, la Escuela Normal es una institución de educación superior que tiene como fin, como lo declara su misión, el contribuir a la formación académica, pedagógica y profesional del magisterio, como preparación inicial y como profesionalización (capacitación, actualización y superación académica) de los docentes en servicio. Sus funciones sustantivas se concentran en la docencia, investigación, extensión y difusión de la cultura pedagógica, aunque el área de investigación no se ha extendido de forma generalizada a todo el alumnado y profesorado. Las áreas disciplinares ofrecidas en licenciatura son Biología, Español, Formación Cívica y Ética, Física, Geografía, Historia, Inglés, Matemáticas, Química y también Telesecundaria.

Los valores fomentados por la institución son primordialmente el respeto a la dignidad humana y el aprecio a la diversidad cultural. Uno de los objetivos fundamentales de la escuela es formar agentes transformadores que respondan a las necesidades del entorno social, dispuestos a considerar la complejidad del hecho educativo, a revisar sus marcos conceptuales y sus prácticas para mejorarlas, preparados para analizar críticamente el contexto histórico-social en que se desarrollan y la realidad cotidiana vivida por los estudiantes, además de ser capaces de percatarse de la existencia de situaciones que necesitan ser transformadas mediante procesos innovadores y creativos.

1.1.2 Orientaciones de la escuela normalista. La preparación inicial normalista busca básicamente la formación de los futuros docentes acorde a las funciones profesionales que deberán desempeñar, es decir, enseñar la competencia del oficio. Adicionalmente a lo anterior, otro objetivo de la preparación normalista es la certificación del ejercicio docente.

Muchas políticas y programas educativos nacionales enfatizan el factor clave representado por el maestro en la calidad de la educación, afirmando que esta 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. Con base en esta

necesidad se crea en 1999 dentro de la reforma normalista, el Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académicos de las Escuelas Normales (SEP, 1999), que en su línea del perfeccionamiento profesional, busca promover en los formadores de maestros el análisis individual y colegiado, para fortalecer la comprensión de su tarea, mejorar sus prácticas y abrir nuevos campos a la reflexión educativa. Lo anterior, conlleva a la apropiación de conocimientos y competencias para mejorar la calidad de su desempeño profesional.

En esta reforma y dentro de los cinco grupos de competencias que define el perfil de egreso se han definido algunas habilidades intelectuales deseables en el alumno normalista, aplicables para todos los niveles de la educación básica. Dichas habilidades consisten en comprender y valorar críticamente lo que se lee y relacionarlo con la realidad, expresar las ideas propias con claridad, sencillez y corrección (describir, narrar, explicar y argumentar), localizar, seleccionar y usar información, hacer investigación científica educativa (indagar, observar, probar, reflexión crítica), analizar y resolver problemas. Este es el marco de referencia para guiar a los alumnos normalistas a analizar y resolver problemas en sus ámbitos de aprendizaje y de la vida cotidiana, y concientizarlos sobre la importancia y necesidad de estas habilidades cognitivas en el ámbito de la educación básica.

Adicional a la reforma mencionada existe el referente de la Reforma Educación Secundaria (SEP, 2006) y de la Reforma Integral de Educación Básica del 2009 (SEP, 2009), que contempla las habilidades del pensamiento crítico como necesarias para los alumnos, prácticamente para todas las competencias para la vida y las competencias por asignatura plasmadas en dicho programa.

Uno de los propósitos principales de las Escuelas Normales del país es 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). El perfil profesional de estos profesores normalistas es el de individuos con amplia experiencia en las aulas, que ofrezcan una formación a través del modelaje y la demostración, es decir formadores

modelo, en contraste con la formación docente ofrecida por las universidades (Vaillant, 2002, p. 20). Uno de los puntos clave en la formación de competencias del pensamiento crítico es precisamente que se practique ante los alumnos mostrando cómo se hace uso de las capacidades de razonamiento.

La formación pedagógica de los formadores de formadores debe contemplar técnicas didácticas, estructura de las clases, planificación de la enseñanza, teorías del desarrollo humano, procesos de planificación curricular, evaluación, cultura social e influencias del contexto en la enseñanza, historia y filosofía de la educación, aspectos legales de la educación, etc. En la mayoría de estos conocimientos es esencial demostrar el pensamiento crítico para llegar a una formación de calidad (Vaillant, 2002).

1.1.3 El maestro y alumno normalista. Al trabajar los contenidos del plan de estudios para el nivel de Secundaria, los maestros y alumnos de la Escuela Normal desarrollan también otras habilidades como la investigación educativa, la reflexión sobre la práctica y el análisis centrado en el desempeño del estudiante normalista.

Dentro de los programas de estudio subyace el supuesto de que los adolescentes usan capacidades cognitivas en situaciones y problemas de la vida cotidiana y que además es posible desarrollarlas para aprender de manera consciente, creativa y autónoma (SEP, 1999). La intención de estos programas es que los alumnos normalistas exploren las posibilidades de favorecer en los adolescentes las habilidades del pensamiento.

En general, se busca que los normalistas tomen conciencia acerca de que los adolescentes son capaces de reflexionar, cuestionarse y tomar decisiones (a través de capacidades cognitivas, emocionales y de interacción social), potencialidades muchas veces ignoradas y desaprovechadas por los profesores (SEP, 1999).

Entonces, al mismo tiempo que se enseña matemáticas, español, biología, formación cívica y ética, física, geografía, historia, inglés, química, los docentes normalistas deben integrar

contenidos transversales como el desarrollo del pensamiento crítico, para ellos mismos y para sus alumnos. En el Plan de Desarrollo Institucional se considera estratégico el desarrollo de competencias del personal académico. Además una de las responsabilidades del maestro normalista es el propiciar en la escuela la práctica de las habilidades del pensamiento y el uso de la información previa del alumno para que este llegue a la comprensión profunda de situaciones y problemas. Entre las metas fundamentales de la escuela y del maestro se encuentra el enseñar a pensar, lo cual implica profundizar en el estudio de los procesos cognitivos (SEP, 1999).

Por ello, resulta importante mencionar que, 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 conscientemente (SEP, 1999).

El caso de los maestros normalistas es diferente al de otro tipo de docentes en el sentido de que los primeros tienen la oportunidad de trabajar con alumnos de ciertas características especiales, puesto que son estudiantes regularmente reflexivos sobre su propio aprendizaje y sobre la enseñanza misma.

Los alumnos y maestros normalistas tienen la oportunidad de interactuar cara a cara en las actividades habituales de enseñanza-aprendizaje en el aula, pero es importante considerar otras posibilidades de capacitación a través de herramientas tecnológicas que permitan una autoformación docente, como lo son los objetos de aprendizaje, para lo cual es fundamental estudiar los criterios de calidad requeridos en estas herramientas para la formación del pensamiento.

El tipo de objeto de aprendizaje necesario para este estudio no es una herramienta tradicional enfocada a una disciplina o asignatura particular en la que son consideradas algunas habilidades cognitivas, sino un objeto que 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 para 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 aprovechamiento de este tipo de herramientas precisa que los docentes tengan habilidades básicas en el uso de tecnología.

1.1.4 Integración tecnológica. Es necesario que para una intervención educativa en la Escuela Normal a través de tecnología se considere un diagnóstico de las habilidades del personal en el manejo de herramientas tecnológicas de información y comunicación, para asegurar el adecuado uso y aprovechamiento de estas herramientas, las cuales son centrales en la presente investigación. En el caso de la Escuela Normal y con base en la información que proporcionaron sus directivos, el 50% de los docentes tiene habilidades intermedias en el uso de programas de oficina (Microsoft Office) y el 20% tiene habilidades avanzadas en el uso de programas de educación a distancia. Además, el 75% de los alumnos tienen habilidades intermedias en el uso de programas de oficina (Microsoft Office) y 25% puede trabajar de forma colaborativa mediante herramientas de comunicación.

La institución en general integra la tecnología principalmente para usos administrativos y para la difusión del sitio Web de la Escuela, además de participar en algunos cursos, seminarios y especialidades en línea.

Es en este contexto particular donde se implementó esta intervención educativa, con la participación de los maestros normalistas y que permitió conocer desde su punto de vista las características de calidad de los objetos de aprendizaje que efectivamente ayudan a formar el pensamiento crítico en los docentes.

1.1.5 Expertos en pedagogía y 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). 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. En los últimos años el ITESM ha generado conocimiento científico en el área de tecnología educativa, con proyectos de innovación educativa y aplicación de tecnología en la educación, desde investigaciones sobre el impacto de tecnologías de información y comunicación en proceso educativos, investigaciones sobre fundamentación teórica para la educación a distancia, hasta el desarrollo de recursos didácticos tecnológicos para diferentes entornos orientados a la práctica y mejora de la calidad educativa.

Por su parte, la UAA se ha ocupado en la distribución del conocimiento a través de objetos de aprendizaje, con investigaciones y publicaciones sobre la calidad de los objetos en su diseño y desarrollo, objetos de aprendizaje adaptativos, simulación y portabilidad para dispositivos móviles. Adicionalmente se ha construido un repositorio y desarrollado un conjunto de objetos con temas como ingeniería de software, programación, ciencias naturales y estadística.

En resumen, 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: en este caso, los docentes de la Escuela Normal.

1.2 Antecedentes del problema

En el marco del Plan de Desarrollo Institucional de la Escuela Normal Superior Oficial de Guanajuato, se plantean algunos objetivos primordiales del trabajo académico, en la que se

enfatisa la reflexión sobre la actividad educativa como un proceso en construcción abierta a nuevos procesos de síntesis. En esta misma planeación se contempla la formación de competencias en el personal docente, a través de programas interinstitucionales que permiten elevar la calidad de la investigación y de las actividades académicas hacia el año 2011.

Desde un punto de vista más general, la formación de maestros debe contribuir a que los mismos se formen como personas, comprendan su responsabilidad en el desarrollo de la escuela, y adquieran una actitud reflexiva acerca de su enseñanza (Vaillant, 2002, p. 17).

Por otro lado, cabe señalar que las nuevas tecnologías inciden significativamente en los procesos educativos. Resulta benéfico aprovechar las ventajas que otorgan las tecnologías de información y comunicación para lograr aprendizajes significativos tanto en alumnos como en maestros, posibilitando el autoaprendizaje y la autoformación mediante la adaptación de recursos didácticos de acuerdo a las necesidades y estilos de aprendizajes particulares y adicionalmente permita una educación flexible y personalizada.

Algunas universidades en México han experimentado el uso de objetos de aprendizaje para ayudar a los profesores en sus actividades de docencia, como es el caso del Instituto Tecnológico de Sonora (Chan, Galeana y Ramírez, 2006), que mantiene a un equipo profesional de diseñadores instruccionales, técnicos en informática y diseño gráfico para la elaboración de los objetos y soporte técnico de los mismos; las temáticas abordadas van desde competencias genéricas como el Desarrollo Personal, Educación, hasta disciplinas particulares como la Psicología, la Ingeniería Civil, la Administración, la Contaduría y las Matemáticas. Por su parte, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey también cuenta con objetos de aprendizaje que integra en sus programas educativos (Ramírez, 2006), como por ejemplo objetos sobre metodologías de investigación, argumentación, educación, elaboración de tesis, búsqueda y gestión de información, manejo eficiente de Excel o incluso sobre objetos de aprendizaje.

Respecto a la eficacia de las herramientas tecnológicas para el desarrollo de habilidades cognitivas se encontró en la literatura revisada estudios que analizan la eficacia de programas de formación docente en diferentes áreas de aprendizaje (Vaillant, 2002; González, 2005; López, Romero y Ramírez, 2008), tanto mediadas con herramientas de aprendizaje a distancia y programas totalmente a distancia, como algunos programas semipresenciales de formación. Se analizaron en los programas estrategias para maximizar el uso de pensamiento complejo, o que buscan lograr pensamiento significativo, las habilidades tecnológicas necesarias, el nivel o grado de interacción requerido por los participantes para el logro de los objetivos de aprendizaje, tanto en el ámbito de un maestro en servicio como en el de uno en formación inicial.

Los resultados de esas investigaciones revelan que los programas de intervención educativa apoyados con recursos tecnológicos son una alternativa que ha tenido éxito en la formación docente inicial y continua (Kay & Knaack, 2009a), 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.

Así, en la Escuela Normal de la presente investigación se planteó la posibilidad de comenzar a utilizar tecnología para la capacitación del personal docente de la institución y que fundamentalmente se ajuste a los objetivos institucionales de formar agentes transformadores que sea críticos en su tarea docente y que sirva para la mejora de sus métodos de enseñanza.

Adicionalmente al antecedente de la necesidad de formación docente a través de la tecnología, se consideró el proyecto "Evaluar para mejorar: Sistema de evaluación educativa externa para escuelas de bajo logro académico" para el Estado de Tabasco. En 2009 se hizo la propuesta por parte del ITESM para el proyecto mencionado, la cual fue aprobada con recursos del CONACYT y del Gobierno del Estado de Tabasco. Esta propuesta implica elaborar un sistema de evaluación educativa externa, diseñado para escuelas públicas de educación básica (primaria y secundaria) de bajo logro académico, como es el caso de Tabasco. Este sistema de

evaluación está orientado a mejorar la calidad del servicio educativo que las escuelas públicas mencionadas ofrecen.

En un estudio diagnóstico, se evidenció una escasa explotación de las TICs (Tecnologías de Información y Comunicación) como recurso pedagógico para los docentes, a pesar de que las actitudes de la comunidad escolar respecto de las mismas son positivas; los profesores las califican como muy útiles, los alumnos comentan que las clases son más interesantes. Respecto a la capacitación docente hacia los maestros de la Red Escolar, se detectaron limitaciones en cuanto a cobertura y contenidos, ya que se ha capacitado a un bajo porcentaje de profesores en los últimos cuatro años y el 54% de los docentes capacitados demandan una mejor selección y ampliación del contenido. Por lo anterior, el proyecto propone procesos de capacitación para el desarrollo de competencias mediante el empleo de objetos de aprendizaje.

El sistema propuesto contempla la medición del desempeño académico de 11,000 alumnos de cuarto, quinto y sexto de primaria y de primero y tercero de secundaria en cuatro áreas disciplinarias: Matemáticas, Español, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. El sistema de evaluación plantea el pilotaje con 650 profesores en 150 Escuelas Primarias y 50 Escuelas Secundarias del Estado de Tabasco.

La propuesta es un proyecto de investigación aplicada, que contempló tres etapas:

1. Diseño del sistema de evaluación (diseño de instrumentos, selección de la muestra y primer pilotaje, análisis de datos recabados, afinación de instrumentos).
2. Aplicación de instrumentos de medición en campo, registro electrónico, análisis de resultados y reporte preliminar.
3. Elaboración de objetos de aprendizaje reutilizables, capacitación de profesores, aplicación de encuesta sobre la capacitación y el análisis de sus resultados.

Para la tercera etapa se han diseñado doce objetos de aprendizaje para la capacitación docente, que comprende los siguientes temas: aprender por cuenta propia, búsqueda de información, ejercer pensamiento crítico, identificar y resolver problemas, trabajar en equipo, usar los recursos de información y telecomunicación, manejar el idioma inglés, saber comunicarse, gestionar bases de datos de estudiantes, innovar, investigar y redes.

Así es que el tema de las competencias del pensamiento crítico es uno de los objetivos educativos primordiales tanto para profesores como para alumnos considerados en el proyecto de "Evaluar para mejorar", pero sobre todo resulta relevante para la presente investigación el proponer esto a través de objetos de aprendizaje reutilizables por profesores dentro de un proceso de autoformación.

1.3 Planteamiento del Problema

Partiendo de los requerimientos de reflexión crítica sobre la práctica docente que están considerados en el Plan de Desarrollo Institucional de la Escuela Normal, es necesario implementar programas que permitan el ejercicio de diversas competencias del pensamiento crítico en los procesos de formación docente. Estos deben considerar la valoración de los recursos didácticos a usar en el proceso de formación, con el propósito de asegurar la calidad de las herramientas pedagógicas y buscando su eficacia para la consecución de los objetivos de perfeccionamiento de los profesores.

Esta falta de programas o acciones encaminadas a desarrollar competencias de reflexión crítica sobre la práctica docente limita la respuesta de los maestros a las situaciones cada vez más complejas que se suelen enfrentar, situaciones en las que ser competente requiere muchos saberes, teóricos, prácticos y éticos, además de imaginación y creatividad (Tobón, 2007). En general, el desarrollo de competencias para los formadores de docentes, implica un proceso largo y complejo, es un punto pendiente para muchas instituciones de educación superior incluyendo a las normalistas, puesto que conocer los contenidos de un área

no es suficiente; los formadores de docentes requieren de un aprendizaje permanente sustentado en competencias de base amplia, como manejo de información y tecnología, resolución de problemas, comunicación, trabajo en equipo, supervisión, autogobierno y aprendizaje autónomo.

El desarrollo de competencias se ha acentuado en los alumnos, pero poco en las necesidades de los profesores (aprendices adultos), debido a que se da poca importancia a la formación pedagógica de los formadores (Vaillant, 2002, p. 21). Adicionalmente, falta establecer el nivel óptimo de desempeño o estándares de los maestros en tales competencias. Muchas veces los formadores reproducen lo que aprendieron cuando fueron alumnos sin tener claridad de hacia dónde ir; se conoce poco la figura o perfil del formador como actor educativo.

Un programa de desarrollo de competencias docentes para formadores debería considerar una carrera docente articulada, con talleres obligatorios de actualización pedagógica y disciplinar o posgrados, capacitación basada en el aula, apoyo pedagógico y trabajo en red, además de ofrecer oportunidades para la reflexión crítica (Vaillant, 2002). A pesar de ello, el desarrollo del pensamiento no es un área a la que anteriormente se haya reservado algún lugar especial en el currículo de la educación básica, sin embargo es un requerimiento transversal en el currículo de todos los niveles educativos formales e incluso de la educación no formal, puesto que el pensamiento crítico, incrementa el nivel de dominio de las competencias didácticas necesarias para la comprensión y valoración de las aportaciones conceptuales en cada una de las disciplinas que integran los programas de formación docente para Secundaria.

En este contexto de capacitación de personas adultas abocadas a la enseñanza es necesario ser muy cuidadoso y creativo en las metodologías dirigidas en formar capacidades generales de pensamiento, sin embargo, se tiene la ventaja de que los adultos en lo general tienen una motivación intrínseca necesaria para dirigir y controlar sus procesos de aprendizaje (Knowles, Holton & Swanson, 1998). Adicionalmente, el formador que trabaja con personas

adultas requiere reflexionar sobre el propio trabajo e interrogarse sobre la propia función en el marco de la práctica docente del formador.

En resumen, el formador de formadores debe tener una gran experiencia docente, una formación científica además de pedagógica, competente para trabajar con adultos y capaz de promover en los docentes un cambio actitudinal, conceptual y metodológico, necesario al sistema educativo y a la sociedad actual (Vaillant, 2002). Estas capacidades deseables en los formadores pueden ser perfeccionadas a medida que se trabaje primeramente en el desarrollo del pensamiento crítico. Por lo tanto, en el diseño de los objetos de aprendizaje se deben considerar estrategias para promover cambios conceptuales en los sujetos de aprendizaje.

La efectividad didáctica de los objetos de aprendizaje ha sido investigada anteriormente en diferentes áreas y con diversos propósitos, sin embargo la mayoría de estos estudios han tenido un enfoque en los contenidos y principalmente en disciplinas científicas, por lo que resulta necesario evaluar estos recursos didácticos, enmarcados en la enseñanza de contenidos particulares, pero enfatizando el pensamiento crítico desde un enfoque integral, además de hacer una evaluación de la calidad de las características pedagógicas y tecnológicas del objeto de aprendizaje, que sean pertinentes para los actuales propósitos del estudio.

Esos mismos estudios se han centrado en la eficiencia y efectividad de los aprendizajes en los alumnos, pero no aplicados a maestros, por lo menos no con propósitos exclusivos de formación y perfeccionamiento docente, sino como mediciones en el dominio de manejo de tecnología e integración de recursos digitales al aula. Este estudio tiene la mira en la formación docente, pero considerando las implicaciones en procesos de enseñanza-aprendizaje.

Considerando el desarrollo de las competencias del pensamiento crítico y el beneficio en la formación docente a través de objetos de aprendizaje, este estudio se configuró tomando como base la pregunta general de investigación siguiente:

¿Qué tanto un recurso de Competencias para desarrollar el pensamiento crítico, con énfasis en habilidades cognitivas, diseñado para la formación de profesores, sobre competencias genéricas para una sociedad basada en conocimiento, cumple con un conjunto de criterios de calidad preestablecidos de acuerdo con aquello que caracteriza a los objetos de aprendizaje abiertos?

1.4 Objetivos de la investigación

Partiendo de la pregunta general de investigación, el propósito de este estudio consistió en:

- Identificar las características de calidad más importantes que un objeto de aprendizaje debe contener para promover el desarrollo de competencias del pensamiento crítico en los docentes.

El atender a estas características de calidad en el diseño pedagógico y tecnológico permitirá elevar la eficacia de los objetos de aprendizaje para desarrollar las competencias de ejercer el pensamiento crítico para solucionar problemas relacionados con la enseñanza en general, para el aprendizaje docente propio o para promover el ejercicio del pensamiento crítico en los propios alumnos, elevando al mismo tiempo la autonomía intelectual que permite un mejor desarrollo humano en todas sus dimensiones y que es indispensable en una sociedad basada en el conocimiento.

Las características de calidad a identificar se agrupan dentro de los componentes pedagógicos y tecnológicos que integran un objeto de aprendizaje, por lo que se estudia cada uno de estos componentes. Es en estas dos dimensiones del objeto donde expertos en estos campos y maestros normalistas, a través de instrumentos de recolección de datos, proporcionaron los criterios necesarios para identificar esas características de calidad del objeto de aprendizaje.

1.5 Supuestos de Investigación

De acuerdo con el objetivo de investigación y la pregunta propuesta se infiere el siguiente supuesto:

“Desde la perspectiva de los docentes normalistas y de los expertos en pedagogía y tecnología, el diseño audiovisual no es esencial para lograr un aprendizaje más permanente tanto como lo es el contenido pedagógico (estrategias didácticas) implementadas en el diseño de un objeto de aprendizaje que integran competencias específicas del pensamiento crítico.”

1.6 Justificación

La sociedad del siglo XXI requiere de algo más complejo que los meros conocimientos, para resolver problemas por ejemplo; se requieren conocimientos que no se pueden transmitir mecánicamente, sino que se adquieren muchas veces a través de la práctica en los lugares de trabajo, con la ayuda de conocimientos tecnológicos y otras experiencias formativas (Aguerrondo, 2001, citada por Vaillant, 2002, p. 23).

Con un rápido avance en la investigación de las posibilidades de la tecnología para la educación, es necesario revisar las opciones tecnológicas disponibles que permitan incrementar el nivel de dominio en las competencias docentes demandadas por la sociedad actual, competencias que son aceptadas también por la comunidad educativa. 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 cumplir con un conjunto de estándares de calidad tanto en lo pedagógico como en lo tecnológico.

En la literatura consultada sobre los objetos de aprendizaje (OdAs) se ubicó que están orientados a apoyar programas educativos formales y a medida que se vuelven más generalizadas estas soluciones educativas y se extienden a más contenidos curriculares se han

agregado más 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.

También se ha pasado de considerar ciertas condiciones deseables en los objetos de aprendizaje a el intentar consolidar elementos que son indispensables para su efectividad, por lo que resulta necesario conocer cuáles son realmente los elementos de calidad más importantes para el diseño, desarrollo, implementación y uso de estos recursos tecnológicos para lograr desarrollar eficaz y efectivamente las competencias que se incluyen en los contenidos de cada uno de los objetos de aprendizaje.

Adicionalmente, las características especiales que se visualizan en el entorno de un docente en servicio, permiten esperar que los objetos de aprendizaje sean una respuesta adecuada a esas necesidades de formación. El contexto de una escuela para futuros profesores, nos permite apreciar mejor la eficacia de las estrategias pedagógicas integradas en el recurso didáctico utilizado, puesto que las condiciones propias de la profesión obligan a desarrollar muchas habilidades cognitivas tanto en la formación inicial como en la continua. Las herramientas tecnológicas aprovechadas para la educación seguirán siendo un campo fecundo en el cual se puedan encontrar respuestas a las necesidades de aprendizaje en esta era digital en la que se vivirá de ahora en adelante.

Los estudios revisados acerca de esta temática muestran que en algunos programas educativos los objetos de aprendizaje han ayudado a reafirmar los conceptos, habilidades y actitudes enseñados en un programa tradicional; esto principalmente en ciencias, sin embargo no se ha explorado su eficiencia mayormente en otras competencias menos especializadas y transdisciplinarias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la innovación

misma, la investigación, el autoaprendizaje y otras disciplinas o capacidades más abstractas, deseables tanto en profesores como en alumnos.

El desarrollo de competencias del pensamiento crítico requiere de recursos formativos y didácticos que apoyen la labor del profesor en el aula, soportados por un modelo pedagógico especializado en el desarrollo de habilidades cognitivas diversas que preferentemente se encuentren integradas en las asignaturas incluidas dentro del programa curricular, al mismo tiempo que estén contextualizadas en un ambiente familiar al aprendiz para facilitar la transferencia de estos conocimientos.

La complejidad de estas competencias precisa de estrategias para abordar los retos adicionales a los que se enfrentan los diseñadores de herramientas tecnológicas destinadas a formar docentes críticos, debido a que tradicionalmente los programas para el desarrollo del pensamiento crítico han sido difíciles de abordar. Aunado a lo anterior, la formación pedagógica de los formadores no es fácil, puesto que los formadores trabajan en tercer grado: formar adultos (maestros) que formarán adultos (futuros maestros) que formarán jóvenes o adultos (futuros estudiantes).

Estas consideraciones en la construcción de los objetos de aprendizaje respecto a los elementos pedagógicos y tecnológicos, incluyendo las necesidades especiales para la autoformación de los docentes, precisan de comprobar o buscar esos elementos que contribuyen realmente a la efectividad del recurso.

Concretamente, la contribución más relevante de esta investigación es la identificación de las características de calidad que deben ser integradas en la construcción de objetos de aprendizaje especialmente para formar el pensamiento crítico. Esta competencia, que en realidad es un conjunto de habilidades, está integrada implícita o explícitamente en todas las nuevas propuestas educativas respecto a áreas curriculares, metodologías de intervención, e intenciones educativas en todos los ámbitos de formación y capacitación.

Por último, resulta de especial importancia incrementar las posibilidades de eficiencia de estos objetos de aprendizaje, puesto que al construir mejores objetos de aprendizaje en estos ámbitos, se logra un mayor impacto en los proyectos de mejora en la calidad de la educación en general.

1.7 Limitaciones y delimitaciones

Una de las principales limitaciones de esta investigación está relacionada con la separación física entre el investigador y el contexto de estudio, puesto que “una de las notas distintivas que definen esta investigación educativa..., es la intensidad de las relaciones que se establecen entre el investigador y los investigados” (Goetz y LeCompte, 1988, p. 17). La reflexividad requerida para esta investigación supone reconocer los supuestos teóricos y personales que determinan la actuación del investigador y los supuestos personales de los participantes del estudio (Sandín, 2003, p. 126). Sin embargo, no fue posible para el investigador permanecer durante mucho tiempo en el lugar de estudio y establecer una relación inmediata y personal con los profesores normalistas, usuarios del objeto de aprendizaje, para conocer mejor su proceso de interacción con el recurso didáctico, aunque para la recolección de datos no fue necesaria tal presencia, puesto que se hicieron a través de encuestas electrónicas.

Otra limitante es la poca cantidad de objetos de aprendizaje dirigidos a la enseñanza del pensamiento en un nivel de abstracción mayor y que integre modelos diversos de abordaje al pensamiento crítico, en sus dimensiones sociales, intelectuales y pedagógicas, puesto que la mayoría se centra en algunas habilidades específicas que se suponen adecuadas para ciertas disciplinas, matemáticas, lingüísticas, etc. Las competencias del pensamiento crítico, realmente implican una conjunción de habilidades cognitivas muy diversas, aptitudes y otras actividades mentales difíciles de integrar en un solo objeto de aprendizaje, o en un conjunto de objetos que tuviera cierta relación jerárquica o de secuencia en los aprendizajes en complejidad y uniformidad de diseño.

Entonces resulta difícil apreciar y valorar los resultados de aprendizaje en este campo, durante y después de la intervención educativa aplicada, debido a que el pensamiento crítico es una capacidad muy compleja que requiere muchas formas de evaluación y un tiempo considerable para mostrar sus evidencias y diferenciar niveles de desarrollo cognitivo y dominio tecnológico en los maestros normalistas, para lo cual sería necesario usar otros instrumentos como la observación permanente y prolongada del contexto del estudio. Por la misma razón, es difícil apreciar el nivel de transferencia de estas habilidades de un contexto a otro, por la dificultad de precisar indicadores de dominio de la inteligencia en general.

Una de las limitaciones del estudio se refiere a la validación de la investigación con la información proporcionada por los expertos en diversos campos relacionados con las características de calidad del recurso digital, como son la pedagogía en recursos didácticos, la tecnología educativa, el diseño gráfico y el pensamiento crítico.

1.8 Definición de términos

Objetos de aprendizaje: Recursos digitales que pueden ser reusados para apoyar el aprendizaje y sirven para comunicar una serie de conceptos que representan una unidad de aprendizaje durante el proceso de aprendizaje soportado por la tecnología (Wiley, 2000).

Repositorio de objetos de aprendizaje. Colección ordenada de objetos de aprendizaje que brinda facilidades para ubicarlos por contenidos, áreas, categorías y otros descriptores (Rosanigo, Bianchi, Bramati, Paur, Livigni y Saenz, 2005).

Formación docente: Es el proceso de intervención educativa dirigido a actualizar, capacitar y ayudar en la superación profesional del magisterio de educación. Implica un proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conductas (conocimientos, habilidades, valores) para el desempeño de la función docente (De Lella, 1999).

Pensamiento crítico: Es el juicio autorregulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia; como también la explicación de las

consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio (Paul y Elder, 2005).

Habilidades cognitivas: Es el conjunto de capacidades del pensamiento que poseen los seres humanos, que le sirven para enfrentar la realidad del mundo y resolver problemas (Resnick, 1999).

Competencia: Las competencias son una articulación de saberes (ser, hacer, conocer), necesarios para actuar en diferentes contextos de la realidad (laboral, investigativa y disciplinaria), para la resolución de problemas (Tobón, 2007).

En este capítulo se revisó el marco contextual, permitiendo conocer las situaciones y condiciones particulares del escenario de la investigación, sus participantes y las posibles limitaciones de la investigación. El aplicar objetos de aprendizaje dentro de una Escuela Normal tiene ciertas características que permite apreciar los beneficios de estas herramientas, además de apreciar los niveles de dominio obtenidos más fácilmente que si se evaluara esta misma intervención en una escuela con alumnos regulares en la autorreflexión de sus aprendizajes y de la enseñanza de esos aprendizajes.

Dentro de las necesidades de formación docente en Escuelas Normalistas está el transformar a los maestros en sujetos analíticos que valoren su práctica profesional dentro de un enfoque de mejora continua. Esta intención educativa permite justificar el uso de objetos de aprendizaje para la formación del pensamiento crítico. Es así que esta contextualización permite valorar y delimitar los alcances y objetivos de esta investigación, así como arriesgar algunas suposiciones de investigación respecto a las características de calidad más importantes para el desarrollo del pensamiento crítico desde la perspectiva de los maestros normalistas y de los expertos en objetos de aprendizaje, dada la naturaleza exploratoria de este estudio.

Capítulo 2

Revisión de la Literatura

En este capítulo se realizó la revisión de la literatura estructurada en dos partes de acuerdo con el tema de estudio. En la primera parte se aborda el campo de investigación en cuanto a los objetos de aprendizaje para la formación docente, el concepto, sus características, sus componentes y las implicaciones de su uso en la educación, particularmente para el desarrollo de competencias del pensamiento crítico. En la segunda parte se desarrolló el tema de la competencia del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas, su fomento en los docentes con el fin de lograr la autonomía intelectual y desarrollar la capacidad para la solución de problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje en situaciones de la práctica docente, con la intención de mejorar el desempeño en su actuación profesional y elevar la calidad de la educación.

2.1 Objetos de aprendizaje para la formación docente

El aprendizaje a través de recursos digitales es un tema que se ha venido desarrollando paulatinamente durante las últimas dos décadas, creando diversas interpretaciones desde su conceptualización, su composición y su aplicación pedagógica. La idea que subyace a estas herramientas es aprovechar las ventajas que las tecnologías de información ofrecen como alternativa para apoyar al docente en el fomento de las habilidades del pensamiento, en un programa en el que se integra el aprendizaje de contenidos cognitivos y las implicaciones de su desarrollo en un amplio campo de aplicación educativa, combinando el aprendizaje de los temas del pensamiento crítico al mismo tiempo que entrenar las facultades del pensamiento.

En este sentido, los objetos de aprendizaje, dadas sus características, sirven como medio para facilitar la entrega de los contenidos al docente, además de incluir un conjunto de actividades que permiten la práctica de los conocimientos y el seguimiento o evaluación del programa de desarrollo de las habilidades cognitivas de los alumnos como escenario de

experimentación. Confirmando lo anterior, Gómez (citado por Ramírez, 2007) afirma que la flexibilidad curricular, la creatividad, el autodidactismo y la autonomía pedagógica son aspectos a considerar en el diseño de objetos de aprendizaje.

Al integrar la tecnología en la educación se ven implicados cambios sustanciales en la metodología pedagógica, el abordaje de contenidos, el diseño instruccional de clases, pero también significa el involucrarse en procesos complejos de diseño y desarrollo de esos mismos objetos de aprendizaje. En general, para el uso de tecnología educativa es necesario que las herramientas tecnológicas se fundamenten en modelos de aprendizaje, estrategias de enseñanza con una comunicación efectiva, evaluaciones permanentes y consideración al tipo de usuario objetivo: su contexto, sus necesidades (Ramírez, 2007); es decir, el verdadero valor de las tecnologías, como apoyo didáctico, se encuentra en la forma en que se concibe el aspecto pedagógico (Badilla y Chacón, 2004).

Ante ello, el reto de los objetos de aprendizaje es que no solo muestren información, sino que sirvan para dar significado a los aprendices (Lacasa, Vélez y Sánchez, 2005). Uno de los argumentos en contra del uso de objetos de aprendizaje es la labor titánica necesaria para su construcción, puesto que se requiere de expertos en contenido, diseño instruccional, programadores, diseñadores gráficos, expertos en informática; es decir, un grupo interdisciplinario, como menciona Ramírez (2007), que integre diversas miradas profesionales. Los objetos de aprendizaje se diseñan desde la interdisciplinariedad para tener un impacto profundo en el cambio educativo (Chan, Galeana y Ramírez, 2006).

2.1.1 Qué es un objeto de aprendizaje. Un objeto de aprendizaje es un herramienta digital interactiva que tiene como propósito mejorar, amplificar y guiar el proceso cognitivo del aprendizaje; esta herramienta puede estar basada en Web. Una de las definiciones más aceptada es la proporcionada por Wiley (2000), que conceptualiza los objetos de aprendizaje como recursos digitales que pueden ser reusados para apoyar el aprendizaje y sirven para

comunicar una serie de conceptos que representan una unidad de aprendizaje durante el proceso de aprendizaje soportado por la tecnología.

Siguiendo con la definición del término, por su parte, el Comité de Estándares de Tecnología para el Aprendizaje (Learning Technology Standards Committee) formado en 1996 por el IEEE, generó una definición muy amplia de los objetos de aprendizaje: "cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada, reusada o referida durante el aprendizaje apoyado en tecnología" (IEEE Learning Technology Standard Comité, 2005). Esta definición comprende los sistemas de capacitación basados en computadora, los sistemas de instrucción inteligentes apoyados por computadora, los sistemas de aprendizaje a distancia y los ambientes de aprendizaje interactivos y colaborativos. De igual manera incluye contenidos multimedia, herramientas de software instruccional o incluso personas y organizaciones que se utilicen en el aprendizaje apoyado en tecnología.

En el caso particular de México, una de las definiciones más aceptadas es la proporcionada por la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI), la cual delimita el concepto en sus características clave y se dirige a una visión orientada primordialmente al aprendizaje:

Entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes requeridas en el desempeño de una tarea, que tiene sentido en función de las necesidades del sujeto que lo usa y representa y se corresponde con una realidad concreta susceptible de ser intervenida (Chan, Galeana y Ramírez, 2006, p. 15).

Principalmente los objetos de aprendizaje incluyen contenidos en multimedia, contenido instruccional, objetivos de aprendizaje, herramientas de software, personas y organizaciones que se relacionan con el proceso de enseñanza aprendizaje con apoyo de tecnología (Ramírez, 2006). Un objeto de aprendizaje solicita al aprendiz construir y manipular información, dando una rica retroalimentación e ilustraciones interactivas, ayudando a los estudiantes a entender ideas abstractas con representaciones concretas; también apoya determinadas debilidades de los estudiantes respecto a la memoria de trabajo limitada, dificultad para recuperar memoria de largo plazo y estrategias de aprendizaje no efectivas (Kay & Knaack, 2009a).

Respecto a la construcción adecuada de un objeto de aprendizaje, esto implica la consideración de sus aspectos pedagógicos y tecnológicos, como se puede observar en la Figura 1. En el diseño de sus componentes pedagógicos lo primordial es dirigir todo el esfuerzo a lograr el objetivo de aprendizaje (conocimientos, habilidades y/o actitudes), integrar los recursos tecnológicos y estrategias instruccionales adecuadas a través de una comunicación eficaz, además de evaluar el resultado del aprendizaje. En los componentes tecnológicos se requiere identificar la unidad de aprendizaje a través de metadatos estandarizados, sus contenidos detallados, su nivel educativo de requisitos de usuarios, sus actividades incluidas, su duración en uso, sus recursos y los requisitos de éstos y las condiciones legales de uso (Ramírez, 2007).



Figura 1. Componentes pedagógicos y tecnológicos del objeto de aprendizaje (Tomado de Ramírez, 2006).

A partir de los elementos mencionados se configuran los objetos de aprendizaje que puedan responder de forma innovadora a las necesidades de mejorar los métodos y herramientas de enseñanza-aprendizaje.

2.1.2 Beneficios de los objetos de aprendizaje. Hay algunos beneficios manifiestos en los objetos de aprendizaje, como son la capacidad para explicar conceptos difíciles mediante información visual, utilizando conceptos que se encuentran fuera de la experiencia del alumno; e incluso ensayar procesos largos o complicados (Timbs, 2002). Esto permite explicitar los pasos de los procesos o procedimientos más complicados o que no sean tan evidentes en el aprendizaje, para sacarlos a la luz y permitir al alumno entender todo el proceso, con la finalidad de animarlo a tomar control sobre el mismo y sobre las estrategias para modificarlo o ajustarlo.

De esta forma, se revelan más claramente las posibles alternativas para entender un concepto o solucionar un problema: es posible por ejemplo, representar visualmente el problema, esquematizarlo de forma que se puedan entender sus partes y finalmente se agrupa de forma que se deje ver su solución, delegando la carga de las actividades trabajosas y rutinarias, para que el alumno se centre en los conceptos esenciales de los contenidos (Esteban, 2002, citado en Cuicas, Debel, Casadei y Álvarez, 2007). Pero además el objeto digital admite repetir este proceso cuantas veces sea necesario, permitiendo practicar estos procedimientos complejos.

Construir conocimiento basado en los objetos y cosas del mundo real con los que se relacionan las personas y modelados dentro de un objeto de aprendizaje, permite hacer más familiar estos recursos digitales para quien lo usa. Algunos estudios realizados demuestran que los alumnos razonan mejor cuando se les presenta un evento en un contexto familiar, representado gráficamente, como en los objetos de aprendizaje.

También es posible obtener beneficios institucionales de los objetos de aprendizaje, dado que pueden servir para la formación docente, debido a que se adaptan perfectamente al aprendizaje autónomo y autodirigido de los profesores y al reuso de los objetos.

Particularmente, la conveniencia de los recursos digitales como herramientas mentales se concentra en poder generar y organizar las ideas más fácilmente, ya que a través de la tecnología se pueden realizar manipulaciones (calcular, trasladar, ordenar) ayudando al

aprendizaje (Cuicas, Debel, Casadei y Álvarez, 2007). Al respecto, Fernández, Izquierdo y Lima (2000) han mostrado en algunas investigaciones en escuelas de nivel medio y superior en La Habana, Cuba, que el uso de tecnologías en la enseñanza de las Matemáticas, a través de tutoriales hipermediales y asistentes matemáticos como DERIVE, CABRI-GEOMETRY, MATHEMATICA y STATISTICA, permite desarrollar en el alumno competencias del pensamiento como: explorar, inferir, hacer conjeturas, justificar, argumentar y construir el propio conocimiento.

Como se puede leer en lo mencionado, las nuevas tecnologías ayudan al aprendizaje y suponen un nuevo modelo de intervención educativa, en el cual los docentes tienen que reconfigurar el proceso de enseñanza para sus alumnos, pero también el proceso de autoaprendizaje. Esta autoformación es una de las características que hacen de los objetos de aprendizaje herramientas ideales para la capacitación docente. Es decir, el uso de la tecnología puede contribuir incluso a su formación docente.

2.1.3 Tecnología en apoyo a la formación docente. Los profesores en servicio, en general están de acuerdo en integrar elementos de autoaprendizaje a su propia formación profesional y por ello el uso de tecnología es una opción preferida debido al tiempo del que se dispone para la actualización docente. Sin embargo, las habilidades básicas en torno a las herramientas tecnológicas es uno de sus requerimientos que se vuelven importantes para no dificultar estos procesos de capacitación, en donde es necesario también introducir a los maestros en las herramientas específicas para mejorar el aprendizaje significativo y disminuir la frustración, maximizando los beneficios del modelo de formación con el apoyo de objetos de aprendizaje.

En una de las investigaciones se encontró que en 27 clases de ciencias de una Escuela Secundaria en Ontario, Canadá, los maestros consideran a los objetos de aprendizaje como útiles para reforzar conceptos e información enseñada previamente y no para introducir nuevos

conceptos, aunque se usa menos tiempo en prepararse para enseñar un concepto (Kay & Knaack, 2009a). Estos resultados señalan que los maestros novatos en el uso de objetos de aprendizaje son cautos respecto a la utilidad que pueden sacar de estos, sin embargo no creen necesaria una introducción formal al uso de estos. Por otro lado, estos resultados también muestran que en general los maestros conciben a los objetos de aprendizaje como una herramienta motivante de enseñanza efectiva y de alta calidad.

Adicionalmente a la percepción positiva de los maestros para estos apoyos didácticos, la educación a través de tecnología tiene la característica de que puede ser autodirigida por los propios alumnos, lo cual es una ventaja para los estudiantes adultos (Sampson, Papaioannou & Karadimitriou, 2002). Especialmente para la formación docente, se plantean esquemas de autoaprendizaje y autorregulación que permiten conjugar las responsabilidades del docente en la escuela -reducidos tiempos para completar la preparación de clases, la revisión de tareas-, con los procesos de formación y actualización profesional apoyados con tecnología.

El nuevo panorama que brindan las tecnologías de información y comunicación así como las características de reusabilidad de los objetos de aprendizaje, posibilitan que esta modalidad de formación docente pueda ser reutilizada en diferentes instituciones, en diferentes cursos o versiones del mismo curso, para lo cual se requiere que estos recursos sean lo suficientemente genéricos en su contenido y así extender sus beneficios. Estos beneficios incluyen el ahorro en costos de producción de objetos de aprendizaje para propósitos de capacitación docente a nivel institucional.

Sin embargo, para que el éxito de estos recursos pedagógicos se incremente es necesario se apliquen criterios de calidad en el diseño, desarrollo y puesta en marcha de estos recursos tecnológicos, dentro de programas educativos formales e informales.

2.1.4 Calidad de los objetos de aprendizaje. Desde hace varias décadas en la literatura se listan muchas características que deben ser cuidadas para llegar a construir con

calidad los objetivos de aprendizaje. Generalmente se pueden encontrar coincidencias en la atención que se le da a la interactividad y funcionalidad, la reusabilidad y el diseño instruccional; aunque este último resulta de mayor importancia para muchos autores. Sin embargo, en investigaciones más recientes se han agregado algunas otras, como las características pedagógicas del aprendizaje, la evaluación del recurso y la calidad del recurso (Plodzien, Stemposz & Stasiecka, 2006).

La reusabilidad es una de las preocupaciones más frecuentes en los desarrolladores de objetos de aprendizaje, entre otras cosas por los beneficios en los costos de construcción de estos. Para ello, se busca que el objeto sea utilizable en diferentes contextos y que no se particularice su contenido o su diseño. En ese mismo sentido, los metadatos son un mecanismo para identificar el objeto de aprendizaje que permite una búsqueda y acceso fácil al recurso (Hiddink, 2001).

En lo general, hay un conjunto de condiciones deseables para valorar un objeto de aprendizaje (Ramírez, 2007):

- Responder a una necesidad de aprendizaje relevante.
- Ser construido para sujetos concretos, pero lo suficientemente amplio en su utilidad y valor, para admitir diferentes significaciones y usos, permitiendo su reusabilidad.
- Poder comunicar su contenido a través de diferentes lenguajes de representación y a través de variados recursos que se dirijan a hacerlo atractivo.
- Tener una secuencia de uso clara, pero flexible para conferirle el control al usuario.
- Representar de forma fidedigna las facetas de la realidad a destacar.
- Poder vincularlo con otros objetos para generar un conocimiento más complejo o incluso configurar un curso.
- Tener coherencia interna en una unidad de aprendizaje.
- Poder clasificarlo para una mejor identificación, acceso y uso.

No obstante, que se considere esta serie de condiciones, es necesario analizar algunos componentes particulares para generar una valoración de la calidad de los objetos de aprendizaje a un nivel más detallado. Para ello, se toma como referencia los dos grupos de componentes que conforman dichos objetos, que son los pedagógicos y los tecnológicos.

Dentro del componente tecnológico se evalúa la estructura tecnológica y los recursos digitales, el lenguaje gráfico y textual, la usabilidad, la separación modular, la confiabilidad, los requisitos intelectuales, el módulo de entrenamiento, los metadatos y los requerimientos técnicos de uso.

En los requisitos intelectuales mencionados, no solo se debe centrar la atención en el acceso técnico y de adaptación de los objetos de aprendizaje al perfil de los alumnos, sino englobar las condiciones intelectuales que se requieren para su aprendizaje, nivel de capacidades que se ponen en juego en el mismo y conocimientos previos necesarios.

Con respecto a los metadatos, existen propuestas como la de Laorden, García y Sánchez (2005), de clasificar las habilidades cognitivas utilizadas por las personas en la interacción con el objeto de aprendizaje, lo cual es evidentes cuando los contenidos son precisamente algunas habilidades del pensamiento crítico, pero no cuando los contenidos son de diferente índole. Se clasifican las tareas y actividades de aprendizaje dentro de estas habilidades cognitivas, a través de su identificación. Los metadatos de este tipo garantizan la selección de objetos de aprendizaje o partes de ellos, para desarrollar determinadas habilidades que se pretenden ejercitar y para perfiles de alumnos más específicos. La categoría cognitiva mencionada no está incluida en el estándar LOM: Learning Object Metadata (Laorden, García y Sánchez, 2005).

Dentro del segundo conjunto de elementos agrupados en el componente pedagógico se evalúan los objetivos claros y precisos de los objetos, el diseño instruccional, los recursos informáticos y de comunicación y una evaluación del aprendizaje logrado.

Las estrategias contenidas en ese diseño instruccional, que soportan el uso de recursos digitales didácticos, son críticas para el logro del aprendizaje, a pesar de la calidad del resto del objeto (Akpınar & Bal, 2006). En el diseño instruccional se suele incluir organización y desplegado, control del aprendiz, multimedia con animaciones, instrucciones claras con ayudas, retroalimentación y valoración. Lo importante en el diseño instruccional es que no tenga debilidades en ninguna área para que el aprendiz se concentre y esfuerce en el aprendizaje y no en el uso del objeto (Kay & Knaack, 2009b).

Precisamente es en este componente pedagógico donde se debe cuidar la calidad para lograr el aprendizaje de contenidos concretos. En el caso de las competencias del pensamiento crítico las condiciones principales de calidad a consideración de Tishman, Perkins y Jay (1997) son las siguientes:

- Población objetivo considerando su edad: respecto a las habilidades particulares a desarrollar se considera el desarrollo cognitivo basado en la edad.
- Uso de lenguaje del pensamiento: durante la presentación de contenidos, así como en las prácticas, ejercicios y evaluaciones, se usa lenguaje del pensamiento que promueva al mismo tiempo la cultura del pensamiento.
- Práctica del pensamiento: las competencias del pensamiento crítico se logran a través de la práctica del pensamiento y es necesario identificar claramente las habilidades cognitivas que se usen en cada objeto de aprendizaje.
- Programa de actividades y recursos: cualquier proyecto de desarrollo de competencias del pensamiento tiene que incluir las fases de planificación, diagnóstico, diseño, desarrollo, ejecución y control de actividades de aprendizaje. Los recursos instruccionales deben apegarse al modelo teórico conceptual de la didáctica del pensamiento (Sánchez, 2002).
- Práctica de habilidades específicas: ofrecer un modelo para practicar la teoría además de seguir las explicaciones sobre la temática, es decir, ejemplos después de la regla, que sustituyan la enseñanza recíproca o el acompañamiento y adicionalmente actividades que

permitan practicar estrategias o habilidades particulares. Instrucciones precisas para construir estrategias complejas para la solución de los problemas propuestos. Esta práctica debe implementarse en situaciones dentro del contexto del aprendiz.

- Actividades que articulen contenidos curriculares con competencias del pensamiento crítico: procesos transferidos al estudio de las disciplinas, que incluyan indagación a profundidad de los temas de diversas áreas del conocimiento, ordenamiento de materiales y contenidos, planificación de estrategias concernientes a la resolución de problemas complejos de las ciencias naturales y sociales. Los conocimientos curriculares específicos juegan un papel esencial en el razonamiento, pensamiento y aprendizaje de todo tipo.
- Incluir métodos de evaluación que no solo incluyan pruebas estandarizadas: métodos evaluativos diversos, desde tests de pensamiento crítico, registro de metacognición, e incluir por lo menos una herramienta de medición del grado de avance en competencias del pensamiento crítico como: bitácoras de lenguaje del pensamiento y actividades que promuevan el ejercer el pensamiento crítico; esto último dirigido a valorar los viejos y nuevos esquemas cognitivos (modelos interpretativos de la realidad).
- Programa continuado durante todo el curso: un programa de entrenamiento sucesivo que permita reafirmar durante todo el curso estas habilidades.

Adicionalmente a los aspectos de calidad ya mencionados en cada uno de los componentes de los objetos de aprendizaje, en la literatura sobre el tema se mencionan otros modelos de evaluación de la calidad que exploran a profundidad el proceso completo de construcción de dichos objetos.

2.1.5 Evaluación de los objetos de aprendizaje. A partir de algunas tendencias del aprendizaje que hacen hincapié en la construcción del conocimiento: constructivismo (Baser, 2005, citado en Kay & Knaack, 2009b), surgen tendencias evaluativas que consideran

indicadores constructivos para medir la calidad de un objeto de aprendizaje. La forma de calificar la construcción de conocimientos es medir la calidad de la interactividad, la cual se clasifica en seis categorías: dar clic, navegación lineal, navegación jerárquica, interacción con ayuda, preguntas para probar nuevo conocimiento y construcción o manipulación (Kay & Knaack, 2009b).

Otra forma común de evaluar los objetos de aprendizaje es referirse a sus metadatos, los cuales sirven para buscar, identificar y recuperar un recurso dentro de los repositorios de objetos, que son los lugares donde se almacenan los recursos digitales; por lo anterior, se ha vuelto necesario crear criterios para identificar los elementos más importantes de dichos objetos. Sin embargo, se ha extendido el propósito de los metadatos, que no solo sirven ahora para efectos de identificación, sino para definir estándares de calidad de los recursos digitales y su aplicabilidad en casos específicos. Respecto a los estándares de metadatos en los objetos de aprendizaje, los más conocidos son el Dublin Core, IMS, LOM, SCORM 2004; este último es el más difundido en muchos países.

Respecto a la calidad valorada bajo esta perspectiva, resultan ilustrativas las categorías que se sugiere incluir en los metadatos (Plodzien, Stemposz & Stasiecka, 2006), que aun por sí mismas resultan valiosas para determinar el nivel de calidad del objeto. Incluso se proponer una calificación en una escala de 1 a 5. Estas características se agrupan así:

a. Introducción:

1. Resumen e indicación de elementos clave.
2. Enfoque del contenido.
3. Motivación del estudiante para iniciar el uso del objeto.
4. Definición de objetivos didácticos.

b. Contenido principal:

1. Conocimiento base.
2. Nuevo conocimiento.

3. Ejemplos de cómo aplicar el nuevo conocimiento en la práctica.

c. Sumario:

1. Recapitulación.
2. Indicar oportunidades de transferir el conocimiento y habilidades a un nuevo contexto.
3. Diccionario de conceptos clave.
4. Literatura.

d. Evaluación:

1. Autoevaluación y pruebas incluidas.
2. Cuestiones problemáticas para probar el nuevo conocimiento.
3. Datos para retroalimentación con un maestro.

Algunos autores como Plodzien, Stemposz y Stasiecka (2006) han sugerido incluir en los metadatos, para propósitos didácticos, características de la calidad del recurso ya evaluado, la estructura didáctica y el potencial de reusabilidad, con la intención de generar una valoración más completa del objeto de aprendizaje y crear una clasificación según dicha calidad. Por otra parte y con una visión más amplia, se han propuesto sistemas estandarizados completos con intenciones de mejora de los objetos de aprendizaje y de medición de su calidad, principalmente en el ámbito de la educación superior donde el uso de esos objetos es más antiguo. Sin embargo, estos esfuerzos se han concentrado solo en las fases de diseño y desarrollo de los objetos de aprendizaje, pero hay poca información sobre evaluaciones de la eficiencia en la fase de uso de estos recursos por parte de los usuarios finales o por expertos en contenido (Kay & Knaack, 2009b).

Otras tendencias evaluativas se han concentrado en identificación, repositorios, accesibilidad, flujo de información, interoperabilidad, localización, translocalización y evaluación colaborativa en diferentes comunidades virtuales y colecciones compartidas. Este modelo de

evaluaciones colaborativas es una enorme oportunidad para desarrollar profesionalmente a los involucrados en los elaboración de objetos de aprendizaje y tener criterios unificados (Li, Nesbit & Richards, 2006).

Existen también valoraciones de los objetos atendiendo el diseño instruccional adecuado que apoyen el aprendizaje. En este sentido se han definido estándares de calidad como el Instrumento de Revisión de Objetos de Aprendizaje (LORI), herramienta que evalúa a estos recursos digitales en nueve aspectos (Li, Nesbit & Richards, 2006):

- Calidad del contenido: veracidad, exactitud y detallado.
- Congruencia de los objetivos de aprendizaje: congruencia entre objetivos, evaluación, actividades y estilos de aprendizaje.
- Retroalimentación y adaptación: cantidad y tipos de retroalimentación al usuario.
- Motivación: grado en que se motiva el uso en los aprendices.
- Presentación: diseño visual y auditivo para el aprendizaje.
- Interactividad: facilidad de navegación y nivel de ayuda.
- Accesibilidad: general y para discapacitados.
- Reusabilidad: grado de uso en diferentes contextos.
- Compatibilidad con los estándares: de diseño y especificaciones internacionales.

Sin embargo, los tipos de evaluaciones anteriormente mencionados solo tocan algunos puntos calificados a criterio de los profesores que los implementan, los alumnos que los usan o los investigadores que los estudian, debido a que en general, tanto las valoraciones de la calidad de los objetos de aprendizaje de tipo cualitativo como cuantitativo no tienen una teoría de referencia para interpretar los datos en aras de definir la eficiencia (Kay & Knaack, 2009b). De ahí que resulte necesario generar estándares para establecer mediciones sistémicas de confiabilidad y validez general, apoyadas con estudios sobre el impacto real en el aprendizaje.

Adicionalmente a estas características de la tecnología, es importante considerar otros factores que condicionan el aprendizaje, referentes tanto a los contenidos particulares, a las estrategias pedagógicas, así como a las predisposiciones del aprendiz o a su compromiso y la actitud positiva hacia la formación con este tipo de tecnología educativa.

2.2 Competencias del pensamiento crítico

La capacitación y actualización de los docentes aprovechando las nuevas tecnologías es un aspecto crítico en todos los programas de mejora de la educación y es una preocupación de la mayoría de las instituciones educativas. Sin embargo, en referencia a las capacidades docentes, Sánchez (2002) establece que no solo es importante conocer las fuentes de datos de una materia o disciplina, sino también la habilidad para manejar las operaciones del pensamiento para obtener un resultado exitoso con los alumnos.

La necesidad de aprender a pensar de manera adecuada a través del ejercicio del pensamiento crítico se vuelve patente en orden de la resolución y anticipación de los problemas de la vida cotidiana, mediante la generación de ideas no convencionales y creativas. Las competencias del pensamiento crítico permiten a las personas tomar mejores decisiones tanto en las situaciones conocidas como en las inesperadas. El pensamiento crítico somete a examen los supuestos, busca nuevas perspectivas, prevé cambios, todo ello con el fin de enfrentar y solucionar problemas nuevos. En su aspecto más práctico, es reflexionar sobre cómo ser más competente en tareas específicas, pero en su definición más amplia se concibe como el medio para lograr una autonomía intelectual.

Las competencias del pensamiento crítico tienen aplicabilidad tanto a problemas del mundo real como a la pedagogía. En esta última el docente actúa como guía y administrador del ambiente del aprendizaje; la evaluación permanente de las actividades regulares de clase es una actividad cotidiana del maestro. Un profesor con pensamiento crítico desarrollado, favorece en los estudiantes la capacidad para determinar lo que ya saben, evaluar sus puntos

fuerzas y débiles, diseñar un plan de aprendizaje, tener la disciplina para mantenerlo, dar seguimiento a sus propios progresos, aprender de los éxitos, seguir adelante y aprender de los fracasos y efectuar las correcciones necesarias. "Los docentes son aprendices expertos y productores de conocimiento, permanentemente dedicados a la experimentación e innovación pedagógicas... creación e implementación de una visión de su institución educativa como comunidad basada en la innovación" (UNESCO, 2008, p. 14).

En el desarrollo de competencias del pensamiento el papel del educador es esencial, ya que debe ayudar al alumno a modificar sus estructuras cognitivas (Díaz y Hernández, 2002). Una de las tareas del docente es enseñar a los alumnos, cómo resolver problemas del mundo real en diferentes y cambiantes contextos. El profesor debe ser un desarrollador de habilidades que permita a los alumnos utilizar el análisis crítico y reflexivo (Cataldi, 2000, citado en Cuicas, Debel, Casadei y Álvarez, 2007).

Derivado de lo anterior, es necesario formar al docente en las tareas previas de la solución de problemas complejos y la toma de decisiones a través del pensamiento crítico, desde la perspectiva del enfoque de profundización de conocimientos (UNESCO, 2008). La tabla 1 muestra un conjunto de conocimientos que el profesor de la actualidad debe adquirir acerca del pensamiento crítico.

Tabla 1.

Conocimientos docentes sobre pensamiento crítico

Tema de las competencias del pensamiento crítico	Conocimientos docentes
Definiciones	Definiciones, componentes, habilidades cognitivas y metacognición
Relevancia	Reflexionar sobre la práctica docente en sociedad del conocimiento, enseñar pensamiento crítico a alumnos
Desarrollar	Predisposiciones al pensamiento crítico: curiosidad, motivación, autonomía, perseverancia, confianza en la razón
Enseñar	Modelos pedagógicos, estrategias didácticas: instrucción directa, modelado, aprendizaje basado en problemas
Aprender	Motivación, voluntad de logro, creencias, disposiciones, interés. Prácticas en habilidades cognitivas y metacognición
Evaluar	Dificultad en las evidencias, tests estandarizados, diarios de reflexión, autoevaluación

Sin embargo, hay opiniones como la Edward de Bono (citado por Maclure y Davies, 1998, p. 38), que advierten de muchos casos en los cuales no se entiende exactamente que significa aprender a pensar en el contexto de la escuela, por lo que es conveniente clarificar algunos conceptos de la terminología del pensamiento crítico y las habilidades cognitivas en diferentes momentos de la historia, antes de comentar las implicaciones para los docentes. El ser competente en el pensamiento crítico es una aspiración de la educación desde tiempos de Sócrates y Platón. Sin embargo, la conceptualización del término ha variado a lo largo de la historia, por lo que resulta indispensable una revisión de sus características más esenciales y de su terminología más generalizada, diferenciando algunos conceptos frecuentemente relacionados al pensamiento crítico.

2.2.1 Pensamiento, habilidades cognitivas, metacognición y pensamiento crítico.

El pensamiento es la facultad intelectual que capacita para el conocimiento y para enfrentarse a la realidad, además de que proporciona individualidad personal a la vida mental. Pero esta capacidad no es una sola ni tiene una única vía de actuación. Esta facultad intelectual resulta del proceso mental por medio del cual los individuos manipulan insumos sensoriales, tienen recuerdos de sus percepciones, formulan pensamientos, razonan y juzgan; y se compone de operaciones cognoscitivas, conocimientos y disposiciones (Mayer, 1983), como se muestra en la Figura 2. Algunos otros autores como Sánchez (2002), agregan los componentes de experiencia y el de ambiente al proceso del pensamiento.

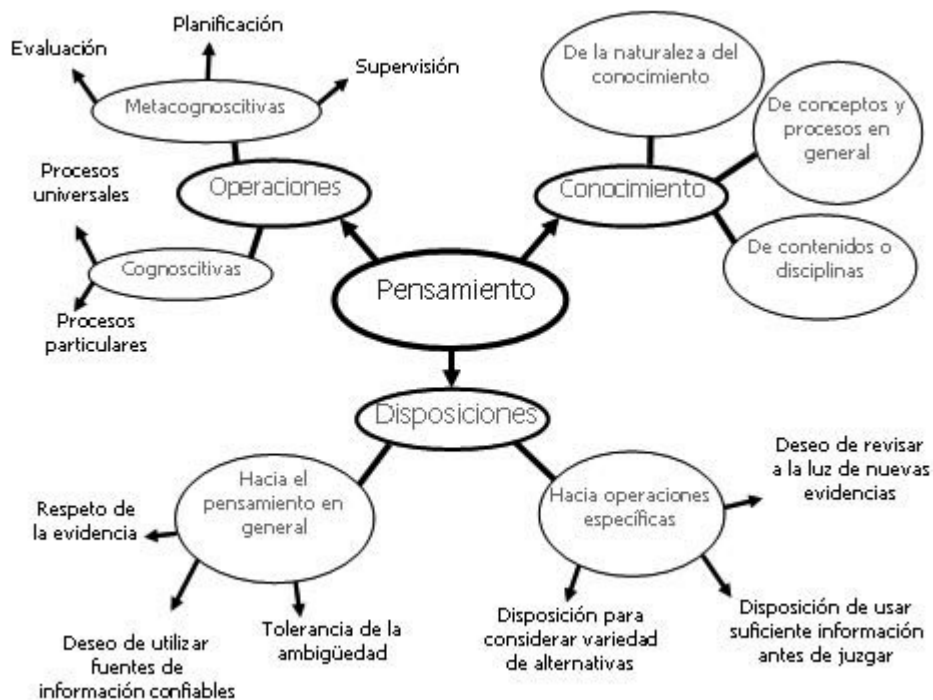


Figura 2. Modelo de componentes del pensamiento (Tomado de Mayer, 1983, citado por Sánchez, 2002).

Por otra parte, el problema de definir el conjunto de habilidades cognitivas fue abordado desde muy diversas visiones, a través de tradiciones científicas, enfoques psicológicos, hipótesis epistemológicas, enfoques cognitivos y constructivistas, inteligencias múltiples y movimientos de pensamiento crítico o procesamiento de la información. Pero el término de habilidades cognitivas se deriva de la psicología. Estas habilidades son operaciones mentales que permiten integrar información percibida por los sentidos en una estructura de conocimientos que tiene sentido para el cognoscente. Al momento de conocer, las personas también pueden aprender el proceso que se usó para hacerlo (Tishman, Perkins y Jay, 1997). Algunos ejemplos de habilidades cognitivas son organizar, analizar, sintetizar y evaluar. La lengua castellana contiene literalmente cientos de formas de nombrar y describir los diferentes tipos de pensamiento (Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 21).

En un nivel más sofisticado del pensamiento, está la metacognición o metaconocimiento, capacidad de saber lo que se sabe y lo que se ignora; ésta nos ayuda a planificar estrategias para obtener la información requerida, saber en que etapa de este proceso de conocimiento se está y reflexionar acerca de lo que funcionó en el proceso de conocer y lo que no funcionó (López y Recio, 1998). Es un proceso en el que la persona controla adecuadamente su propio aprendizaje, se da cuenta de qué, cómo, cuándo, con qué (memoria, percepción, atención, comunicación) aprende y qué grado de satisfacción le proporciona lo que aprende. También implica autorregular el propio aprendizaje, planificar estrategias especiales para cada situación, aplicarlas y controlar el proceso de aprendizaje, evaluar las acciones y resultados y cambiar los aspectos del proceso que no funcionaron para aprender eficientemente, integrando a esta autorregulación otros factores como la motivación, el interés, la atención, la persistencia, las actitudes, las creencias, los sentimientos y las expectativas del aprendizaje (Gaskins y Elliot, 1991).

Finalmente está el pensamiento crítico, que en una primera aproximación del concepto remite su significado a un intento activo y sistemático de comprender y evaluar las ideas o argumentos propios y ajenos. Un pensador crítico analiza aseveraciones centrales y relevantes de las propiedades del objeto a conocer, comprende su explicación teórica sustentatoria, juzga la evidencia o tesis central y toma una postura sobre ese argumento (Díaz, 2001). El pensamiento crítico se distingue del creativo y del valorativo, aunque el pensamiento puede ser multimodal, pero los tres implican el pensamiento complejo (Lipman, citado por Daniel, de la Garza, Slade, Lafortune, Pallascio y Mongeau, 2003).

El "Informe Delphi" definió el pensamiento crítico como:

El juicio auto regulado y con propósito que da como resultado interpretación, análisis, evaluación e inferencia; como también la explicación de las consideraciones de evidencia, conceptuales, metodológicas, criteriológicas o contextuales en las cuales se basa ese juicio. El pensamiento crítico es fundamental como instrumento de investigación. Es un fenómeno humano penetrante, que permite auto rectificar (Paul y Elder, 2005).

2.2.2 Competencias para desarrollar el pensamiento crítico. Las competencias del pensamiento crítico requieren que se aprendan conceptos, se desarrollen habilidades y destrezas y promuevan actitudes para lograr que el pensamiento crítico sea eficaz y relevante en un contexto determinado. Dichas competencias se dividen en habilidades básicas del pensamiento crítico como la inducción y la deducción, fundamentos de la cognición humana (Mayer, 1983), y otras como la comparación, la clasificación, la orientación y la organización, hasta llegar a habilidades más complejas como el análisis, la síntesis, la evaluación, o las estrategias para planificar, ejecutar y evaluar eventos.

Pero en su definición más amplia, las competencias del pensamiento crítico no solamente constan de habilidades analíticas concebidas como técnicas, sino implica el comprender y usar la perspectiva de otros e integrar disposiciones, valores y consecuencias para interpretar la realidad y actuar en consecuencia (Díaz, 2001). En un nivel superior de pensamiento, la competencia metacognitiva es la capacidad de movilizar los procesos cognitivos y afectivos, analizándolos para planificar y evaluar la resolución de una situación o problema durante todo su proceso.

Desde una perspectiva diferente, Paul y Elder (2005), conciben las competencias de dos tipos; por una parte, las generales que se aplican a cualquier pensamiento dentro de todos los dominios, disciplinas y profesiones, y por otra parte, las específicas a ciertos dominios, disciplinas, profesiones o tareas de aprendizaje. Las competencias cognitivas genéricas son agrupaciones de estándares de un pensamiento ordenado y reflexivo, relacionado a las metas, problemas, evidencia, inferencias, suposiciones, teorías, implicaciones, perspectivas y predisposiciones del pensamiento.

Pero en general, las competencias del pensamiento crítico se entienden como habilidades cognitivas y metacognitivas específicas, que actúan conjuntamente en situaciones prácticas de la vida real, al plantear problemas esenciales, evaluar información relevante,

planificar acciones, prever problemas, tomar decisiones y llegar a soluciones razonadas con estrategias creativas, autoevaluar y comunicarse con otros para encontrar mejores soluciones.

Después de revisar la terminología relacionada con las competencias del pensamiento crítico y para entender los diferentes enfoques desde los que se conceptualizan las habilidades cognoscitivas y su enseñanza efectiva, es necesario revisar la evolución del concepto a través de los siglos como a continuación se expone.

2.2.3 Antecedentes del pensamiento crítico. En occidente, una larga tradición acepta una sola forma de lógica y por ende una sola forma de pensamiento. Esta tradición comienza con Platón, quien consideraba a las matemáticas como la máxima expresión del razonamiento abstracto. Descartes acierta en la aritmética y la geometría como disciplinas que ponían en duda el pensamiento y el conocimiento. James Balmes pone la atención en el aspecto didáctico y menciona que el pensar bien no se aprende tanto con reglas como con modelos: al lado de la regla debe estar el ejemplo.

La tendencia del pensamiento abstracto continúa con Bertand Russell y Alfred Whitehead. Russell aborda los problemas filosóficos en términos de razonamientos como lógica simbólica excluyendo la experiencia. La ciencia en lo general también experimento esta tendencia predominante del pensamiento lógico matemático, que influyó en la configuración del rol del este tipo de pensamiento en nuestras escuelas hasta nuestros días. Sin embargo esta tradicional inteligencia de evidente utilidad, representa solo una de las formas de pensamiento, como lo expresó Howard Gardner (1995).

En realidad existen diferentes formas de razonamiento. Ya Vico había criticado al filósofo Descartes por referir todo a la matemática y a la ciencia, dejando a un lado el arte, la historia, la ley y otras esferas del conocimiento. Ernst Cassirer, consideraba que la lógica y la matemática contribuían al pensamiento preciso y generativo, pero para otro tipo de

pensamiento se necesitaban símbolos religiosos, mitos, arte, lenguaje e historia, que servían para aprender y comunicar la experiencia (Maclure y Davies, 1998).

Más recientemente, el movimiento del pensamiento crítico se ha desarrollado principalmente en Norteamérica durante las últimas dos décadas. La idea básica de este movimiento es que el razonamiento puede ser defectuoso y por lo tanto se puede mejorar. Richard Paul afirma que “el pensamiento crítico es el proceso de analizar y evaluar el pensamiento con el propósito de mejorarlo” (Paul y Elder, 2005, p. 7). Aristóteles ya había iniciado esta idea en su análisis del razonamiento silogístico y sofístico, que son teorías formales del razonamiento, independientes de una disciplina o contenido particular. Sin embargo, en las universidades norteamericanas se ha insistido en que aplicar estas reglas de lógica formal o informal no es suficiente, sino que es necesario desarrollar habilidades cognitivas de más amplia aplicación (Mejía, 2002a).

Respecto a las distintas áreas del conocimiento, cada disciplina tiene formas de razonamiento que le son características y los programas de formación buscan el dominio de estos tipos específicos. El razonamiento inductivo, deductivo y la resolución de problemas en las ciencias físicas, así como la argumentación y la evaluación de alternativas en las ciencias sociales, por ejemplo. El fomento al pensamiento crítico suele incluirse en la enseñanza de materias facilitadoras, como son la lectura, la escritura y las matemáticas. Tradicionalmente se enseña tanto a detectar falacias lógicas, como a elaborar analogías, analizar textos, identificar conceptos, deducir, sintetizar; pero también es necesario promover la resolución de problemas y la elección de alternativas en situaciones complejas (Resnick, 1999).

Horn (citado por Díaz, 2001) plantea que el pensamiento crítico no puede reducirse a fomentar habilidades del pensamiento por sí solas, independientes de un contenido. En la misma tendencia, McPeck (1981) confirma que la educación del pensamiento tiene que situarse en las disciplinas específicas. En contraste, la tendencia filosófica del pensamiento crítico cree en la formación de una personalidad ampliamente racional, independiente de cualquier

contenido. En acuerdo con ambos planteamientos, se afirma que son necesarias tanto las habilidades de pensamiento de nivel superior pero específicas, como las habilidades de pensamiento generales y básicas (Resnick, 1999).

Howard Gardner en su teoría de las inteligencias múltiples plantea que el pensamiento no es una actividad única, sino que la mente tiene diversos dispositivos específicos para tratar problemas particulares, como los lingüísticos, lógico-matemáticos, musicales, espaciales, físico-corporales, interpersonales y de autoconocimiento. En este sentido concluye que no es posible desarrollar mecánicamente formas lógicas de pensamiento, puesto que se hace un uso selectivo del pensamiento en cada situación diferente (Maclure y Davies, 1998).

Para la pedagogía crítica desarrollada en los años setenta el énfasis se dirige a afirmar que “el pensamiento crítico es la habilidad de ir más allá de las suposiciones comunes y ser capaz de evaluarlas en términos de su origen, su desarrollo y propósito” (Giroux, 1979, p.26). Freiré (citado por Díaz, 2001) afirma que la educación debe tener una intención liberadora respecto a los actos de reforzamiento de dominación y reproducción de la cultura opresora, presente incluso en proyectos educativos bien intencionados. Plantea que los estudiantes pueden ser ayudados retando sus creencias acerca de la realidad de la sociedad y de sus propias vidas; situarse históricamente y tener en perspectiva los valores, creencias e ideologías propias y ajenas; todas estas características esenciales del pensamiento crítico.

Más tarde, algunas corrientes pedagógicas representadas por Dewey, Piaget y Bruner sugerían que el aprendizaje radicaba en el pensamiento y no en la memorización (Resnick, 1999, p.15). En general afirman que la gente construye su comprensión, que el aprendizaje es interpretativo, deductivo, que exige procesos activos de razonamiento y una respuesta a la realidad a través de representaciones psíquicas que imponen coherencia a la experiencia.

La enseñanza del pensamiento crítico ha sido un objetivo implícito de la escuela desde los tiempos de Platón, sin embargo el gran desafío desde principios del siglo XX es enseñar estas competencias, ya no a ciertas élites de la sociedad, sino a la gran masa estudiantil y de

todas las edades (Resnick, 1999). El conocimiento sobre el pensamiento crítico se ha construido desde diversas perspectivas: epistemológicas, filosóficas, psicológicas, éticas y sociológicas, en las que cada una de estas visiones ha aportado elementos valiosos para comprender el alcance del término y sus aplicaciones prácticas para la educación.

A pesar de que la intención de desarrollar un pensamiento crítico en los programas educativos ha sido explícita desde hace varias décadas, resulta difícil encuadrar el concepto para propósitos pedagógicos (Maclure y Davies, 1998, p. 9). De hecho, probablemente muchos profesores ya están enseñando técnicas de pensamiento, aunque de forma muy limitada (Maclure y Davies, 1998, p. 36). Edward de Bono (citado por Maclure y Davies, 1998, p. 38) afirma que la educación no entiende en realidad lo que quiere decir pensar y que además está muy confundida acerca de cómo puede enseñarse realmente a pensar.

Dentro de los enfoques de enseñanza del pensamiento crítico que han aparecido durante las últimas tres décadas no existe ninguno que aporte evidencias contundentes sobre metodologías de éxito completo para el desarrollo de habilidades de orden superior, puesto que como menciona Maclure (citado por Maclure y Davies, 1998, p. 32) “nada sugiere que exista un solo enfoque eficaz para enseñar a pensar: no existe ningún método privilegiado, ni una estrategia única para todas las situaciones”.

2.2.4 Gestión del pensamiento crítico. Un análisis completo del concepto de pensamiento no solo requiere conocer los términos relacionados al pensamiento crítico, los tipos de razonamientos o componentes del pensamiento crítico, sino entender los factores importantes para una adecuada gestión del pensamiento, en la cual existen diferentes fases de operación. El prepararse para pensar adecuadamente es el primer paso de tal gestión, la ejecución de habilidades del pensamiento complejas es el siguiente y una tercera fase comprende el comunicar el pensamiento. Al tratar de integrar esta gestión del pensamiento al currículum se llega a fundar la enseñanza habitual de las asignaturas con las habilidades

cognitivas. David Perkins (1992) llamó a este programa metacurrículum, el cual se integra de: niveles de comprensión de conocimiento, lenguajes del pensamiento, pasiones intelectuales que estimulan la mente, imágenes mentales integradoras de disciplinas, fomento a el aprender a aprender y el enseñar a transferir de un contexto de uso a otro.

Esta gestión del pensamiento se concreta con la puesta en marcha de las decisiones del pensamiento, debido a que el pensamiento crítico tiene su finalidad solamente en la acción y que la educación no es solo aplicar técnicas específicas de pensamiento, sino juzgar la calidad de los pensamientos y su relación con la actuación correcta de las personas (Maclure y Davies, 1998, p. 31). El primer paso en la gestión de estas capacidades implica conocer las clases de pensamiento que se definen desde diversas perspectivas históricas y epistemológicas, considerando sus implicaciones para su enseñanza en la escuela o para la capacitación laboral.

2.2.5 Tipos de competencias de pensamiento crítico. El ser humano usa de forma sistemática habilidades del pensamiento crítico cuando la intuición no es suficiente para enfrentar la realidad y tomar decisiones. Algunos plantean que la combinación de ambas puede ser la respuesta a ciertos problemas que se presentan. Respecto a las habilidades del pensamiento es necesario identificar las capacidades cognitivas para conocer sus potencialidades para diferentes situaciones.

Muchas de estas habilidades cognitivas tienen matices intencionales o conceptuales que las diferencian poco o mucho entre sí. Estrictamente hablando habría un tipo de pensamiento para cada una de las capacidades cognitivas de la inteligencia. El hombre ha construido un rico vocabulario referido al pensamiento porque las palabras enseñan conceptos y crean así caminos para que el pensamiento reflexione sobre ellos. Existen muchas palabras para describir diferencias precisas entre las diversas formas de pensar, que permite pensar con mayor precisión (Tishman, Perkins y Jay, 1997).

Algunos razonamientos son más específicos que otros, o más compuestos que otros. Muchos tipos de razonamiento implican aspectos de otros tipos de razonamiento; por ejemplo, el pensamiento organizativo usa de algunos rasgos del razonamiento analítico, analógico, holístico, sistémico y proactivo. Las personas usan la razón para tener una visión de la situación y luego seleccionan los razonamientos o habilidades cognitivas más adecuados para el caso; esto requiere enseñanza y práctica.

Existen diversos enfoques dentro de la teoría revisada acerca del tema en autores como López y Recio (1998) y de Bono (citado por Maclure y Davies, 1998, p. 14), para diferenciar los tipos de razonamiento, atendiendo lo psicológico, lo epistemológico o lo pedagógico, aunque la mayoría de las propuestas educativas coinciden en agruparlos de la siguiente manera:

- Pensamiento crítico: incluye razonamiento autocrítico o reflexivo, analítico, sintético, analógico, conceptual, clasificador, organizativo, inductivo, deductivo, divergente, convergente, conciliador, holístico, sistémico, proactivo, evaluativo. También el imaginativo, hipotético, especulativo, creativo y práctico.
- Pensamiento estratégico: es un pensamiento organizativo dirigido hacia la eficacia, para la toma de decisiones y resolución de problemas: es pensamiento para la acción. Analiza, selecciona lo útil y fácil, elimina lo complejo e irrelevante, considera y anticipa lo riesgoso y selecciona las acciones mejores para lograr la meta. Este pensamiento usa de algunas habilidades del pensamiento crítico a medida que las requiere, especialmente las lógicas e hipotéticas y de algunas otras estrategias como la observación, la perspectiva, la planeación, el control, además de otras dirigidas a la acción, además de aprovechar las experiencias y conocimientos previos del pensador.
- Pensamiento creativo: es aquel que se utiliza en la creación o transformación de la realidad, introduciendo novedades, es decir, la producción de nuevas ideas para desarrollar o

modificar algo existente. Es encontrar relaciones y soluciones novedosas a partir de datos ya conocidos, mediante razonamientos imaginativos y originales.

- Pensamiento colectivo: aquel que se configura con el paso de diversas corrientes de pensamiento, en el punto de encuentro de los tiempos colectivos o de diálogo con los demás.

Otras agrupaciones mas particularizadas de habilidades, son las propuestas por Laorden, García y Sánchez (2005), que se muestran a continuación:

- Habilidades descriptivas: contar, resumir, enumerar, resaltar, describir, narrar, esquematizar.
- Habilidades analíticas: clasificar, relacionar, cotejar, agrupar, analizar, comparar, contraponer, generalizar, medir.
- Habilidades críticas: evaluar, enjuiciar, justificar, apreciar, criticar, elegir, matizar, discutir, discernir.
- Habilidades creativas: transformar, redefinir, analogía, producir ideas originales.

En su propuesta, Sánchez (2002) diferencia los procesos del pensamiento según el nivel de abstracción y complejidad, que además están secuenciados en una jerarquía:

- Procesos básicos: observación, comparación, relación, clasificación, ordenamiento y clasificación jerárquica. Incluyen tres procesos integradores: análisis, síntesis y evaluación.
- Procesos superiores: planear, supervisar, evaluar y retroalimentar, además de conocer y discernir.
- Metaprocesos: procesamiento de información y regulación de los procesos anteriores.

Un tipo especial de pensamiento crítico es la metacognición, la cual implica que se activen habilidades cognitivas de orden superior como tomar decisiones, hacer planes, establecer objetivos razonables en proporción a las propias aptitudes, buscar soluciones, para luego detenerse a supervisar el propio pensamiento mientras ocurre y decidir cómo dirigirlo

(Tishman, Perkins y Jay, 1997, pp. 96 y 106). Aunque la habilidad metacognitiva puede ser innata al ser humano, también puede mejorarse: se puede aprender (y enseñar) a ser más conscientes de los propios procesos de pensamiento, evaluarlos y guiarlos más productivamente (Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 98).

La metacognición se enseña mejor mostrando a los alumnos cómo se reflexiona sobre el propio pensamiento y cómo se guía a uno mismo para ser mejor pensador. Las investigaciones muestran que los alumnos que tienen oportunidades para desarrollar sus habilidades metacognitivas tienden a desempeñarse mejor en muchas situaciones de aprendizaje (Pressley, Borkowsky & Schneider, 1987).

Además de las anteriores capacidades cognitivas y metacognitivas, un pensamiento crítico adecuado necesita complementarse con otras habilidades como la argumentación lógica, con todas sus reglas silogísticas, la cual a su vez está llena de pensamiento conceptual y deductivo. Pero para desarrollar todos estos tipos de capacidades cognitivas y metacognitivas, es indispensable conocer y desarrollar algunas predisposiciones para un pensamiento ordenado y eficaz.

2.2.6 Aptitudes para desarrollar el pensamiento crítico. Algunos autores ya habían afirmado la existencia de ciertas predisposiciones en las personas que permiten desarrollar eficazmente el pensamiento crítico y que además son susceptibles de ser entrenadas, pero fue a partir del Proyecto Cero de la Universidad de Harvard que se configuró una teoría más completa de estas facultades (Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 9). Estas predisposiciones son tendencias duraderas hacia patrones de conducta distintivos, como explorar, cuestionar, investigar, clarificar, precisar, pensar críticamente y cuidadosamente, ver en perspectiva, planificar y ordenar el pensamiento. Para enseñar a pensar es necesario que las personas sean conscientes de los patrones de pensamiento que ya poseen, positivos o negativos y también que aprendan otros nuevos (Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 63).

También se deben considerar las predisposiciones negativas para un pensamiento adecuado, como es el pensamiento indolente, limitado, confuso, disperso, apresurado; estas predisposiciones negativas impiden el pensamiento crítico. Normalmente, las predisposiciones pueden estar basadas en una combinación de hábitos, motivaciones, deseos, sentimientos, actitudes, convicciones, comprensiones y valores. El cultivo de estas predisposiciones involucra fomentar la atención, crear hábitos y estimular valores, cambiar actitudes y convicciones y estimular la motivación intrínseca; este es un proceso que busca cambios a largo plazo y por lo tanto los cambios en los alumnos no son inmediatos. El modelado de buenas predisposiciones para pensar por parte del profesor es especialmente importante cuando se trabaja con niños pequeños, porque las predisposiciones tempranas para observar e imitar, resultan de gran importancia para los hábitos del pensamiento de largo plazo (Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 96).

En programas educativos es conveniente combinar clases específicas sobre el pensamiento activo (habilidades cognitivas) en donde también se fomentan las predisposiciones al pensamiento, a través de una enseñanza integrada del pensamiento en algunas asignaturas específicas, aprovechando las oportunidades que se presentan para ello en situaciones reales y pertinentes. Todas estas estrategias deben ser evaluadas con las evidencias que indican el desarrollo del pensamiento crítico.

2.2.7 Evaluación de competencias cognitivas del pensamiento crítico.

Principalmente en el ámbito de la educación superior se ha discutido el tema de la valoración de las habilidades cognoscitivas para determinar el grado de la calidad de la educación impartida (Asp, compilado en Costa, 2001, p. 497). Es en este nivel donde toma singular importancia el poder asegurar la preparación de profesionales creativos con capacidad de juicio crítico y habilidades para resolver problemas diversos. Esta evaluación resulta particularmente difícil

puesto que es complicado encontrar evidencias de la externalización de cualquier evento mental (Asp; Costa & Kallick, compilados en Costa, 2001, pp. 498-499; 524).

Desde la década de los cincuenta y principalmente en los Estados Unidos se han desarrollado técnicas psicométricas y tests basados en el enfoque psicológico conductista, para registrar un inventario de habilidades cognoscitivas, que faciliten las tareas de selección, clasificación y predicción del futuro desempeño de los individuos (Gosling, 1963). Sin embargo, la evaluación del cociente intelectual solo mide una pequeña parte de la inteligencia, generalmente las habilidades lógicas y lingüísticas.

Pruebas estandarizadas como el *Cornell Test of Critical Thinking* (desarrollado en 1971), el *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (desarrollado en 1994) o el *California Critical Thinking Test* (actualizado en 1994), son puestas en duda debido a que se enfocan en habilidades generales del pensamiento y no en la perspectiva de dominio específico, omitiendo una evaluación en contexto y procesal (Pacheco, 2001, citado por Díaz, 2001). De igual manera, pretender enseñar el pensamiento crítico a través de un modelo de entrenamiento de reglas derivado de una lógica formal parece insuficiente y reduccionista del concepto de inteligencia (Díaz, 2001). La visión pluralista de la mente de Howard Gardner constituye una alternativa de evaluación de tales habilidades, puesto que reconoce potencialidades distintas de la cognición y diversos estilos cognitivos.

Las pruebas del desempeño deberían reflejar los aspectos importantes de la capacidad de los sujetos, incluyendo procesos cognitivos que subyacen a la solución de problemas, el cambio dinámico en las estrategias de los estudiantes y la representación del conocimiento y de las habilidades (Glaser, 1986). Mayer y Goodchild (1990) proponen un modelo que adapta pruebas tipo ensayo con preguntas abiertas y se centra en habilidades específicas de comprensión y evaluación de argumentos con contenidos incluidos en el currículo escolar.

Vergnaud (1991) por su parte, distingue entre situaciones en las que el estudiante dispone de un repertorio de habilidades (principalmente lógico matemáticas) que le permite

solucionar un problema muy particular y situaciones en las que no dispone de habilidades cognitivas para problemas complejos y que le obliguen a reflexionar, explorar y modificar tentativas para la solución. Por esta razón, es importante distinguir si lo que se desea valorar es que los estudiantes desarrollen habilidades del pensamiento complejo para una amplia gama de situaciones, o el valorar si manejen y apliquen procedimientos estándar para un conjunto limitado de casos dirigidos a la solución de problemas.

Por ejemplo, en la educación superior se requiere de competencias de pensamiento crítico de aplicación amplia, para situaciones en las que el pensamiento formal, a través de un conjunto de habilidades específicas, faculta a los estudiantes para un desempeño profesional adecuado a través de análisis de situaciones hipotéticas posibles y de la toma de decisiones.

2.2.8 El pensamiento crítico en el aula. Ha subsistido la noción de que cualquier persona puede pensar bien, si se le interviene con procesos educativos adecuados y sistemáticos, lo cual significa un gran desafío para las prácticas docentes comunes (Resnik, 1999, p. 15). Esto implica instruir a los estudiantes para que desarrollen estrategias cognitivas, pidiéndoles que planteen preguntas frecuentemente, enfrenten desafíos buscando soluciones no evidentes, expliquen conceptos, justifiquen sus razonamientos y busquen información (Resnik, 1999, pp. 26-27).

La reflexión crítica de un docente se concreta en diversas dimensiones (Fierro, Fortoul y Rosas, 1999). En la dimensión personal se reflexiona sobre su vocación personal, su ser histórico y sus aspiraciones. En la dimensión institucional se analiza la propia faceta profesional, el oficio y las tradiciones de la cultura magisterial. En la dimensión social se reflexiona sobre las expectativas y presiones que recibe del sistema educativo, los padres de familia y de toda la sociedad. La dimensión didáctica contempla los procesos de enseñanza, en los que orientan y facilita la interacción de los alumnos con el saber colectivo. Es en esta última dimensión donde es más importante comprender la práctica docente desde una perspectiva crítica, reafirmando el

deseo de la superación personal y profesional y de la mejora a través de proyectos innovadores.

La toma de decisiones en las tareas de la enseñanza es una práctica cotidiana de las escuelas y cada día la complejidad en estos procesos de decisión ha aumentado considerablemente; el docente tiene la necesidad de adquirir conocimientos que le permitan detectar, identificar, comprender y resolver los conflictos. Son los maestros y no los estudiantes, quienes se benefician más de los cursos de técnicas de pensamiento, ya que obtiene mejor comprensión de cómo organizar su enseñanza y el aprendizaje de los alumnos (Maclure y Davies, 1998, p. 268).

Son necesarios docentes con pensamiento crítico, puesto que el aprendizaje de los estudiantes implica modelos con muchos grados de libertad, situaciones inciertas y contextos poco estructurados, con una altísima flexibilidad de actividades laborales, sociales, familiares, políticas y culturales, lo cual implica enseñar a “aprender a aprender”. Además, los aprendizajes presentan procesos desarrollándose en la mente del aprendiz, que involucran una diversidad de estímulos intelectuales y externos que requieren ser explorados e interpretados desde un enfoque crítico de la enseñanza, al mismo tiempo que se promuevan en los alumnos las competencias del pensamiento crítico para el aprendizaje en general, para la pertinencia y aplicación de ese aprendizaje, pero también para aprender a ser y convivir con otros.

Para los profesores el pensamiento crítico sirve para observar y analizar sus situaciones de clase y para el rediseño de sus estrategias pedagógicas (Mejía, Orduz y Peralta, 2006). El enseñar a resolver problemas y a tomar decisiones, lo cual implica tener conocimientos de diversas disciplinas, requiere de una cultura de reflexión que se aplique a los diversos aspectos de la realidad.

La enseñanza es una actividad compleja en sí misma, la cual enfrenta conflictos que requieren decisiones éticas y políticas, pero además requieren un compromiso y el tomar partido por alternativas de decisión que no siempre parecen claras. El profesor debe enfrentar

con creatividad los problemas imprevistos -de tipo personal, institucional o sociopolítico. Debe reflexionar, interpretar y comprender las situaciones concretas del aula, la comunidad o la sociedad, a través de las propias creencias y de las evidencias que recabe de alumnos, colegas, institución, contexto, relacionando estos componentes del ambiente para poder transformar la práctica profesional. Exige se identifiquen, expliciten y cuestionen los supuestos, rutinas y condiciones que determinan el ejercicio docente en un contexto concreto (De Lella, 1999).

En muchos casos en América Latina, ha predominado en la formación de docentes de enseñanza básica una concepción “generalista” de la formación que considera en sus programas solo los contenidos a transmitir por el maestro. Para los docentes de nivel medio, en cambio, el énfasis se pone en la especialidad de una disciplina con una débil y disociada formación pedagógica. Un estudio de la Organización de Estados Iberoamericanos concluye que los profesores son formados en clases fundamentalmente teóricas, centradas en procesos de memorización y con escasos esfuerzos orientados a la investigación educativa (García-Sípido, 1994, citado por Vaillant, 2002, p. 20).

En los Estados Unidos la *Association of Teacher Educators* publicó en el 2000 un listado de estándares para la formación de formadores llamado *Standards for Teacher Educators*, en el que se mencionan como aspectos primordiales a atender la impartición de la enseñanza efectiva y reflexiva, la demostración y estimulación del pensamiento crítico y la resolución de problemas, la promoción de la comprensión del aprendizaje y el enseñar a emprender retos a los estudiantes para ser reflexivos (Vaillant, 2002, pp. 42-45).

Los programas de formación del pensamiento crítico en profesores deben ser cuidadosos respecto al tiempo de capacitación, puesto que es recomendable llevarlo a cabo durante los cursos regulares, para así propiciar la práctica de las habilidades. También es conveniente ser cuidadosos en las estrategias didácticas, debido a que las personas con las que se trabaja ya

tienen desarrollados hábitos de pensamiento y acción que favorecen o conspiran contra su desarrollo personal-profesional (Fariñas, 2006).

2.2.9 Modelos pedagógicos para desarrollar competencias del pensamiento

crítico. Este apartado de la investigación representa una de las referencias más importantes para la identificación de los criterios de calidad de los recursos digitales didácticos para la enseñanza del pensamiento crítico, puesto que aquí se definen algunas de las estrategias didácticas más exitosas para desarrollar habilidades cognoscitivas. Por ejemplo, el Dr. Reuven Feuerstein (citado por Maclure y Davies, 1998, pp. 68,72) concibe al ser humano como un sistema abierto, receptivo al cambio, cuya estructura cognitiva puede ser modificada o incrementada (teoría de la modificabilidad estructural cognitiva), a través de un mediador, quién dirige y optimiza el desarrollo de la capacidad intelectual; un educador estructura experiencias de aprendizaje mediado. El programa de Feuerstein conocido como Enriquecimiento Instrumental enfatiza las debilidades, deficiencias, ineficiencias de un pobre desempeño intelectual, a través de tareas y ejercicios para la resolución de problemas.

El rol del docente para formar habilidades cognitivas en los alumnos es crucial, sirviendo principalmente como modelo de ese pensamiento crítico. El docente debe ser una persona inquisitiva, informada, flexible, evaluadora, que promueva en sus estudiantes la formación de capacidades de orden superior. El docente debe dominar las competencias de evaluar, emitir juicios en situaciones complejas, seleccionar criterios, indagar, investigar; y no solo para usarlas en su desarrollo profesional sino para saber cómo orientar estas potencialidades en sus alumnos.

En algunos contextos universitarios se ha optado por integrar en el currículo una enseñanza directa de habilidades del pensamiento, que incluye capacitación docente para tal propósito. Incluso en la educación básica se implementan proyectos similares adaptados a las

edades de los alumnos. Y por supuesto en el ámbito empresarial se dan proyectos tanto para niveles ejecutivos como para trabajadores operativos y administrativos (Sánchez, 2002).

Dado que la enseñanza del pensamiento crítico contempla diversas habilidades cognitivas, se han propuesto en el marco del Proyecto Cero de la Harvard Graduate School of Education, cuatro poderosas fuerzas de intervención que permiten estimular permanentemente el pensamiento. Estas estrategias son el modelado, la explicación directa, la interacción con otros y la retroalimentación evaluativa o correctiva (Tishman, Perkins y Jay, 1997, pp. 15, 16,17). Esta propuesta de intervención orientado al pensamiento autónomo, se complementa con otras capacidades más complejas como la metacognición, el espíritu estratégico, el conocimiento de orden superior y la transferencia; esta última implica transportar conocimientos, habilidades, estrategias o predisposiciones de un contexto de uso a otro.

Tal programa contempla que el docente use un vocabulario (lenguaje del pensamiento) que guíe y apoye patrones del pensamiento muy específicos, porque los conceptos se aprenden mejor en contextos naturales y cotidianos, tales como la lectura y la conversación. Adicionalmente, se propone en este programa, cultivar las predisposiciones positivas del pensamiento y la creación de un contexto social que estimule tales predisposiciones, lo cual es importante para combatir las predisposiciones negativas porque proporcionan un medio que espera y apoya el buen pensamiento (Tishman, Perkins y Jay, 1997, p. 22).

Siguiendo con la revisión de las propuestas, uno de los programas más conocidos es el llamado CoRT (*Cognitive Research Trust*), creado por el Dr. Edward de Bono, que busca aumentar la creatividad en la resolución de problemas prácticos generales, debido a que este conocimiento previo es indispensable para lograr habilidades cognitivas de orden superior (Maclure y Davies, 1998, p.14). Se busca el dominio de habilidades prácticas sin relación a un contenido disciplinar y consiste de actividades como pensar en consecuencias, seleccionar los objetivos y valorar los factores involucrados, generar y evaluar evidencias (Resnick, 1999, p. 55).

Programa similar a este es el propuesto por Covington en 1985 y que se conoce como Programa de Pensamiento Productivo. De acuerdo con este tipo de enfoques se ha generado una gran cantidad de propuestas tendientes a mejorar las habilidades de estudio y lectura, que incluyen estrategias específicas de interpretación de texto y automonitoreo.

Otros programas están orientados a mejorar la inteligencia en general a través de la práctica especial y de ejercicios incluidos en los *tests* de inteligencia. Estos programas son: el de Whimbey y Lochhead (en 1982 y 1984) para estudiantes de secundaria, el Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein (en 1985), el Proyecto Inteligencia de Venezuela de Beranek y Newman (en 1983) y el programa de Sternberg (en 1986) para mejorar la inteligencia práctica. En las tendencias del pensamiento crítico destaca la propuesta por Matesw Lipman, llamado Filosofía para niños, que incluye la conformación de una comunidad dialógica en donde se indague, se descubra, se clarifique y se comparta el pensamiento con otros.

Por su parte, Palincsar y Brown señalan la necesidad de adicionar a las lecciones sobre las habilidades del pensamiento, procedimientos de enseñanza recíproca y entrenamiento en estrategias particulares, como resumir, preguntar, predecir y clarificar (Higgins, Hall, Baumfield, & Moseley, 2005).

Una de las propuestas pedagógicas más completas es la expuesta por Margarita Amestoy de Sánchez (2002), en la que los procesos de pensamiento (habilidades cognitivas) se ejecutan según un procedimiento que los operacionaliza; y la práctica de estos procedimientos genera las habilidades del pensamiento, cuyo desarrollo requiere un aprendizaje sistemático e intencional (ver Figura 3).

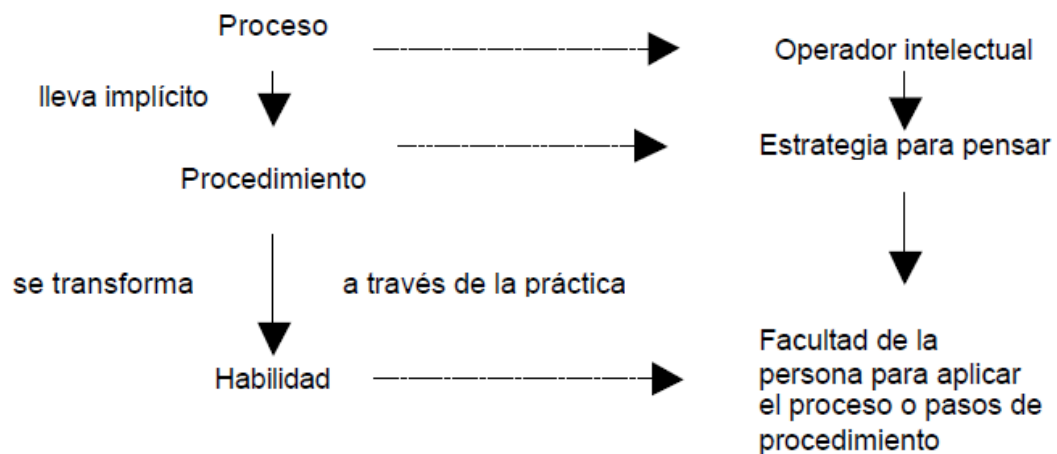


Figura 3. Relación entre fases del pensamiento (Tomado de Sánchez, 2002).

Según este modelo, por una parte el aprendizaje de los procesos tiene que ser independiente de los contenidos, y por la otra, integrado o transferido al estudio de las disciplinas. Para este modelo el pensamiento crítico significa el desarrollo personal en lo intelectual y emocional, estimulando el pensamiento, dándole mecanismos para construir, comprender, aplicar, extender, delimitar y profundizar el conocimiento. Pero es necesaria la reformulación consciente y deliberada de los esquemas de procesamiento necesarios, desarrollar estilos de aprendizaje, estrategias de aprendizaje y resolución de problemas para liberarse de las barreras que impiden pensar con claridad y así confrontar cualquier ámbito de desarrollo.

Otro aspecto complementario de este modelo es que contempla la identificación de habilidades requeridas en la formación docente para que los profesores puedan diseñar, desarrollar y aplicar modelos de enseñanza de habilidades del pensamiento, seguimiento de alumnos como monitoreo, diagnóstico y retroalimentación, durante el proceso de intervención y finalmente la evaluación de los aprendizajes de los alumnos. Es recomendable la institucionalización de estas prácticas para garantizar la continuidad de la cultura del pensamiento en la escuela (Sánchez, 2002).

En la mayoría de los programas propuestos que se revisaron anteriormente, se proponen instrumentos o herramientas para medir el grado de avance que se lleva en el desarrollo del pensamiento, los cuales incluyen bitácoras de seguimiento de las tareas docentes que incentivan el pensamiento, herramientas conceptuales para seguir el lenguaje del pensamiento, mapas metacognitivos para conocer la trayectoria de desarrollo personal y profesional, entre otros. El desarrollo de competencias puede implicar varios procesos cognitivos interrelacionados, por lo que resultan especialmente útiles estos instrumentos de seguimiento y evaluación para el propio desempeño docente y para el aprendizaje de los alumnos en el pensamiento crítico (Sánchez, 2002).

Por otra parte, Maclure y Davies (1998) advierten de algunos enfoques tradicionales para enseñar el pensamiento, que resultan por sí solos insuficientes para las capacidades de orden superior. Estos enfoques son la ósmosis, en donde el profesor sirve de modelo para el pensamiento, la enseñanza inteligente, en la cual se analizan tareas e información y se interrelacionan estos datos, la lógica abstracta de detección de falacias, el pensamiento crítico como técnicas específicas, los estímulos que solo son efectivos en el contexto aplicado, la discusión que se enfoca en la atención pero no en la metacognición y el método instrumental directo para la construcción de herramientas cognitivas que se puedan utilizar en otros contextos.

Aun existen algunos otros enfoques menos convencionales de enseñanza del pensamiento, que se fundamentan en combinaciones de reflexión y pasión, como en las artes, o reflexión en la práctica de la filosofía, la ciencia o la tecnología, mediante ejercicios tutoriales por computadora, simulaciones, construcción de modelos, solución de problemas y juegos educativos (Maclure y Davies, 1998, pp. 38,39).

Por otro lado, todas estas características y recomendaciones para la configuración de programas de intervención deben ser consideradas en el diseño de las herramientas tecnológicas para desarrollar el pensamiento crítico, aprovechando las ventajas de estas

herramientas para enseñar a los estudiantes a que visualicen las rutas de las soluciones a ciertos problemas a través de sus recursos visuales. Ver el proceso del pensamiento permite mantener el control de su pensamiento mientras ocurre, explorar situaciones, construir modelos para ciertos procesos complejos y ponerlos a prueba en simulaciones controladas (Maclure y Davies, pp. 138).

La mayoría de los programas o cursos de mejoramiento de la capacidad cognitiva en las últimas décadas en los Estados Unidos, se han dirigido a estudiantes universitarios para la resolución de problemas en ciencias físicas, en lo cual resulta crucial la práctica intensiva de la resolución de problemas o el diseño y realización de experimentos (Resnick, 1999, p.53).

Por su parte, Díaz (2001) propone, además de cuidar los factores instruccionales para coadyuvar al aprendizaje, incorporar modelos de enseñanza explícita de habilidades cognitivas y contar con asesoría psicopedagógica.

En algunos programas tradicionales de formación de competencias cognitivas, se tiene un enfoque correcto para la introducción al conocimiento de estas competencias cognitivas, sin embargo hay pocas posibilidades de que los mismos aprendices practiquen por sí mismos las habilidades cognitivas, condición clave para aprender a ejercer el pensamiento crítico. El pensamiento crítico implica un proceso de prácticas y actividades necesarias para llegar a ser competente (SEP, 1999). Este proceso tiene algunas características básicas y otras especiales que deben ser integradas en los programas para formar habilidades cognitivas en docentes, ya sea de forma tradicional o apoyada con tecnología. Las actividades recomendadas para formar pensadores críticos incluyen:

- Reflexionar sobre que es inteligencia y aprendizaje.
- Investigar sobre diferentes tesis y teorías del desarrollo del pensamiento. Revisar a profundidad algunos temas principales en el tema del pensamiento crítico.
- Explicar situaciones reales en donde se haya aplicado el pensamiento crítico, en lo personal o en lo educativo.

- Iniciar con la práctica de habilidades intelectuales como el análisis y la síntesis, a través de mapas mentales u otros organizadores.
- Practicar la resolución de problemas, para reflexionar sobre los procesos mentales, formas de razonamiento y datos previos que se ponen en juego, con auxilio de material multimedia.
- Generar un programa en el que se integren determinadas habilidades del pensamiento en ciertas asignaturas (matemáticas, ciencias), a través de actividades de alumnos que permitan tener una referencia para poder evaluar estas competencias del pensamiento.
- Proponer a un grupo de alumnos el resolver problemas, por ejemplo, para observar los procesos mentales evidentes y registrar y organizar esta información generada para analizar el avance en el desarrollo de habilidades de pensamiento en los alumnos, junto con las estrategias didácticas para lograr ese desarrollo.
- Reflexionar sobre la importancia de los desafíos para desarrollar el pensamiento en alumnos a partir de las experiencias de trabajo en este tema, identificando estrategias exitosas para ciertas habilidades del pensamiento y para ciertas asignaturas y si es posible debatir con compañeros-maestros sobre el mismo.
- Generar una evaluación del programa que contenga principalmente observaciones, reflexiones y comparativas sobre las formas de pensamiento (análisis, síntesis, argumentación) usadas en los primeros ejercicios del pensamiento y las actividades finales del curso.

Una recomendación final para estos programas es no hacer públicas las observaciones sobre la eficiencia de las habilidades intelectuales empleadas por los alumnos para tomar decisiones o resolver problemas, evitando llegar a cuestiones personales que pudieran incomodar.

Estas consideraciones sobre las competencias a formar, las condiciones para el aprendizaje, el ámbito de la docencia, las herramientas tecnológicas que sirven como recursos

didácticos, permiten tener a la vista un conjunto de factores principalmente pedagógicos que impactan en la eficacia de los objetos de aprendizaje y que deben ser cuidados al momento de diseñar y desarrollar esos objetos.

2.3 Investigaciones relacionadas

El uso de objetos de aprendizaje dirigidos a las habilidades cognitivas tiene un interés reciente en el campo de la educación, puesto que los objetos de aprendizaje más difundidos y usados se orientan a las disciplinas científicas físicas o naturales (Kay & Knaack, 2009b). Sin embargo recientemente se han desarrollado algunas investigaciones que permiten apreciar los resultados respecto a la eficiencia de los programas del desarrollo de pensamiento crítico en los que intervienen los profesores en el proceso.

Bradley y Boyle (2004) generaron un estudio sobre los principios de diseño y el proceso de desarrollo involucrados en la creación de objetos de aprendizaje autocontenidos y ricos en lo pedagógico, para su uso en un curso de programación. El estudio se realizó dentro del curso universitario de ciencias computacionales para la Introducción a la programación en Java en la Universidad Metropolitana de Londres. El enseñar a programar a estudiantes con diferentes antecedentes y experiencias en el uso de la tecnología es un asunto que muchas universidades del Reino Unido han enfrentado. Se desplegaron objetos de aprendizaje en un curso con enfoque mixto: en línea y en sesiones presenciales.

La metodología del estudio es de tipo cuantitativo y cualitativo, con un enfoque de investigación acción, con tres tipos de encuestas al inicio, en medio y al final del módulo, dirigido a 650 estudiantes que usaron los objetos, combinado con lecciones semanales, sesiones virtuales de laboratorio, ejercicios de práctica regulares y un examen. Finalmente entrevistas a 36 estudiantes y profesores. Se analizó el impacto del uso de 54 objetos de aprendizaje en los estudiantes y la evaluación de los profesores. Los profesores respondieron

encuestas electrónicas y se analizaron los registros de uso del repositorio de los objetos de aprendizaje.

Los resultados de la investigación muestran que se incrementó el número de estudiantes que acreditó la asignatura en un 19%. De la encuesta se concluye que los objetos fueron útiles para reforzar el aprendizaje con texto y animaciones, más que ejercicios de laboratorio o libros de texto. El 86% consideró útil al objeto de aprendizaje para aprender Java. En las entrevistas se reportó que las ayudas con animaciones son preferidas. Las encuestas de los profesores indicaron que fueron muy útiles para el aprendizaje las ayudas de los objetos. El modelo para construir los objetos de aprendizaje tomó en cuenta en el diseño, la separación de contenido y contexto para incrementar el nivel de reusabilidad, integrar un nivel de interactividad adecuado con animaciones, texto, simulaciones y con una variedad de estrategias pedagógicas centradas en el aprendiz para implicarlo en un proceso cognitivo y con autoevaluaciones con recursos multimedia. La investigación permite centrar los esfuerzos futuros de diseño de los objetos de aprendizaje en el nivel de interactividad y reusabilidad. Las encuestas a estudiantes muestran en que se debe tener cuidado al generar un modelo de construcción de objetos de aprendizaje y las entrevistas confirmaron la mayoría de estos hallazgos. Se complementaron y confirmaron estos resultados con las encuestas electrónicas aplicadas a los profesores involucrados.

Por su parte, Lapera y Ruiz (2005) elaboraron un estudio sobre el concepto de reusabilidad en el entorno de aprendizaje del Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES), del Banco Interamericano de Desarrollo, con el propósito de exponer la concepción de objetos de aprendizaje a través de los programas de capacitación en proyectos sociales, mediante un formato virtual destinado a instructores y gestores en proyectos sociales de América Latina y el Caribe. Revisaron la literatura sobre el tema para identificar las potencialidades de las tecnologías de información y comunicación para la formación de instructores.

Los resultados indican la necesidad de incluir en el diseño instruccional una selección de recursos didácticos, actividades para lograr el afianzamiento de los objetivos y una propuesta de evaluación y progreso de los participantes. Dentro de las características pedagógicas se menciona como más relevantes: elementos para motivar el aprendizaje y fomentar el análisis y la reflexión; información actualizada y veraz, orientaciones sobre el proceso de aprendizaje; mecanismos de diálogo e interacción; elementos que permitan la aplicabilidad de los aprendizajes; y herramientas de seguimiento y evaluación. En la capacitación de instructores es recomendable la creación de bibliotecas diferenciadas con contenidos temáticos que están distribuidos por módulos, actividades y recursos educativos, para permitir el acceso modular a los objetos de aprendizaje, permitiendo mayor versatilidad para las diferentes propuestas formativas.

En 2005, Zapata elaboró una investigación sobre objetos de aprendizaje como herramientas de apoyo para el e-learning (aprendizaje a distancia por medios electrónicos). Esta investigación tuvo como objetivo encontrar criterios autónomos que guíen el proceso de selección y secuenciación de contenidos de enseñanza en los objetos de aprendizaje. La metodología de investigación fue de tipo exploratoria y evaluativa.

Tanto en el área de desarrollo de recursos abiertos como en área de desarrollo de objetos para el ámbito industrial se buscan determinar criterios para la consecución de los objetivos de aprendizaje a través de una correcta selección y secuenciación de contenidos, pues el orden en que se presenta a los alumnos no es indiferente al aprendizaje. La secuenciación de contenidos en los objetos de aprendizaje no corresponde necesariamente con la secuencia lógica o natural de los contenidos, sino que tiene origen en el análisis de cómo se forman los conceptos y las ideas, o de cómo se plantean las tareas y actividades del objeto.

Velázquez, Álvarez, Muñoz y Pinales (2006) estudiaron los elementos de la calidad pedagógica y de contenido en el metadato de LOM (Learning Object Metadata). Revisaron el estándar LOM con el fin de impulsar estrategias que ayuden a mejorar la calidad educativa en el

nuevo milenio a través de recursos tecnológicos, principalmente en el ámbito de las instituciones educativas de Hispanoamérica, en lo concerniente a los temas de la medición, evaluación, control de calidad y certificación de los objetos de aprendizaje. La metodología usada fue la revisión de del estándar LOM para determinar las características de calidad de un objeto de aprendizaje, no solo en lo técnico, lo cual ya está definido, sino también en los contenidos de aprendizaje.

Los resultados muestran un análisis de los elementos del metadato de LOM que definen la calidad pedagógica y de contenido: objetivo pedagógico, tipo de interactividad, nivel de interactividad, tipo de recurso educativo, tiempo típico de aprendizaje; además de mostrar los elementos que no están incluidos en el LOM, como: número de medios usados, número de ejemplos usados, tipo de ejemplos usados, manejo de experimentación, manejo de evaluación, tipo de evaluación, manejo de colaboración, manejo de relación. En la calidad del contenido se analiza: estatus, entidad, nivel de detalle de la información, complejidad del tema, ámbito de la información, certificación del elemento y extensión del contenido, entre los cuales los últimos dos no están incluidos en el LOM, los cual se propone incluir en el estándar para usarlo como modelo institucional de desarrollo de objetos de aprendizaje.

Lim, Lee y Richards (2006) elaboraron un estudio sobre el desarrollo de objetos de aprendizaje interactivos para un módulo de Matemáticas Computacionales, el cual es parte de un diplomado de medio tiempo en una Escuela Politécnica de Singapur que está dirigido a personas adultas que trabajan, de las cuales solo el 10% tiene preparación universitaria. 65% de las 75 horas del curso son en línea y el resto es en sesiones presenciales. El objetivo del estudio fue determinar el impacto de la implementación de objetos de aprendizaje interactivos para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes en el módulo de Matemáticas Computaciones, bajo el supuesto de que los objetos de aprendizaje con interactividad son mecanismos para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades cognitivas.

El enfoque de investigación fue el estudio de caso con encuestas dirigidas a 95 estudiantes de entre 19 y 52 años de edad, observación informal y entrevistas, con métodos cualitativos y cuantitativos. Solo ocho estudiantes fueron entrevistados. Las encuestas sirvieron para identificar las percepciones de los estudiantes y las entrevistas confirmaron la mayoría de los hallazgos. Se usaron tres objetos de aprendizaje con diferente nivel de interactividad.

Los resultados del estudio mostraron que no todos los estudiantes prefieren los objetos de aprendizaje con muy alta interactividad, sin embargo el 63% acordaron que estos objetos dan mayor control en la secuencia de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje en línea preferidas son las preguntas de autoevaluación y después las actividades que presentan pistas para resolver problemas como modo de práctica. Las actividades de aprendizaje preferidas son las que están basada en juegos y las explicaciones en audio. Las animaciones controladas por el usuario son preferidas también, puesto que son importantes para implicar a los estudiantes en el uso de los objetos. El 88% opinan que se puede aprender mejor los conceptos con el objeto de aprendizaje, por su interactividad y navegación, es decir, incluir ejercicios con el contenido curricular más que solo mostrar el contenido. Las interfaces se prefieren si se diseñan para realizar actividades. Las plantillas de diseño de los objetos sirven como ayuda para las instituciones que empiezan a crear recursos didácticos, aunque algunas veces se requieren objetos con mayor diferenciación en el diseño para estudiantes más avanzados. Otro hallazgo fue que no todos los estudiantes están preparados para el aprendizaje con medios electrónicos, puesto que algunos estudiantes no se adaptaron a estas herramientas. Se debe tomar en cuenta para la efectividad del programa educativo con objetos de aprendizaje, el que los alumnos tengan habilidades básicas con herramientas tecnológicas.

Rodríguez, Rosas y Martínez (2007) abordaron el tema de objetos de aprendizaje desde una propuesta neopiagetiana, proponiendo a estos recursos didácticos como extensores de las acciones del sujeto cognoscente. La intención de la investigación fue usar los objetos de aprendizaje como herramientas pedagógicas, además de extensiones y extensores de las

acciones del estudiante, para la construcción óptima de su conocimiento. Se revisó la literatura para clarificar el fundamento psicopedagógico del diseño e implementación de los objetos de aprendizaje, los cuales se puede usar para estructurar el conocimiento.

Se concluye que toda tecnología educativa debe estar diseñada y aplicada de acuerdo a un marco teórico-metodológico claro y sólido. Se propone un nuevo modelo cognitivo de enseñanza para la formación de investigadores que fomenten el razonamiento y la inferencia, para que los objetos de aprendizaje puedan manejar estos elementos y permitir al alumno elaborar juicios basándose en las inferencias en donde el empleo de todo concepto exija juicios y predicados; lo que permitiría que el sujeto reorganice sus estructuras cognitivas a partir de dicha acción para volver a actuar sobre el objeto. Este fundamento pedagógico de enseñanza es de corte cognitivo-comportamental para el fomento de los juicios de razonamiento y debe ser tomado en cuenta en el diseño y uso de los objetos de aprendizaje.

Ponce y Ramírez (2007) hicieron una investigación llamada *Evaluación del programa de formación de objetos de aprendizaje e impacto institucional*, el cual tuvo como objetivo evaluar una experiencia formativa en un diplomado para la formación de objetos de aprendizaje a distancia ofrecido por la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI). Se usaron técnicas cuantitativas y cualitativas sobre un diseño de investigación de tipo evaluativo para analizar la información generada dentro del Diplomado para la formación en objetos de aprendizaje a distancia, ofrecido a través de la CUDI. Se analizaron elementos de gestión, diseño e implementación en programas de formación de objetos de aprendizaje a distancia para lograr un impacto al interior de las instituciones educativas.

En los resultados se destaca el conocimiento del uso y aplicación de objetos de aprendizaje que implica, conceptualizar la temática y definir estándares respecto a ella, incluir contenidos, actividades y metodologías de trabajo orientadas a situaciones reales, aplicables y transferibles al contexto real de quien se capacita, incluir diversos modelos educativos, atención a las estrategias de enseñanza, perfil adecuado del estudiante para con la tecnología,

autoevaluación y seguimiento de los programas educativos. Se concluyó que es necesario cuidar las estrategias de enseñanza que permitan la transferencia y aseguren un impacto institucional efectivo, así como mejorar el diseño e implementación del programa.

López, Romero y Ramírez (2008) realizaron la investigación *Utilización de objetos de aprendizaje como opción para la educación continua de los docentes de nivel superior*, con el propósito de determinar si la utilización de objetos de aprendizaje es una opción viable y eficaz para complementar los procesos de capacitación docente en una universidad. El estudio se realizó a 15 maestros universitarios con experiencia, durante un curso de capacitación docente en la modalidad de tipo *blended-learning* (semipresencial), en una universidad de Cancún, México. El curso tiene la temática de la educación basada en competencias.

Se usó una metodología de investigación mixta, con entrevistas cualitativas dirigidas a maestros, para determinar la viabilidad de los objetos de aprendizaje como recurso de capacitación; además se usaron encuestas descriptivas bajo el enfoque cuantitativo para obtener datos referentes a la certificación de competencias.

Los resultados mostraron que una modalidad de capacitación en el esquema de *blended-learning*, apoyado por un objeto de aprendizaje, produce una mayor profundización en el contenido teórico, por lo menos a nivel básico, que una capacitación presencial, además de que facilita las sesiones de capacitación porque es difícil congeniar sus agendas con los tiempos destinados para la capacitación presencial. La modalidad *blended-learning* es muy atractiva para los docentes, pero es importante integrar procesos de autoaprendizaje para aprovechar mejor la formación, además de una interacción cara a cara en un momento del proceso de capacitación. La interactividad, el diseño y la reusabilidad permitieron hacer más significativa la experiencia de aprendizaje. La mayoría de los maestros consideró los recursos y técnicas que permiten la interactividad como navegación, control al usuario, ayudas y multimedia, simulación, muy adecuadas para el aprendizaje significativo. De la reusabilidad, todos los maestros estuvieron de acuerdo en que lo descontextualizado del objeto de

aprendizaje ayudó al aprendizaje, aunque no encontraron significativa o útil la información de los metadatos. Dentro del diseño, todos estuvieron de acuerdo que la fácil usabilidad del objeto de aprendizaje ayudó en el aprendizaje, pero la no claridad de los objetivos particulares provocó confusión en tres participantes.

Kay y Knaack realizaron durante el 2009 dos estudios sobre objetos de aprendizaje en Escuelas Secundarias de Canadá; el primero titulado *Analizando la efectividad de los objetos de aprendizaje en el salón de clases de ciencias de la Escuela Secundaria* y el segundo llamado *Valorando el aprendizaje, la calidad y el compromiso en los objetos de aprendizaje: escala de evaluación por estudiantes de objetos de aprendizaje*. El objetivo del primer estudio fue ofrecer una visión integral y un análisis sistemático del uso de objetos de aprendizaje por docentes en el salón de clases de ciencias de la Escuela Secundaria en Ontario, Canadá. La metodología de investigación fue mixta (cuantitativa y cualitativa), con observaciones y encuestas.

Los resultados evidenciaron que existen varios problemas en el programa educativo con objetos de aprendizaje, entre los que se destacan: el uso de una evaluación formativa o de una sumativa (más no de ambas), un énfasis en el aspecto tecnológico en demérito de lo académico y conclusiones basadas en datos descriptivos informales. Los mismos resultados indican que dos tercios de los estudiantes que habían estado en contacto con objetos de aprendizaje manifestaban sentirse beneficiado por su uso. Dichos alumnos señalaban que dicho beneficio se incrementaba si los objetos de aprendizaje estaban bien organizados, las instrucciones de éstos eran claras, si se sentían a gusto operando las computadoras y si se divertían en el proceso.

La segunda investigación de Kay y Knaack tuvo como objetivo analizar una herramienta de evaluación de objetos de aprendizaje dirigida tanto a estudiantes como a docentes, considerando tres constructos: aprendizaje (nivel de reto, aprendizajes específicos, diseño visual), calidad del diseño instruccional (animaciones, audio, facilidad de uso, gráficos, nivel de

ayuda, interactividad, organización de contenidos) y compromiso del alumno (interesante, divertido, motivante).

La metodología de investigación fue mixta, con observaciones y encuestas. Se aplicó el instrumento de la escala a 1113 estudiantes de 15 Escuelas Secundarias en Ontario. 33 maestros que enseñan matemáticas y ciencias y que tienen habilidades desarrolladas en el uso de computadoras fueron invitados al estudio en el que debían seleccionar, usar y valorar objetos de aprendizaje. Usaron por los menos un objeto en el curso escolar y tuvieron soporte por vía e-mail durante este tiempo. En total se usaron 48 objetos de aprendizaje distintos. Sus alumnos usaron los objetos y contestaron pruebas antes y después de ese uso. Los alumnos contestaron encuestas sobre el aprendizaje, la calidad y el compromiso puesto en el uso del objeto, que en general resultaron positivos.

Se concluyó que la herramienta de evaluación de objetos de aprendizaje construida por los autores de este estudio es confiable, puesto que en esta investigación se usó una muestra grande de estudiantes, se usó un conjunto grande de objetos de aprendizaje de diversa índole, la encuesta usó categorizaciones generadas a partir de una revisión de características de calidad en la literatura sobre el tema y tomó en cuenta las percepciones de los usuarios finales, se usó un enfoque cualitativo y cuantitativo y se aplicó estadística formal para estimar la validez y confiabilidad de la herramienta. Se confirma que el diseño instruccional de los objetos de aprendizaje tiene una correlación significativa con el compromiso y el aprendizaje de los estudiantes.

Las investigaciones mencionadas anteriormente y relacionadas a la efectividad de los objetos de aprendizaje y a sus características de calidad son listadas en orden cronológico en la Tabla 2.

Tabla 2.

Investigaciones relacionadas

Año	Autor(es)	Nombre de la investigación
2004	Bradley y Boyle	El diseño, desarrollo y uso de objetos de aprendizaje multimedia
2005	Lopera y Ruiz	Concepto de reusabilidad en el entorno de aprendizaje del Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES), del Banco Interamericano de Desarrollo)
2005	Zapata	Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje
2006	Lim, Lee y Richards	Desarrollando objetos de aprendizaje interactivos para un módulo de Matemáticas Computacionales
2006	Velázquez, Álvarez, Muñoz y Pinales	Estudio de los elementos de la calidad pedagógica y de contenido en el metadato de LOM (Learning Object Metadata)
2007	Rodríguez, Rosas y Martínez	Los objetos de aprendizaje desde una propuesta neopiagetiana: extensiones y extensores de las acciones del sujeto cognoscente
2007	Ponce y Ramírez	Evaluación del programa de formación de objetos de aprendizaje e impacto institucional
2008	López, Romero y Ramírez	Utilización de objetos de aprendizaje como opción para la educación continua de los docentes de nivel superior
2009a	Kay y Knaack	Analizando la efectividad de los objetos de aprendizaje en el salón de clases de ciencias de la escuela secundaria
2009b	Kay y Knaack	Valorando el aprendizaje, la calidad y el compromiso en los objetos de aprendizaje: escala de evaluación por estudiantes de objetos de aprendizaje

A modo de síntesis, los alcances de la investigación comprenden la formación de maestros de cualquier nivel educativo en las competencias del pensamiento crítico, particularmente con énfasis en habilidades cognitivas. En este sentido se investigó en la literatura disponible los dos temas principales del estudio: competencias para ejercer el pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas y objetos de aprendizaje para la formación docente, dividido este en sus aspectos pedagógicos, tecnológicos y de lenguaje gráfico y textual.

En cuanto a los objetos de aprendizaje 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 con la validación de expertos en objetos de aprendizaje. En lo pedagógico se mencionan los objetivos de aprendizaje, los recursos tecnológicos, las estrategias didácticas y evaluaciones del aprendizaje. En lo tecnológico, la reusabilidad, la unidad de aprendizaje, los metadatos, sus contenidos, su nivel educativo, sus actividades, su duración, sus recursos y las condiciones legales de uso.

Las investigaciones relacionadas con el tema actual tratan principalmente de aspectos como la reusabilidad, los estándares de los metadatos, el diseño instruccional como elemento pedagógico primordial, las etapas de gestión, diseño e implementación del objeto de aprendizaje, el nivel de interactividad ideal, la colocación de instrucciones claras para el aprendizaje efectivo y la secuenciación adecuada de contenidos dependiendo de los destinatarios y del contexto.

Capítulo 3

Metodología General

En este capítulo se describe el diseño metodológico que siguió la investigación; en particular se define el tipo de método de investigación utilizado, las fases y temas en las que se dividió el estudio, la población y la muestra seleccionada a las cuales se le aplicaron los instrumentos de recolección de datos y finalmente se explica el registro de estos datos obtenidos para su análisis e interpretación.

3.1 Método de investigación

La orientación teórica de esta investigación es cualitativa, debido a que se busca identificar los criterios de calidad de los objetos de aprendizaje basándose en la percepción de utilidad y eficacia de los usuarios finales en estos recursos didácticos; esta metodología de investigación provee un mecanismo para acceder a hechos incuantificables y permite a los investigadores ahondar en el entendimiento y percepciones de los docentes y expertos en OdAs, explorar como estructuran sus significados y cómo aprenden (Berg, 2001). La presente investigación tiene un diseño exploratorio y se orientó a identificar las características relevantes para desarrollar el pensamiento crítico dentro de un recurso digital construido para la formación de docentes, es decir, pretendió demostrar que la gente aprende mejor con el uso de la tecnología. No solo buscó medir sino comprender e interpretar los resultados de un programa educativo para la mejora de las prácticas docentes, desde un enfoque de problemas más amplio, rico y completo.

Muchas veces ciertos elementos simbólicos, significados, entendimientos y aprendizajes requieren la consideración de las percepciones propias de los individuos (Berg, 2001, p.11). Fue necesario indagar en las percepciones de maestros normalistas en el uso de un objeto de aprendizaje respecto a cómo estos recursos pueden desarrollar efectivamente la competencia del pensamiento crítico. En este sentido, el estudio tiene un carácter interpretativo,

puesto que la objetividad se alcanza a través del significado subjetivo del protagonista, de sus fines y motivaciones; y tiene un carácter naturalista, debido a que estudió directamente lo complejo de los fenómenos educativos donde se producen y la comprensión que los profesores tienen de ellos (Sandín, 2003, p. 123). Lo que se buscó es elaborar los criterios de calidad que deben tener los recursos didácticos, no solo a través de las percepciones de los docentes, sino también sustentado por la experiencia y comprensión de las circunstancias, potencialidades y características de los OdAs que los expertos tecnológicos y pedagógicos pueden tener o generar, respecto a lo adecuado o inadecuado para desarrollar la competencia del pensamiento crítico.

En ese sentido, la metodología empleada en este estudio implicó el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos, integrados en un marco teórico que sustenta una declaración de los elementos de calidad de un OdA.

El objetivo del estudio sobre OdAs fue más que solo descriptivo; fue de contrastación teórica puesto que buscó verificar o ampliar generalidades o teorías de la calidad de los recursos: fue exploratoria de las características de calidad y fue evaluativa en el sentido de valorar las innovaciones educativas que supone la integración de tecnología para desarrollar el pensamiento crítico. “Se plantea la evaluación como una estrategia de comprensión y valoración de los procesos y resultados de un programa educativo” (Sandín, 2003, p. 89).

La mejora en la práctica educativa sustenta el objetivo de esta investigación, el cual es conocer los criterios de calidad de los objetos de aprendizaje. Dentro de este contexto Bartolomé (1992, citado por Sandín, 2003, p. 128) menciona que la mejor forma de conocer la realidad es intentar transformarla. La investigación evaluativa está orientada a la práctica y tiene por objetivo validar la eficacia o éxito de un programa educativo, de acuerdo a unos criterios, todo ello para tomar decisiones optimizantes sobre la situación o el programa educativo (Cabrera, 1987, citado por Sandín, 2003, p. 176).

Esta investigación buscó determinar las características de calidad de algunos recursos tecnológicos para el desarrollo de la competencia del pensamiento crítico en docentes, con el propósito de hacer recomendaciones para la construcción de OdAs en sus etapas de diseño, desarrollo y puesta en práctica de estos recursos didácticos. Los resultados del estudio pueden orientar los procesos de intervención (Tejedor, 1994, citado por Sandín, 2003, p. 177). En una visión más amplia, la investigación evaluativa intenta valorizar la conceptualización, el diseño, la ejecución y la utilidad de los programas de intervención, para juzgar la eficacia de un programa educativo, una institución o todo un sistema educativo (Rossi y Freeman, 1989, citados por Sandín, 2003, p. 177).

Desde la perspectiva interpretativa de la evaluación se busca promover la comprensión contextualizada del programa desde las experiencias de los participantes, al mismo tiempo que revela las representaciones que se hacen de la realidad para luego modelar esas representaciones en una teoría; esta comprensión se dirige hacia la mejora de los programas (Berg, 2001, p. 230). Las experiencias se recolectaron a través de lo que Eisner llama tipos de expertos (citado por Sandín, 2003, p. 179), que en el presente caso fueron expertos con amplia experiencia en fundamentación teórica y programas educativos con OdAs y expertos en programas de formación de pensamiento crítico.

Esta misma flexibilidad de usar métodos y herramientas diversas en la investigación cualitativa permitió orientar el estudio a propósitos exploratorios, puesto que se buscó examinar un tema poco estudiado o con aspectos vagamente investigados y estudiarlo desde una nueva perspectiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 101). Estos propósitos exploratorios implican la intención de hacer investigaciones posteriores más completas (Berg, 2001, p. 230). El tema de la calidad de los componentes de los OdAs, con la finalidad de lograr aprendizajes significativos, es un tema reciente en la literatura, en el que se han dado respuestas desde perspectivas diversas, como la conceptualización correcta de los OdAs, 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 OdA por expertos de diversas instituciones educativas para cruzar la información e incrementar la confiabilidad de la declaración pública de su nivel de calidad. Y aunque se han hecho avances significativos en este rubro, es necesario identificar con claridad las características de calidad más importantes para los OdAs.

Por otro lado, la gran mayoría de los OdAs según las investigaciones revisadas hacen referencia a aprendizajes de ciencias naturales o exactas, mientras que las ciencias sociales no han sido ampliamente exploradas. Entonces resulta ilustrativo el 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. La intención de los estudios exploratorios es familiarizarnos con fenómenos desconocidos, identificar conceptos o variables promisorias o sugerir afirmaciones y postulados, por lo que implican mayor riesgo en el diseño y aplicación, así como en las interpretaciones realizadas (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, pp. 101-102). Concretamente, las variables promisorias del presente estudio fueron los criterios de calidad de los OdAs para la formación docente en la competencia del pensamiento crítico.

Un diseño de investigación cualitativo permite analizar y comprender las vivencias, percepciones, sentimientos y conocimientos que los docentes experimentan cuando se enfrentan a las situaciones, singulares, inestables y ambiguas de su trabajo cotidiano (Clandinin y Conelly, 1986b, citados por Sandín, 2003, p. 95). Junto al aspecto cognitivo, el comprender los factores contextuales y experienciales del docente permite acercarse a los conocimientos y creencias que resultan útiles para la práctica educativa y particularmente para el ejercicio del pensamiento crítico en esa práctica.

La indagación cualitativa considera las particularidades de la vida del aula, captura la esencia de lo singular, lo relevante, las relaciones que determinan el actuar de las personas y el desarrollo de los procesos educativos (Rivera y Piñero, 2006). Fue por esto necesario integrar

este estudio en el ámbito de una asignatura referente precisamente al desarrollo del pensamiento crítico, permitiendo buscar evidencias en la práctica misma en el aula, distinguiendo lo relevante y explicando lo complejo. Es importante capturar estas interacciones que se dan en la práctica a través de herramientas que nos permitan conocer la experiencia tal y como es sentida y experimentada por los profesores en el escenario natural del estudio (Sherman y Webb, 1988, citados por Sandín, 2003, p. 124) El desarrollo del pensamiento crítico es un comportamiento humano y los métodos cualitativos de investigación implican procesos heurísticos que son modos de investigación de esos comportamientos humanos, a los cuales el investigador debe estar atento, debido a que él mismo es el principal instrumento para la recogida de datos y se requiere el continuo análisis de la información.

El proceso de investigación cualitativa se puede dividir igualmente que en los otros paradigmas en las fases de problema, diseño de trabajo, recogida de datos, análisis de datos y validación e informe; sin embargo, la mayoría de los autores coincide en que el proceso de indagación cualitativa es emergente, flexible y no lineal, enfatizando su carácter contextual y adaptativo (Lincoln y Guba, 1985, citados por Sandín, 2003, p. 139), es decir, que durante el estudio se hacen reajustes al cronograma de tareas, a sus instrumentos, como observaciones y entrevistas a añadir, anular o modificar en sus guiones (Valles, 1997, citado por Sandín, 2003, p. 139). La flexibilidad en el diseño se deriva de redefiniciones en el mismo problema o en la metodología y estrategias de investigación. Sin embargo, otros autores como Miles y Huberman (1994, citados por Sandín, 2003, p. 140), prefieren diseños más estructurados, con etapas progresivas y tareas que se desarrollan de forma lineal, pero con mucha rigurosidad en el diseño y desarrollo del proceso (Goetz y LeCompte, 1984, citados por Sandín, 2003, p. 140).

El diseño de este estudio se dividió en dos grandes etapas. La primera, contempló el uso de un OdA para el pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas por parte de maestros normalistas, para posteriormente aplicar cuestionarios en busca de evidencia de aspectos de calidad del objeto. La segunda parte contempló el uso del mismo OdA para el

pensamiento crítico por parte de expertos tecnológicos y pedagógicos que confirmaran o rechazaran los supuestos generados a partir de la revisión de la literatura. A detalle los pasos de diseño de investigación, recogida de datos, análisis y resultados se planearon como sigue:

1. A partir de la revisión de la literatura sobre los OdAs y el pensamiento crítico que permitieron la identificación de los conceptos más relevantes, además de enmarcar el problema de investigación, se elaboró un cuadro de triple entrada para enfocar las categorías del estudio y los indicadores para ahondar en ellas, así como las fuentes e instrumentos a usar para recopilar los datos. Se realizó el muestro de ambos tipos de fuentes.
2. Se elaboró un OdA para el pensamiento crítico a partir de una plantilla de contenidos principales (ver Tabla 1), con los temas: conceptualización, requisitos, enseñanza, aprendizaje, evaluación. Se consideraron aspectos tecnológicos y pedagógicos además de los contenidos. Lo elaboraron un diseñador instruccional, programadores web y diseñadores gráficos del ITESM.
3. Se elaboraron cuatro cuestionarios semiestructurados siguiendo la metodología cualitativa de investigación, uno para cada tipo de expertos con las preguntas específicas de cada área de especialización de estos expertos. Estos cuestionarios tuvieron su marco de referencia en las categorías e indicadores definidos en el cuadro de triple entrada. Se elaboró un quinto cuestionario destinado a los docentes usuarios del OdA bajo el mismo marco de referencia.
4. Se generaron acuerdos con los directivos de la institución normalista y los maestros normalistas participantes del estudio acerca de las sesiones de clase y actividades previas para el uso y aplicación de instrumentos. El consentimiento con los directivos y maestros involucrados se clarificó y documentó. Estos acuerdos se basaron en la reciprocidad y confidencialidad.

5. Se generaron acuerdos con los expertos del ITESM y la UAA, participantes del estudio, acerca tiempo y forma de uso del OdA y aplicación de instrumentos, tanto con especialistas en pedagogía y tecnología como en pensamiento crítico. El consentimiento con los expertos involucrados se clarificó y documentó. Estos acuerdos se basan en la reciprocidad y confidencialidad.
6. Se hizo uso del OdA, por parte de los maestros normalistas, quienes revisaron los contenidos incluidos en el OdA referentes al pensamiento crítico. Se aplicó el cuestionario semiestructurado vía electrónica para conocer la opinión de los maestros normalistas que usaron el OdA, referente a algunas características ya identificadas en los OdAs y su eficacia para el desarrollo del pensamiento crítico, permitiendo expresar sus opiniones abiertas sobre las fortalezas o deficiencias del OdA. Se buscó obtener datos generados a partir de la experiencia de la puesta en marcha de intervención pedagógica con el OdA y principalmente de su eficacia general y los aspectos pedagógicos o tecnológicos que más impacto tuvieron posterior a su uso.
7. Se hizo uso del OdA por parte de los cuatro tipos de expertos del ITESM y de la UAA. Se aplicó el cuestionario semiestructurado vía electrónica para conocer la opinión de los seis expertos (en cuatro áreas: contenido, pedagogía, tecnología y lenguaje gráfico) que usaron el OdA referente a algunas características ya identificadas en los OdAs y su eficacia para el desarrollo del pensamiento crítico, permitiendo expresar sus opiniones abiertas sobre las fortalezas o deficiencias del OdA. Se buscó obtener datos generados a partir de la contrastación que los expertos hacen de los contenidos, pedagogía y tecnología del OdA con el marco teórico de estos recursos digitales y del pensamiento crítico, pero también a partir de la experiencia de estos expertos en programas educativos en cada una de sus áreas.

8. Se recopilaron los datos obtenidos por los diferentes instrumentos vía electrónica y se registraron teniendo en cuenta las categorías e indicadores ubicados en el cuadro de triple entrada.
9. Se analizaron los datos en cada categoría y fuente y se hizo la triangulación de datos en base a cada categoría según los diferentes datos recopilados en la recogida de datos, tratando de arriesgar algunas interpretaciones siempre en relación directa a la pregunta de investigación.
10. Se emitieron los resultados del estudio junto con una reflexión de los mismos.

3.2 Población y muestra

En la investigación cualitativa la elección de las poblaciones y muestras es un proceso abierto de perfeccionamiento, modificación y reorientación que se prolonga durante todo el estudio. Es necesario asegurar la pertinencia del grupo a estudiar para luego pasar al proceso de selección que debe intentar ampliar el alcance del estudio, matizar algunas cuestiones y constructos o generar nuevas líneas de investigación (Goetz y LeCompte, 1988, pp. 89-90). La población se selecciona desde fuentes adecuadas para contestar la pregunta de investigación (Berg, 2001, p. 29), que en el presente estudio se concretó en identificar los criterios de calidad para la enseñanza del pensamiento crítico en los componentes tecnológicos y pedagógicos de un OdA.

Las ciencias sociales frecuentemente examinan escenarios de investigación donde no se pueden seleccionar las clases de muestreo probabilísticas usados en estudios a gran escala, por lo tanto los investigadores no hacen muestreos probabilísticos. El presente estudio se diseñó con un muestreo no probabilístico por propósito, que es un muestreo a juicio donde el investigador selecciona sujetos que representan la población y se asegure cierto tipo de individuos que muestren ciertos atributos a ser incluidos en el estudio (Berg, 2001, p. 32).

La determinación de la población de estudio y el procedimiento de su selección deben reflejar el ámbito de aplicación de la teoría que informa las cuestiones de la investigación, en este caso el ámbito de los OdAs y las competencias del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas. Estos contenidos aconsejan estrategias de selección o muestro para definir las unidades de análisis, como fue el caso de maestros normalistas para el tema del desarrollo del pensamiento crítico, aunque muchas veces es necesaria la creatividad del investigador en las primeras etapas del estudio, a través de la selección de casos extremos o de contextos únicos para el análisis (Goetz y LeCompte, 1988, p. 80). Es así que se buscó la participación de expertos en el tema de OdAs, lo cual incrementó la credibilidad pretendida por el investigador para el presente estudio (Goetz y LeCompte, 1988, p. 103).

La selección basada en criterios en oposición al muestreo probabilístico (simple, estratificado o aleatorio) exige al investigador que se determine por adelantado un conjunto de atributos que deben poseer las unidades de análisis (Goetz y LeCompte, 1988, p. 94). Para nuestro estudio la población objetivo fue el conjunto de profesores de una escuela magisterial típica de México.

A partir de esta población se seleccionaron las unidades de análisis de la primera fase del estudio, que constó de seis maestros normalistas con ciertas características relevantes, como el ser docentes que han participado en investigaciones como investigadores, para asegurar su disponibilidad y participación voluntaria, pero principalmente el estar involucrados en el formación del pensamiento crítico de los alumnos normalistas. Estos son los criterios que retratan al grupo que se deseó estudiar, aun sin conocer las características individuales de los participantes.

En esta investigación se optó por la selección de casos ideales típicos o guía. El investigador ideó el perfil del caso mejor, más eficaz o más deseable de una población y posteriormente encontró un caso del mundo real que se ajustó a aquel de forma óptima (Goetz y LeCompte, 1988, p. 102). Los maestros normalistas por su función de enseñantes del

pensamiento crítico fueron los casos típicos y los expertos en OdAs fueron los casos extremos por su conocimiento y experiencia amplia en desarrollo de recursos didácticos.

Para la segunda fase de la investigación, la población de expertos en OdA se concentró principalmente en las universidades de México. La selección de la muestra de expertos se determinó por la disponibilidad de autoridades en el tema y por el interés en participar en esta investigación, principalmente a través de correo electrónico y vía telefónica.

A través del muestreo y selección el investigador buscó y rechazó las distintas explicaciones posibles de los fenómenos (Goetz y LeCompte, 1988, p. 92). Esto tuvo singular importancia en el presente estudio, el cual buscó la identificación de aspectos tecnológicos y pedagógicos relevantes para la calidad de un OdA, según la opinión de diversas fuentes de información: seis docentes especialistas en el pensamiento crítico y seis expertos en la formulación y construcción de OdAs.

El muestro de expertos es frecuente en los estudios exploratorios para generar hipótesis más precisas o cuestionarios más exactos; en el presente caso sirvió para la comparación de resultados respecto a componentes tecnológicos y pedagógicos específicos indagados en la fuente de información de maestros normalista y la comparación de resultados de los mismo expertos.

3.3 Tema, categorías e indicadores de estudio

La riqueza del enfoque cualitativo incluye una gran variedad de discursos y perspectivas teóricas y engloba numerosos métodos y estrategias de investigación, lo cual permite enfocar el problema desde toda su complejidad, pero también requiere que se ensayen y refinen las clasificaciones de las categorías del fenómeno a estudiar (Pérez, 2000, p. 104). Es por eso que se definió en una de las etapas de diseño, la elaboración de un cuadro de triple entrada donde se especifican los indicadores que guiaron la indagación a detalle sobre las grandes categorías del presente estudio.

La determinación de categorías de estudio es imprescindible en los estudios cualitativos, puesto que es la base para la recolección de datos, el diseño de los instrumentos, la validación de los datos y el análisis de los mismos. En este análisis es donde se requiere hacer comparaciones para la búsqueda de regularidades (Pérez, 2000, p. 104).

El tema principal de donde se derivan las categorías determinó los criterios de calidad de los componentes tecnológicos y pedagógicos de un OdA para el desarrollo docente en pensamiento crítico. A partir de este tema principal se estructuraron las categorías o constructos principales del estudio que se generaron a partir de la revisión de la literatura respecto al objetivo de la investigación. El tema se desglosó en cuatro constructos, que son: contenido de la competencia del pensamiento crítico, estructura pedagógica y estructura tecnológica del objeto y finalmente lenguaje gráfico y textual del objeto.

Dentro de los indicadores del contenido de la competencia del pensamiento crítico se cuentan la relevancia y alcances del contenido; dentro de componentes pedagógicos fue necesario analizar los objetivos de aprendizaje del recurso, la motivación y la evaluación; dentro de componentes tecnológicos se analizaron su usabilidad, accesibilidad y reusabilidad; y finalmente dentro de indicadores de lenguaje gráfico y textual se analizaron la sintaxis gráfica y la semántica del OdA.

Tanto categorías como indicadores se definieron en el cuadro de triple entrada anexo al presente estudio, que además sirvió como base para la construcción de instrumentos de recolección de datos que se determinaron en base a las fuentes de información también especificadas en este cuadro (Apéndice F).

3.4 Fuentes de información

A partir de la construcción del cuadro de triple entrada que nos permitió identificar claramente las categorías del estudio se determinaron las fuentes de información para abordar los indicadores de estas categorías. En base a la selección de muestreo para el estudio se

determinó que las fuentes de información más pertinentes fueran principalmente el personal que participa de las actividades de formación docente de una Escuela Normal, para lo cual se seleccionó como fuente de información a los principales actores de este proceso: maestros normalistas.

Por otra parte y para la segunda fase de la investigación se seleccionó una segunda fuente de información que permitió tener una perspectiva diferente que aporte experiencia y conocimiento experto respecto a una de las categorías principales del estudio, que fue la construcción y uso de OdAs. La selección de informantes clave pudo añadir a la información recabada, conocimiento imposible de obtener de otra forma, a causa de las restricciones temporales de las investigaciones; pero además los informantes claves son individuos reflexivos que pueden aportar intuiciones culturales en valores e implicaciones que el investigador no haya considerado, lo cual permite incrementar la credibilidad del estudio (Zelditch, 1962, citado por Goetz y Le Comte 1988, p. 134). Los profesores expertos tienen la capacidad para ver lo que cuenta y lo que se debe rechazar, puesto que tienen un sentido para buscar lo significativo (Eisner, 1998, citado por Sandín, 2003, p. 126).

Se seleccionaron a seis expertos en cuatro tipos de conocimiento experto en OdAs, los cuales nos permitieron conocer y analizar las principales y más relevantes características de calidad de un OdA orientado al desarrollo profesional docente, en base a su experiencia en el diseño, desarrollo y uso de recursos didácticos digitales y en su experiencia en programas educativos a distancia que involucran estos recursos didácticos. Por otro lado, fue necesario tener un punto de vista particular que pudiera ser observado por el investigador como es la puesta en marcha de un programa educativo que use un OdA orientado al pensamiento crítico, tema de esta investigación. Esta etapa de puesta en marcha involucró a seis maestros normalistas que participaron en la impartición de la materia de “Desarrollo Cognitivo” de la Escuela Normalista. Los informantes claves, maestros normalistas o expertos, son individuos en

posición de conocimientos o estatus especiales y son elegidos porque tienen acceso a datos inaccesibles para el investigador (Zelditch, 1962, citado por Goetz y LeComte 1988, p. 134).

No obstante que, la construcción de un OdA requiere de un equipo multidisciplinario, para el estudio de su calidad se clasifican sus características en componentes tecnológicos y pedagógicos; así es que se buscó a un experto pedagógico, un experto tecnológico, un experto en contenido (pensamiento crítico) y un experto en diseño gráfico y textual.

Durante la aplicación de cuestionarios se decidió incluir a dos expertos en el área de componentes tecnológicos y dos en lenguaje gráfico, por lo que finalmente se contó con seis encuestados. Para la investigación cualitativa y respecto a los informantes expertos, no importa la persona en sí misma, sino su capacidad experta en una cierta área disciplinaria. Los datos se integraron al estudio no como un único caso sino como representando a un grupo de expertos específicos (Flick, 2002, pp. 89-90). La última fuente de información que se definió fue el análisis de documentos que nos permitió la contrastación del marco teórico de los cuatro constructos con los resultados de las otras dos fuentes de información.

3.5 Técnicas de recolección de datos

La teoría de la investigación y los constructos de ésta determinan la elección de estrategias para la recolección de los datos, los cuales se diversifican para aumentar la validez del estudio. Las investigaciones cualitativas se caracterizan en general por ser procesos reflexivos e interactivos, en el sentido de que la información recogida en campo muchas veces modifica los resultados e incluso el camino de la misma investigación (Goetz y LeCompte, 1988, pp. 81 y 103). Para el estudio actual se seleccionó un instrumento adecuado e ideal para cada fuente de información, pero la orientación principal implica que el principal instrumento de recolección de datos es el investigador (Sandín, 2003, p. 140).

Para la primera fase de la investigación, que contó con la participación de maestros normalistas, quienes fueron los informantes clave respecto al constructo de desarrollo de

competencias de pensamiento crítico, se definió un tipo de instrumento de recolección de datos, que suele complementar la apreciación de las características de cambio en un escenario que ha sido intervenido para probar un programa de mejoramiento de las habilidades cognitivas.

El primer instrumento fue un *cuestionario semiestructurado* dirigido a los maestros normalistas que permitió apreciar sus opiniones respecto a la calidad general del OdA orientado al desarrollo del pensamiento crítico. El cuestionario como instrumento de análisis de los constructos, mide la firmeza de las opiniones de los individuos respecto a los fenómenos o sirve para obtener la categorización mediante las que aquellos individuos clasifican los elementos de sus mundos sociales y físicos, pero para el presente caso, de sus mundos intelectuales. Es decir, se determinan las categorías de conocimiento y los criterios discriminativos utilizados para clasificar los elementos en categorías y los procesos cognitivos desarrollados (Kimball, 1965, citado por Goetz y LeCompte, 1988, p. 136).

El cuestionario no es comúnmente usado en las investigaciones cualitativas, sin embargo es un instrumento que se basa en informaciones reunidas previamente con métodos más informales, que en el presente caso se derivó de la revisión de la literatura y del uso del OdA por parte de los maestros normalistas. En este sentido, el uso del OdA permitió que los supuestos y significados del investigador y el encuestado sean equivalentes, por lo menos en los términos utilizados para describir las características de calidad de los objetos.

Los maestros normalistas congregados alrededor de la asignatura de “Desarrollo Cognitivo” contestaron un cuestionario semiestructurado que permitió descubrir sus creencias acerca de la calidad de un recurso didáctico para el desarrollo de habilidades cognitivas incluidas en el OdA usado (Cruz, 2010), reuniendo datos en un momento en particular y con un orden secuencial intencionado, con la finalidad de describir la naturaleza de las condiciones existentes, o identificar patrones contra los que se pueden comparar las condiciones existentes, o determinar las relaciones que existen entre acontecimientos específicos (Cohen y Manion,

2002, p. 131). Para el presente caso, la identificación de patrones de calidad en los OdAs posibilitó compararlos contra los aprendizajes supuestos en los maestros normalistas.

Los cuestionarios pueden proporcionar informes de frecuencia o análisis de relaciones. En el caso de este estudio lo que se buscó fue el análisis de relaciones. A través de la identificación de los criterios esenciales para una adecuada elaboración del instrumento; la finalidad se basó en explorar la visión de los maestros normalistas acerca de los aspectos tecnológicos y pedagógicos de un OdA, los cuales incrementan las posibilidades de desarrollo del pensamiento crítico. Se determinó el cuestionario semiestructurado buscando la narrativa del docente como método idóneo para profundizar en la comprensión de los fenómenos (Clandinin y Conelly, 1986a, citados por Sandín, 2003, p. 96). Este instrumento tiene la ventaja de una aplicación rápida y sencilla, a diferencia de un diario que si es un registro narrativo que permite acceder a los pensamientos, dilemas, teorías o modelos implícitos que modela la actuación del docente, pero que implican un tiempo de intervención muy largo y complican el análisis de forma excesiva (Bartolomé, 1992, citado por Sandín, 2003, p. 98).

Dentro de la segunda etapa de la investigación con expertos en OdAs y para las tres categorías de componentes tecnológicos, pedagógicos y de diseño gráfico y textual, se buscó investigar a profundidad un conjunto de rasgos esenciales para el aprendizaje, lo cual implicó ahondar en detalles en los componentes de estos recursos y sus interrelaciones. Dado el carácter interpretativo de este estudio cualitativo y con la finalidad de acercarse a la experiencia particular desde la perspectiva de la visión del mundo que poseen los participantes se justificó el cuestionario semiestructurado otra vez, aunque con la diferencia de que este cuestionario tendrá cuatro variaciones dependiendo de la fuente de información o del área de especialidad de cada experto.

En la construcción de los OdAs, pero sobre todo en la etapa de uso, han surgido nuevas interrogantes que amplían el marco del análisis de la calidad de estos recursos didácticos. Por ello, el cuestionario usado tiene un diseño semiestructurado que permitió

ahondar en aspectos innovadores dentro de las categorías previamente elaboradas. Se implementó una serie de preguntas predeterminadas en un orden sistemático que permitió al investigador ir más allá de las respuestas. En el presente caso, las preguntas determinadas se refirieron al conjunto de componentes tecnológicos y pedagógicos de los OdAs y a la calidad de estos, identificados en la revisión de la literatura. Lo que buscó el investigador fue la perspectiva del sujeto (Berg, 2001, p. 70).

Tanto el cuestionario para docentes como los cuatro cuestionarios para expertos tuvieron un rango de posible información relevante muy restringido, puesto que los criterios de calidad se enmarcaron dentro de los componentes tecnológicos y pedagógicos de un OdA, del diseño gráfico y de la competencia del pensamiento crítico, lo cual permitió que el investigador no se perdiera del tópico relevante (Flick, 2002, pp. 89-90).

En resumen, las 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 de pensamiento crítico. Los cuestionarios se generaron en la aplicación Survey Monkey en Internet, que facilita la elaboración de cuestionarios para su aplicación en línea, de forma que se los encuestados puedan responder a través de Internet sin necesidad de la presencia del investigador. Estos cuestionarios se elaboraron de forma estandarizada para cada uno de los objetos de aprendizaje que comprende el proyecto “Medir para mejorar”, de manera que se puedan tener los resultados centralizados para todo el proyecto y se pueda obtener en un mismo formato (ver Apéndices A, B, C, D y E).

3.6 Objeto de aprendizaje para desarrollar pensamiento crítico

Para el propósito de esta investigación se diseñó, desarrolló y publicó 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. El objeto de aprendizaje se encuentra disponible en los espacios siguientes:

Cruz, A. (2010). Competencia para el desarrollo del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas [objeto de aprendizaje]. Disponible en el sitio Web: <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/oas/dpcehc/homedoc.htm> Disponible también en el repositorio abierto de la cátedra de investigación de innovación en tecnología y educación del Tecnológico de Monterrey en: <http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/286>

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. El objeto de aprendizaje está dividido en seis secciones, las cuales tiene como objetivo:

- a. Identificar las competencias del pensamiento crítico más representativas, desde las predisposiciones hasta las habilidades de razonamiento cognitivas y metacognitivas, para comprender su aplicación en el ejercicio de la profesión docente.
- b. Reconocer la importancia de desarrollar las competencias del pensamiento crítico en los docentes para comprender mejor los problemas de la enseñanza y entender la relevancia de estas competencias para los alumnos que participan en una sociedad basada en conocimiento.
- c. Identificar los factores para el desarrollo de las competencias del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas, como las predisposiciones y la motivación, para mejorar la eficacia intelectual en lo profesional y en lo personal.
- d. Identificar las estrategias didácticas más adecuadas en alumnos y docentes para desarrollar las competencias del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas.

- e. Explicar las condiciones para un aprendizaje eficaz de las competencias del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas, relacionados con la motivación y la voluntad de logro.
- f. Identificar las estrategias más adecuadas para la evaluación de las competencias del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas.

El objeto de aprendizaje puede ser consultado en línea en el repositorio de objetos del ITESM en la dirección <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/oas/dpcehc/homedoc.htm>.

3.7 Prueba piloto

Cuando se desarrolla un nuevo instrumento para un tipo de objetivo no frecuentemente estudiado, es conveniente probar el instrumento de recolección de datos para descubrir su confiabilidad, validez y objetividad (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, pp. 306-307).

En este estudio se decidió usar instrumentos similares a los de investigaciones relacionadas con objetos de aprendizaje que forman parte del proyecto “Evaluar para mejorar”, de manera que existió una estandarización de cuestionarios en la forma del instrumento para recoger lo datos de las fuentes de información; aunque las temáticas de las investigaciones fueron distintas y por lo tanto las preguntas se orientaron a los diversos contenidos de cada uno de los objetos de aprendizaje, los constructos e indicadores a estudiar fueron los mismos para todas las investigación del proyecto.

Es así como anteriormente estos instrumentos fueron probados y validados en varias ocasiones a través de investigaciones relacionadas con los objetos de aprendizaje, enmarcados en el proyecto mencionado; tales instrumentos fueron contestados y verificados tanto por expertos en tecnología y diseño gráfico con experiencia en el área educativa como por profesores de diferentes perfiles y especialistas en distintas áreas curriculares. A través de examinar este tipo de instrumentos de recolección de datos usados en estudios similares, se conoce que las instrucciones son comprensibles y los ítems funcionan de manera adecuada

tanto en la parte estructurada del instrumento como en la no estructurada, así como que se hace un uso correcto del lenguaje y redacción para un profesor con la mínima experiencia requerida para este estudio.

3.8 Aplicación de instrumentos

En una investigación cualitativa la recogida de datos empieza desde la revisión de la literatura, el diseño de la investigación, la selección metodológica y la selección de las fuentes de información. Más adelante estas primeras impresiones se van modificando y se reflejarán en la interpretación de los datos. Como sea es necesario hacer una organización de la recogida de datos, debido a que siempre se dispone de poco tiempo. Lo esencial es revisar la precisión del tema de investigación, revisar las preguntas y los formatos de los instrumentos, identificar a los ayudantes y participantes y otras fuentes de datos, estipular los tiempos de recogida de datos, presupuestar el gasto y el informe previsto (Stake, 2005, pp. 51 y 52).

Previo a la aplicación de los instrumentos de recolección de datos se hizo uso del Oda a través del Internet. A continuación se listan los elementos de la estructura de ese recurso:

- Información general.
- Evaluación diagnóstica.
- Contenido dividido en seis temas, cada uno con actividad inicial, desarrollo del tema, actividad final y recursos adicionales.
- Evaluación final.
- Referencias.
- Créditos.

Los seis temas del contenido principal son los listados en la tabla 1: definición de competencias del pensamiento crítico, relevancia de estas competencias, desarrollar, enseñar, aprender y evaluar las competencias del pensamiento crítico.

Para la primera fase con maestros normalistas se plantearon los siguientes pasos:

1. Contactar a los ayudantes de la investigación, quienes iniciaron los trámites necesarios con los directivos de la institución para obtener los permisos necesarios y además hacen el primer contacto con los participantes: maestros normalistas y los contacta con el investigador.
2. Revisar el acceso y funcionamiento del OdA. Hacer recomendaciones de periodos de uso y rango de fechas de aplicación, así como la confirmación del uso del OdA por parte de los maestros seleccionados con la asignatura de “Desarrollo Cognitivo”.
3. Luego de la sesión de la asignatura, se aplicó vía electrónica (a través del Internet) un cuestionario a los maestros normalistas de la muestra referente al uso del OdA. Vía correo electrónico se envió una carta de consentimiento del estudio para los respondientes del cuestionario. Posteriormente se organizaron los resultados de los cuestionarios para su posterior análisis.

Para la segunda fase con expertos en OdAs se planteó el siguiente paso:

1. Contactar a los intermediarios con los expertos, respecto a la concertación de la fecha del uso del OdA, así como de la fecha de la aplicación del cuestionario vía electrónica. Vía correo electrónico se envió una carta de consentimiento del estudio. Posteriormente se organizaron los resultados de los cuestionarios para su posterior análisis.

Los hallazgos surgidos de los datos obtenidos fueron de lo más interesantes y se obtuvieron importantes resultados generados durante la investigación (Glaser y Strauss, 1967, citados por Berg, 2001, pp. 105 y 158). Los datos recolectados a través de estos instrumentos fueron registrados y organizados para su posterior análisis.

3.9 Captura y análisis de datos

En muchos casos de la investigación cualitativa el análisis de datos es realizado en cierta medida simultáneamente a la recogida de datos (Berg, 2001, p. 35). Típicamente los datos obtenidos de investigaciones cualitativas no están disponibles para el análisis, por lo que requieren un tipo de organización y procesamiento antes que puedan ser analizados. Para el presente estudio los resultados de los instrumentos fueron recogidos de los dispositivos electrónicos usados en su aplicación (herramienta Survey Monkey en Internet) tomando como referencia las categorías de la investigación y los otros patrones encontrados. Finalmente las respuestas de los cuestionarios fueron registrados en tablas, puesto que la herramienta Survey Monkey permite la obtención de resultados tabulados en hojas de Excel, para facilitar el registro. Todo lo anterior fue hecho para llevar pista de los datos obtenidos por los diferentes instrumentos y para hacerlos rápidamente accesibles para el análisis al investigador. El desplegado de estos datos buscó la organización de los mismos para encontrar ciertos patrones y determinar que análisis adicionales se requirieron (Berg, 2001, p. 35).

En el análisis se definen previamente criterios de selección para obtener temas categoriales que permitan encontrar patrones para un problema en específico (Berg, 2001, p. 240). Para este estudio, esta selección predefinida en el cuestionario se relacionó directamente con las características pedagógicas y tecnológicas de los OdAs que permitió dirigir la investigación a la calidad de estos recursos digitales; aunque también fue necesario analizar cualquier otro aspecto relevante dentro de estos mensajes contenidos en las respuestas de las preguntas abiertas (Berg, 2001, p. 241).

Los datos de las preguntas abiertas de los cuestionarios fueron corregidos y editados mediante la reducción de datos, se registraron en tablas buscando patrones y en otras tablas se registraron las respuestas para las preguntas cerradas de maestros y expertos. Estos registros tuvieron lugar para notas aclaratorias relevantes y permitieron identificar rápidamente las categorías analizadas y cada uno de los indicadores usados para ello. Así fue posible encontrar

regularidades en las respuestas de cada una de las fuentes para su posterior confirmación o rechazo a través de la triangulación. Como dice Pérez Serrano (1994a, citado por Sandín, 2003, p. 121), aunque algunos datos pueden ser cuantificados el análisis en sí mismo es cualitativo, puesto que los datos no determinan el enfoque de investigación.

3.9.1 Análisis e Interpretación. El análisis de datos consiste en la búsqueda sistemática y reflexiva de la información obtenida a través de los instrumentos, e implica recopilar datos, organizarlos en unidades manejables, sintetizarlos, buscar regularidades y descubrir lo relevante de lo que no lo es (Latorre y González, 1987, citados por Pérez, 2000, p. 102). Un análisis válido debe poder contestar las preguntas de investigación típicamente a través de un texto narrativo (Pérez, 2000, p. 102).

El obtener una visión completa de la realidad objetivo implica reducir, categorizar, clarificar, sintetizar y comparar la información, en un proceso sistémico, pero flexible (Guba y Lincoln, 1981, citados por Pérez, 2000, p. 102). El análisis debe ser sistemático, secuencial y ordenado (Álvarez y Jurgenson, 2003, p. 187). Miles y Huberman (1984, citados por Pérez, 2000, p. 103) afirman que la categorización facilita la codificación de datos registrados para facilitar su tratamiento y comprensión y para posteriormente establecer inferencias. El análisis como técnica es hacer inferencias sistemáticas objetivamente identificando características especiales en los mensajes de los datos recogidos (Holsti, 1968, citado por Berg, 2001, p. 240).

En el presente estudio la intención fue recoger datos significativos para interpretarlos, comprender e intervenir más adecuadamente en la vida del aula. El problema de la investigación cualitativa es que frecuentemente se encuentran ricos y sugerentes informes verbales a los que se debe dar sentido, mediante un proceso de reducción de datos, presentación de datos y conclusiones; reducir notas, descripciones, explicaciones y justificaciones hasta llegar a unidades significativas. Las preguntas cerradas sirvieron para ubicar al encuestado en las categorías inicialmente consideradas, para luego pasar a la

construcción de nuevas categorías no predeterminadas por parte del encuestado, de tal forma que se esté preparado para el análisis cualitativo. La codificación es una forma de examinar los datos, en el que se señalan y se destacan los aspectos relevantes de la información obtenida para luego agruparlas en categorías de análisis (Álvarez y Jurgenson, 2003, p. 164).

Por otro lado, las respuestas a las preguntas abiertas se relacionan con los cuatro constructos del estudio, para ello fue necesario además de sintetizarlas, encontrar en los mensajes los significados que expliquen la calidad buscada en los OdAs. Estas explicaciones al inicio parecieron ser abiertas y vagas, pero se consolidaron en el proceso de reducción y presentación de datos (Miles y Huberman, 1984, citados por Pérez, 2000, p. 109).

En la presentación de datos se estructuró y expuso esa información, a través de tabuladores de información. Posteriormente se extrajeron y elaboraron las conclusiones a partir de los datos más estructurados advirtiendo patrones y explicaciones. Para el presente estudio la presentación de datos se realizó construyendo tabulados y teniendo como referentes principales las grandes categorías del estudio, bajo las cuales se registraron los hallazgos de coincidencias en cada uno de los indicadores de estas categorías.

Convino elaborar un resumen de los datos obtenidos, tanto de las preguntas cerradas como de las abiertas y seleccionar las implicaciones para la teoría que se genera, e intentar probar esta teoría con más datos obtenidos de otras fuentes. Este resumen señaló los aspectos más relevantes de la investigación y sirvió para reflexionar sobre estos (Pérez, 2000, p. 115).

En este estudio lo que se buscó fue enumerar las frecuencias de los fenómenos observados, no tanto con el fin de generar teoría, sino de verificarla, a través de procedimientos de análisis (Bartolomé, citado por Pérez, 2000, p. 116). Lo que se buscó analizar es la frecuencia de aparición de ciertos criterios de calidad que ya habían sido identificados en la revisión de la literatura, aunque se puso especial atención a los elementos nuevos mencionados por las fuentes. El análisis buscó la objetividad no en la cuantificación sino en la significación, buscó tendencias y regularidades (Pérez, 2000, p. 104).

Por otro lado, el estudio de las creencias de los profesores acerca de la eficacia de los recursos tecnológicos educativos está directamente ligado a la preocupación por la formación del profesorado y por la necesidad de buscar marcos teóricos alternativos a los tradicionales. En este sentido, la introducción de métodos comprensivos y participativos reorienta la intención de los investigadores para comprender la realidad y para identificar las posibilidades de transformación del proceso educativo (Bartolomé, 1992, citado por Sandín, 2003, p. 101). Así el análisis y las interpretaciones derivados de los datos recolectados se orientaron a la generación de recomendaciones referentes a los componentes tecnológicos y pedagógicos de los OdAs específicamente para desarrollar el pensamiento crítico, lo cual tiene condiciones especiales derivadas de la particularidad del desarrollo de estas competencias.

El análisis lleva un proceso que va desde la exploración de datos para la generación de categorías (definidas con anterioridad en el presente caso) desde los datos, considerando el marco conceptual del tema y seleccionando lo relevante, la segmentación del texto, la examinación de cada segmento para responder a los supuestos de investigación y para establecer regularidades y finalmente para inferir conexiones entre categorías (Tesh, 1987, Pérez, 2000, p. 106).

El establecer estas conexiones significa arriesgar interpretaciones que integren y relacionen categorías, así como posibles comparaciones. Las relaciones encontradas entre categorías implican comprometerse con alguna opción determinada o teoría de calidad de OdAs y afirmarla, ampliarla o cambiarla (Pérez, 2000, p. 108). Las conexiones que se establecieron entre constructos, que en el presente caso son aspectos generales de calidad en los OdAs, calidad en los componentes tecnológicos y pedagógicos de los OdAs y condiciones para el desarrollo del pensamiento crítico, se vieron concretadas en interpretaciones que sugieren que las mayores frecuencias en estas características permiten hacer pequeñas generalizaciones, en el sentido de que son estas características las que permiten el desarrollo de competencias del pensamiento crítico de forma eficiente, mediante el uso de OdAs.

Los datos se recolectaron, se configuraron en forma de texto, se codificaron, se categorizaron y ordenaron. Posteriormente se examinaron para aislar patrones significativos referidos a los constructos de la investigación y entonces se reflexionó sobre ellos contrastándolos con la teoría previa revisada en la literatura de los OdAs y arriesgando pequeñas generalizaciones, las cuales pueden retroalimentar una acción de mejora. Tanto el razonamiento inductivo como el deductivo pueden proveer hallazgos significativos, la deducción ayuda a probar suposiciones y la inducción permite tomar las explicaciones derivadas de los datos y aplicarlas a otras observaciones empíricas (Berg, 2001, p. 240), como es el caso de los criterios de calidad de un OdA.

La reflexión pretendió hallar el sentido de los procesos educativos, de los problemas que han surgido en la puesta en marcha de la intervención y el estudio; se reflexionó sobre todo el proceso y las acciones, pero sobre todo se reflexionó sobre los cambios experimentados en la propia realidad educativa (Sandín, 2003, p. 170).

Las recomendaciones posibles que se puedan hacer derivadas de las interpretaciones orientadas a la mejora educativa tienen que considerar las individualidades de los participantes y del contexto educativo en donde se aplicó el estudio. Las interpretaciones consideraron también los cambios significativos en la percepción de los maestros normalistas para con los OdAs y de su utilidad para la investigación de las ciencias sociales y educativas.

3.9.2 Validez y confiabilidad. Un estudio sobre la excesiva complejidad de los programas educativos, requiere de explicar su validez y confiabilidad. Reviste especial importancia este aspecto en investigaciones orientadas a definir criterios de calidad de materiales educativos, puesto que requieren resultados válidos y por lo tanto confiables y legítimos, para poder así fundamentar en estos resultados recomendaciones para el desarrollo de objetos de aprendizaje. La verdad construida con base a estos datos válidos y confiables puede ser interpretada o consensuada por la comunidad científica principalmente (Sandín,

2003, p. 188). Para el presente estudio, la consideración del punto de vista de expertos en el tema, sirvió para incrementar la credibilidad del estudio, aunque se requiere buscar más puntos de apoyo para la validez del estudio.

La validez y confiabilidad de un estudio cualitativo se genera a través de mostrar una imagen con suficiente detalle demostrando que las conclusiones del autor tienen sentido (Firestone, 1987, citado por Merriam, 2009, p. 210). Por otro lado, Goetz y LeCompte (1988, p. 216 y 225), consideran que la fiabilidad tiene relación con la calidad del proceso investigativo, es decir, responder a los cuestionamientos del status del investigador, la selección de informantes, las condiciones sociales del estudio, los constructos analíticos y los métodos de recogida y análisis de datos. Las investigaciones cualitativas tienen una ventaja para aportar a la validez interna, puesto que el investigador normalmente hace una evaluación del proceso investigativo de forma rutinaria para responder la pregunta de investigación, pero además, se pueden hacer análisis más profundos a partir de comparaciones continuas de los resultados, a fin de afinar las categorías construidas y hacerlas corresponder mejor con la realidad, como fue el caso de la construcción del mapa conceptual que relaciona tales categorías.

La fiabilidad se refiere a la replicabilidad de los hallazgos (Pérez, 2000. p. 78). En el caso presente se buscó que los resultados del cuestionario a docentes sean reconfirmados o ajustados por los resultados de los cuestionarios a expertos. La replicabilidad se buscó en el presente estudio con las coincidencias entre las fuentes de información respecto a los indicadores definidos; las preguntas abiertas están elaboradas con la intención de enfocarse en las fortalezas y deficiencias del OdA, tanto las preguntas dirigidas a expertos como las dirigidas a los profesores.

Por otra parte, la validez se refiere a la exactitud de los hallazgos del estudio. En este sentido, varios autores hacen recaer la validez en la precisión de la descripción y su interpretación, en las evidencias, en la utilidad social, en la inteligibilidad o verosimilitud de los resultados (Wolcott, 1990, citado por Sandín, 2003, p. 189). Denzin y Lincoln la hacen recaer en

los tradicionales criterios de validez interna o generalización (p. 189); Guba y Lincoln en la validez para las personas estudiadas (p. 191); Elliot y Waterman en la combinación de un diseño investigativo adecuado, una muestra válida y una teoría fundamentada (p. 197). En nuestro caso, 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.

Es por ello que, la triangulación es uno de los procesos más frecuentes de la investigación cualitativa para determinar si los hallazgos son válidos y representan efectivamente la realidad empírica, e implica que los datos se recojan desde puntos de vista y procedimientos distintos y se realizan comparaciones múltiples de un fenómeno único, que busca la convergencia y complementariedad de diferentes procedimientos y perspectivas (Berg, 2001, p. 5). Esto tiene la ventaja de revelar distintos aspectos de la realidad educativa, de su complejidad e imprevisibilidad (Pérez, 2000, pp. 80-81).

Al respecto, Denzin (1978, citado por Berg, 2001, p. 5) divide la triangulación de datos en tres: espacios, tiempos y personas. La triangulación es un control cruzado de diferentes fuentes: personas, instrumentos, documentos (Kemmis, 1981, citado por Pérez, 2000, p. 81). Esta investigación se concentró en la triangulación de personas e instrumentos. Esta triangulación impide que se acepte la validez del primer instrumento de recolección de datos, puesto que los otros instrumentos clarifican los constructos y sus interpretaciones (Glaser y Strauss, 1967, citados por Goetz y LeCompte, 1988, p. 36).

Para el presente estudio se buscó un consenso a través de una triangulación de personas, maestros normalistas y expertos, además de una triangulación de instrumentos, cuestionarios a docentes y cuestionarios a expertos. Adicionalmente se buscó recoger los datos en un contexto real de formación docente (asignatura de Desarrollo Cognitivo) y de expertos docentes universitarios. Se buscó que los resultados sean validos para las personas estudiadas, que los resultados coincidan con los componentes principales referidos a la calidad

en los OdAs, pero también en la autoridad de los expertos en OdAs. En definitiva, la validez se derivó de la triangulación de algunos de estos aspectos, principalmente de las coincidencias en los factores de calidad mencionados por diferentes fuentes, como expertos, maestros normalistas, permitiendo conclusiones más consistentes y congruentes.

Como sea el criterio de credibilidad más importante que buscó este estudio es el de aplicabilidad o transferencia (una especie de generalización), el cual es el grado en que pueden aplicarse los hallazgos de una investigación a otros sujetos y contextos (Colas, 1992, citado por Pérez, 2000, pp. 90-91), es decir, que los criterios de calidad de los OdAs identificados en este estudio son útiles para diseñar otros con propósitos de formación docente.

Los alcances de este capítulo incluyen la justificación del método de investigación, en este caso dentro del paradigma cualitativo y tipo evaluativo, con características de estudio exploratorio y con la participación de expertos. La muestra seleccionada se tomó del conjunto de maestros normalistas de una Escuela Normal de Guanajuato que son responsables de la asignatura de Desarrollo Cognitivo. La segunda fuente de información fueron expertos pertenecientes universidades mexicanas que han hecho investigación de objetos de aprendizaje. Las categorías previamente elaboradas fueron la competencia del pensamiento crítico, los componentes tecnológicos y pedagógicos y el lenguaje gráfico del objeto de aprendizaje.

Las fuentes de información fueron las muestras ya indicadas y los instrumentos fueron cuestionarios semiestructurados diferentes para cada uno de los cuatro tipos de expertos y otros cuestionarios semiestructurados para maestros. Cada instrumento tuvo una guía para su llenado. La aplicación de tales instrumentos requirió del uso previo de un OdA con la temática de pensamiento crítico. Se explicaron los resúmenes y tabulados para registrar la información y se explicitaron los tipos de análisis para cada conjunto de datos obtenidos y algunas interpretaciones de los resultados. Finalmente se determinó el grado de validez del estudio a través de la triangulación de fuentes e instrumentos de recolección de datos.

Capítulo 4

Resultados de la Investigación

En este capítulo se presentan los resultados del estudio en dos partes: la presentación de resultados y el análisis e interpretación de esos resultados. Dentro de la segunda parte se realiza una triangulación de datos para confirmar o rechazar los supuestos de la investigación propuestos en el diseño del estudio, buscando encontrar significados en la información obtenida para contestar la pregunta de investigación.

4.1 Presentación de resultados

Los resultados se dividen en cuatro partes fundamentalmente. Se presentan atendiendo las dos secciones del cuestionario aplicado a ambas fuentes de información, que son las preguntas cerradas, organizadas por las categorías del estudio y las preguntas abiertas que buscan reflexiones más profundas sobre las fortalezas y deficiencias del objeto de aprendizaje con el que se interactuó. También se presentan los resultados atendiendo a las fuentes de información, que son profesores de la Escuela Normal y expertos en OdAs.

La primera parte del cuestionario correspondió a la sección de preguntas cerradas, para la cual se utilizó un análisis de contenido, incluso se codificaron las categorías de las respuestas, pero no para un conteo de frecuencias, sino para el análisis de significados, expresiones, patrones y profundidad del contenido (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 474).

La segunda parte del cuestionario fue la sección de preguntas abiertas, cuyas respuestas se prestan para un análisis cualitativo de contenidos a través de las narrativas. A partir de estos análisis el estudio intenta visualizar supuestos, sacar conclusiones preliminares y generar ideas (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 474). Además con estos resultados preliminares se comienza la clarificación de los objetivos del estudio. La sección de preguntas

abiertas contiene descripciones más profundas que buscan explorar en los conocimientos de los encuestados.

En primer lugar se presentan los resultados de la sección de preguntas cerradas del cuestionario. Para ello, a continuación se muestra en la tabla 3 un resumen con resultados por categorías e indicadores definidos para la presente investigación, extraídos de la sección estructurada del cuestionario aplicado a docentes y expertos.

Para generar las calificaciones en números decimales se codificaron las 4 escalas de las respuestas a las preguntas que cuestionan lo positivo de cada aspecto a evaluar, asignando el siguiente valor para cada escala: 3 puntos para “Completamente de acuerdo”, 2 puntos para “De acuerdo”, 1 punto para “En desacuerdo” y 0 puntos para “Totalmente en desacuerdo”. Bajo este esquema, puntuaciones cercanas a 1 significa completamente de acuerdo en la calidad de lo evaluado y cercanas a 0 significa completamente en desacuerdo. Se exponen los resultados representando la evaluación en cuatro áreas que caracterizan al objeto de aprendizaje usado.

Tabla 3.

Resumen de calificaciones por categoría e indicador

Categoría / Indicador	Docentes						Expertos							Total
	1	2	3	4	5	6	Total	Cont.	Pedag.	Tecnol.	Tecnol. 2	Diseño	Diseño 2	
Contenido de competencia pensamiento crítico	0.94	0.89	1.00	1.00	0.94	0.78	0.93	0.89	0.72					0.81
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	0.90	0.92	0.62			NA		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
Estructura tecnológica del objeto	0.94	0.88	0.94	0.97	0.91	0.85	0.91	0.97	0.87	0.73	0.65	0.67	0.69	0.76
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	0.93	0.94	0.94	1.00	1.00	0.67	0.83	0.90
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 OdA	1.00	0.67	0.89	1.00	0.89	1.00	0.91	0.89	0.89			NA		0.89

Es necesario resaltar que las evaluaciones de los docentes en las cuatro categorías del estudio son positivas mientras que los resultados de expertos son negativos en los aspectos pedagógico y tecnológico. Es decir, en general los docentes están de acuerdo en evaluar positivamente las características del objeto de aprendizaje sobre todo en las categorías de Lenguaje Gráfico y Contenido de la Competencia, mientras que los expertos se expresaron más desfavorablemente sobre todo con la calidad de la Estructura Tecnológica.

En segundo lugar, se presentan los resultados de la sección de preguntas abiertas del cuestionario. Se utilizaron estas preguntas para profundizar más en las opiniones de docentes y expertos, teniendo en cuenta que las categorías expuestas en las preguntas cerradas no cubrieran el rango de aspectos de calidad a consideración de los encuestados. Las preguntas

abiertas fueron seleccionadas tomando en consideración el tipo de encuestados y los tiempos disponibles para contestar la encuesta electrónica.

Para la presentación de estos resultados parciales se optó por hacer una clasificación por categorías de las respuestas, buscando tendencias similares y patrones generales en las respuestas a través de un procedimiento inductivo. Ya construidas las categorías de respuestas para cada ítem (pregunta abierta) se marcó la frecuencia de cada categoría en los resultados del cuestionario (ver tabla 4). Cabe aclarar que esta categorización en la mayoría de los casos es distinta a la de los constructos generales de la investigación y solo tiene el propósito de clasificar las respuestas para un mejor análisis.

Tabla 4.

Lista de categorías de respuestas por ítem

Cod.	Categorías de respuestas	Frec.
	Item 44. Aportaciones del OdA	
1	Conocimiento, nuevas referencias	4
2	Reflexión sobre la práctica docente en aula	3
3	Métodos para desarrollar habilidades cognitivas	1
	Item 45. Que faltó	
1	Ejercicios, problemas y tareas, práctica, interactividad	5
2	Planeación para varias sesiones	1
	Item 46. Posibles aplicaciones	
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
	Item 47. Fortalezas	
1	Buen diseño visual, organización	4
2	Calidad en contenidos	3
3	Fácil acceso, amigable	2
4	Portabilidad	1
	Item 48. Qué es mejorable	
1	Ejercicios de reflexión, interactividad, evaluación	3
2	Extensión del OdA para portabilidad, dispositivos móviles	2
3	Facilitar lectura, lenguaje	2
4	Profundizar teoría	1
5	Multimedia	1
6	Organización, estructura	1
	Item 49. Sugerencias para la mejora	
1	Usar multimedia, interfaces enriquecidas, interactivo, Web 2.0	3
2	Aclarar terminología, facilitar lectura	2
3	Dividirlo en varios OdAs	1
4	Revisión de docentes	1

Se seleccionaron algunas preguntas abiertas para los cuestionarios de los profesores de la Escuela Normal y otras preguntas para los expertos en OdAs y pensamiento crítico, sin

embargo, todas consideraron fortalezas y debilidades del objeto. En las preguntas del primer grupo, se encontraron los siguientes resultados: las categorías de respuestas con mayor regularidad para el ítem referente a las aportaciones para la competencia de pensamiento crítico por el OdA son los nuevos conocimientos y referencias sobre el pensamiento crítico con 4 y la reflexión sobre la práctica docente en aula con 3. Para el ítem de los elementos que no se incluyeron en el OdA se respondió con mayor regularidad referente a ejercicios, problemas de práctica e interactividad. Para el ítem referente a cómo se aplicaría el aprendizaje adquirido en la práctica educativa se menciona igualmente el investigar contenidos, practicar las habilidades cognitivas, autoevaluar la práctica docente y promoverlo en los alumnos.

Respecto a las preguntas abiertas para el grupo de expertos en contenido, pedagogía, tecnología y lenguaje gráfico se presentaron los siguientes resultados. Para el ítem de las fortalezas encontradas según la perspectiva de experiencia de cada experto la mayor tendencia de respuesta fue para las categorías de buen diseño visual y contenido. Para el ítem de elementos mejorables en el OdA la mayor regularidad se dio en los ejercicios de reflexión e interactividad; y finalmente para el ítem de sugerencias para mejorar el OdA la mayor frecuencia fue para agregar multimedia e interactividad.

En el caso del presente estudio no fue necesario crear una categorización más abstracta a partir de la primera, puesto que los temas que las agruparían están perfectamente delineados en la pregunta abierta (ver tabla 4), sin embargo resulta ilustrativo ver las relaciones entre estas categorías para lo cual se construyó un mapa conceptual.

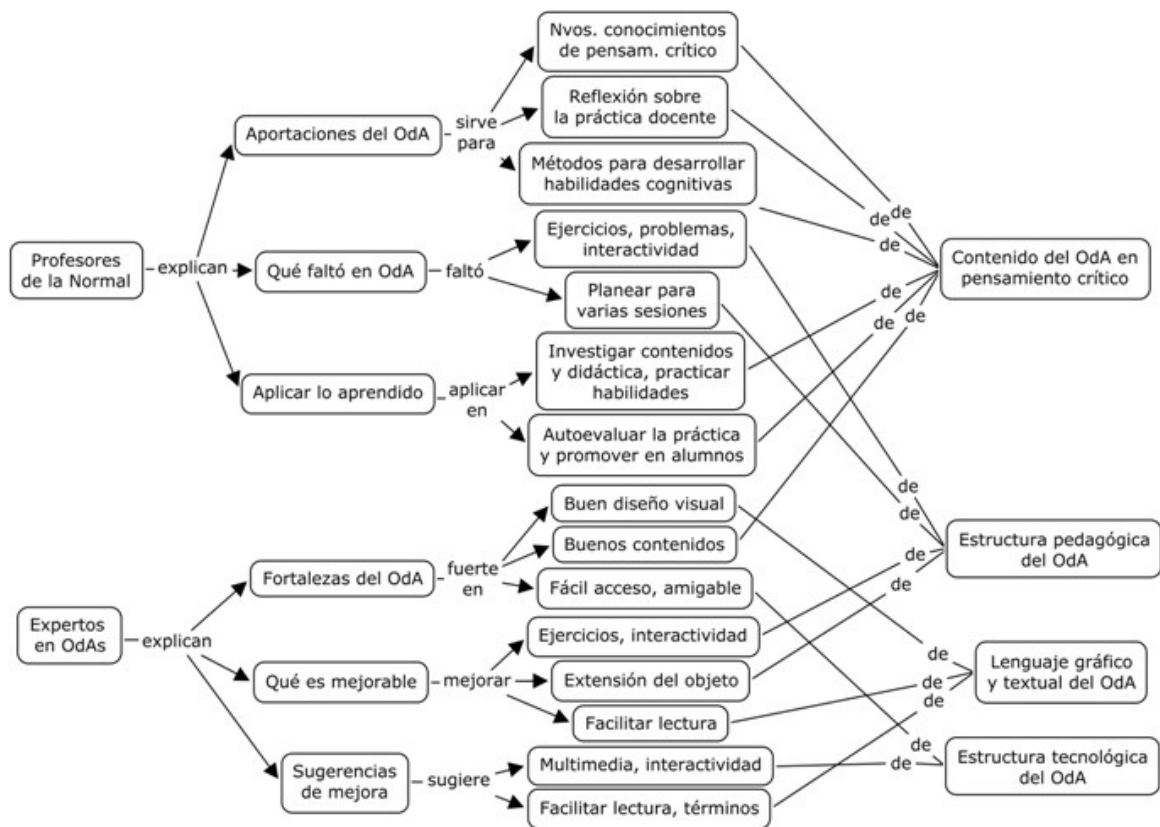


Figura 4. Resultados de la sección no estructurada del cuestionario.

La figura 4 muestra que las nuevas subcategorías se pueden agrupar perfectamente en las cuatro categorías previamente definidas. A continuación se presentan los resultados de la sección estructurada de preguntas cerradas de los cuestionarios aplicados y en referencia a los dos grandes grupos de unidades de análisis que representan a grupos de prácticas especializadas: docentes y expertos en OdAs.

4.1.1 Profesores de la Escuela Normal. 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 OdA, 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 OdA. En un nivel muy general, el

docente 1 evaluó mejor la relevancia del contenido, la usabilidad y la semántica del OdA; el docente 2 evaluó mejor la relevancia del contenido, la accesibilidad y la sintaxis gráfica; los docentes 3 y 4 coincidieron en su calificación positiva para todo el Contenido de la Competencia del OdA, el tipo de evaluación del aprendizaje, la usabilidad y la sintaxis gráfica; el docente 5 evaluó mejor la relevancia del contenido y el tipo de evaluación del aprendizaje; y el docente 6 evaluó mejor la relevancia del contenido, la usabilidad y reusabilidad y todo el lenguaje gráfico del OdA.

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 OdA.

4.1.2 Expertos en contenido, pedagogía, tecnología y lenguaje gráfico. 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 OdA. En un nivel muy general, el experto en contenido calificó mejor la relevancia del contenido, la motivación del aprendizaje, la usabilidad y reusabilidad y la categoría de Lenguaje Gráfico; el experto en pedagogía evaluó como deficiente la motivación del aprendizaje y la accesibilidad; los expertos 1 y 2 en tecnología evaluaron como deficiente la categoría de Estructura Tecnológica especialmente en la reusabilidad, pero también la accesibilidad; los expertos 1 y 2 en diseño gráfico también evaluaron como deficiente la categoría de Estructura Tecnológica, sobre todo en reusabilidad y accesibilidad, pero también en la sintaxis gráfica del OdA.

En resumen, en los resultados de los expertos en OdAs se encuentran más coincidencias de evaluación negativa en la categoría de Estructura Tecnológica y en algunos

puntos de la Estructura Pedagógica; se evalúan como positivos en general los aspectos de la categoría de Lenguaje Gráfico.

Finalmente los resultados arrojan que los docentes evalúan más positivamente la calidad del objeto de aprendizaje que los expertos, puesto que estos últimos evaluaron desfavorablemente los puntos esenciales de la calidad de cualquier recurso didáctico que son la Estructura Tecnológica y la Pedagógica. Sin embargo, es necesario hacer un análisis profundo sobre estos resultados para contestar la pregunta de investigación y confirmar o rechazar el supuesto de la misma.

4.2 Análisis e interpretación de resultados

Fundamentalmente el procedimiento de análisis va desde la organización de los resultados según categorías de estudio a través de tabulados y matrices con información resumida de los instrumentos de recolección de datos, hasta la comparación de los resultados contra las teorías de calidad de OdAs y reflexiones e interpretaciones sobre estos hallazgos.

En este estudio el análisis de resultados buscó reorganizar las unidades, categorías o temas que se identificaron en los resultados para su interpretación, siempre con referencia a los cuatro constructos de la investigación. Se relacionaron los resultados con la teoría sobre calidad de objetos de aprendizaje y con la teoría sobre la competencia para ejercer el pensamiento crítico. Por otro lado también se utilizó un tipo de análisis enumerativo que intentó perfeccionar o verificar los supuestos de la investigación a través de revisión de las categorías del estudio identificadas con precisión (Goetz y LeCompte, 1988, p. 190).

Cabe hacer la aclaración que la codificación de datos se hizo con la intención de tener una descripción más completa de éstos y obtener mayor entendimiento sobre la información, e incluso para hacer análisis cuantitativo básico que servirá como fundamento para el análisis cualitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 585). Lo que se buscó realmente fue 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, 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.

Fundamentar la teoría (explicaciones) con estos patrones y descripciones es lo que se pretendió, profundizando en las experiencias y narrativas de los participantes de la parte no estructurada del cuestionario, pero refiriéndose siempre a los cuatro constructos del presente estudio, explorando así los significados encontrados y relacionándolos a la calidad de los OdAs para encontrar un sentido de entendimiento profundo del tema estudiado.

La intención de la interpretación de los datos de este estudio, más que descriptiva fue la confirmación de cuáles elementos tecnológicos y pedagógicos aportan más a la calidad de los OdAs, a la luz de la teoría sobre los criterios más adecuados para la enseñanza del pensamiento crítico y a la luz de la teoría sobre la calidad de los elementos que componen un OdA, determinando la exactitud de estos hallazgos.

En cuanto la primera categoría de Contenido de la Competencia tanto profesores como expertos en contenido y pedagogía coinciden en evaluarla positivamente a través de las preguntas cerradas, por lo que esta categoría se consideró un aspecto fuerte del OdA. La categoría de Estructura Pedagógica no se evaluó con la calidad requerida tanto por los expertos mencionados como por los profesores considerando sobre todo el indicador de motivación del aprendizaje. La categoría de Estructura Tecnológica fue calificada más baja por la totalidad de docentes y la totalidad de expertos. 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 se puede entender, puesto que los expertos en las dos últimas estructuras mencionadas expresaron en las preguntas abiertas que el OdA tenía una buena organización y diseño visual, pero que le faltaba multimedia y facilitar la lectura. El principal hallazgo en ese

sentido es que la Estructura Pedagógica y Tecnológica es muy importante para lograr la calidad de un OdA.

En cuanto a la parte no estructurada del cuestionario. Los profesores mencionaron aspectos de la categoría de Contenido de la Competencia como aportaciones y aplicaciones positivas del OdA 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 OdA. Se interpretan estos hallazgos en el sentido de que la Estructura Pedagógica es algo fundamental para la calidad de este OdA y al que se le pone mucha atención en su uso y evaluación por parte de cualquier especialista y usuario.

A partir de los anteriores hallazgos se pudo interpretar que el componente pedagógico de un OdA 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 más negativamente, sino basado en el hecho de 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 OdA 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 4, según se expresaron los dos tipos de especialistas: profesores y expertos.

Otra interpretación derivada de los resultados y basadas en el hecho de que algunas categorizaciones de los constructos de Lenguaje Gráfico y Estructura Tecnológica están en la

evaluación de lo mejorable, mezclado con lo pedagógico, por lo que se concluye que algunas mejoras de estas categorías dependen de las estrategias y actividades de aprendizaje.

La triangulación de datos en este estudio sirvió para comprobar la validez y confiabilidad de las interpretaciones logradas; esta triangulación empieza con las personas participantes; esta triangulación de datos basado en personas se hizo a través de las fuentes de información que generaron datos para su análisis e interpretación. La triangulación de datos impide que se acepte demasiado rápido la validez de las primeras impresiones del investigador, quien determina la exactitud de sus conclusiones efectuando triangulaciones con varias fuentes de datos (Goetz y LeCompte, 1988, p. 36). La triangulación que usa múltiples fuentes de datos implica comparar de forma cruzada los datos obtenidos a través de diferentes personas con diferentes perspectivas (Merriam, 2009, p. 216).

Como lo fue en el estudio, donde los dos tipos de personas participantes se desarrollan en diferentes contextos; por un lado, la docencia de una Escuela Normal y, por otro lado, la investigación académica sobre competencias del pensamiento crítico, la investigación académica sobre construcción e impacto de los objetos de aprendizaje.

Otra forma de triangulación para incrementar la validez y confiabilidad es la contrastación teórica, en la que se comparan los hallazgos de la investigación con el marco teórico del tema de investigación (Merriam, 2009, p. 215). Esta contrastación muestra que 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 futuras (Ramírez, 2007). Otro aspecto deficiente en 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 & Richards, 2006; Kay & Knaack, 2009b).

Por otra parte, se mencionó en los resultados de expertos que se cumplió con la compatibilidad con los estándares internacionales de diseño visual de OdA. Este, es otro de los componentes en que coincidieron los resultados del estudio y la teoría, considerados como relevantes para la calidad de los OdAs, puesto que se sugirió facilitar la lectura y la terminología como algo deseable para mejorar la presentación (LORI). Los contenidos de este OdA 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. Ramírez (2007) también menciona la calidad y organización de los contenidos para un aprendizaje relevante. Lo relevante de la competencia del pensamiento crítico está confirmado.

Finalmente, del componente pedagógico del objeto se encontraron los siguientes hallazgos. 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 coincide con los resultados del estudio en darle importancia a los aspectos de estrategias didácticas y diseño instruccional, debido a que se consideraron básicas para lograr los aprendizajes y no distraer en el manejo del objeto (Kay & Knaack, 2009b).

Por otra parte, se menciona en los resultados del estudio que las actividades de aprendizaje debe servir para incrementar la motivación del aprendizaje, en este caso se mencionaron reiteradamente la falta de ejemplos y práctica de reflexión, así como de interactividad para obtener mejores resultados, con lo cual coincide la literatura, puesto que 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 está en coincidencia con la idea de que un OdA puede ayudar a ensayar procesos largos o complicados (Timbs, 2002), para lo cual es necesario cuidar para el caso de la gestión del pensamiento el aspecto de

una secuencia de uso clara (Ramírez, 2007; Zapata, 2005) y una extensión adecuada de los contenidos, 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 apegaran 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 OdA (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 puesto 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 OdA en varias sesiones en el aula, requisito que se menciona en la teoría como indispensable para reafirmar estas habilidades.

De tal forma que, en este estudio se triangulan los resultados cualitativos y cuantitativos para confirmar mutuamente y soportar las mismas conclusiones. En este tipo de triangulación de enfoques y sus resultados, se intenta obtener más conocimiento sobre el tema de lo que

cada método podría aportar, además de validar el análisis e interpretación cualitativo (Flick, 2002, pp. 267-268).

La confiabilidad en investigaciones cualitativas tradicionalmente se refieren a qué tanto se pueden replicar los hallazgos de la investigación, sin embargo en las ciencias sociales el comportamiento humano nunca es estático ni replicable. La replicación de los resultados no es lo importante en la investigación cualitativa, puesto que los mismos datos pueden tener varias interpretaciones, sino más bien si los resultados son consistentes con los datos recolectados (Merriam, 2009, p. 221). Tal consistencia ya fue mostrada a través de las triangulaciones de los datos que se expusieron.

El hallazgo principal es que el objeto de aprendizaje fue evaluado negativamente en varios aspectos relacionados principalmente con lo pedagógico y se sugirió reiteradamente mejorar varios de estos aspectos. Lo importante de estos resultados es que nos permite identificar cuáles son las categorías más relevantes para lograr calidad en los OdAs. En resumen, los resultados descubren una relación entre la calidad del OdA para desarrollar las competencias del pensamiento crítico y el diseño pedagógico, particularmente en el diseño de las actividades de aprendizaje que impactan en la motivación para lograr las competencias.

Como resumen de este capítulo cuatro se pueden identificar los alcances que incluyeron la presentación de resultados cuantitativos y cualitativos para hacer análisis e interpretación de los datos obtenidos.

Se explicó el tipo de análisis para los datos obtenidos que incluye la reorganización de resultados según categorías predeterminadas y nuevas categorías construidas con base a opiniones de docentes y expertos. Las interpretaciones en tanto tuvieron como referencia la especialidad de cada uno de los expertos y las cuatro categorías del estudio, buscando encontrar coincidencias entre docentes y expertos, para contestar la pregunta de investigación, para lo que se elaboran descripción de estos hallazgos. Además se realizó una triangulación de tipo teórica y de datos para incrementar la confiabilidad y validez interna y externa del estudio.

Capítulo 5

Discusión, Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presentan las respuestas finales para la pregunta de investigación propuesta en el planteamiento del problema inicial; también se expone la confirmación o rechazo del supuesto de la investigación. Posteriormente se describe el cumplimiento de los objetivos de esta investigación y se presentan las conclusiones a que se llegó después de analizar y evaluar los datos disponibles para este estudio. Finalmente se hacen algunas recomendaciones para investigaciones futuras que puedan ampliar o corregir estas conclusiones.

5.1 Discusión

Aprovechar las ventajas de las tecnologías de información para la formación docente en el fomento de las habilidades del pensamiento y maximizar los beneficios de este modelo de autoaprendizaje con el apoyo de objetos de aprendizaje implica considerar seriamente la calidad de estos recursos abiertos. La autonomía pedagógica precisa de tomar control sobre el propio aprendizaje y sobre las herramientas que se usan para ello. Los objetos de aprendizaje deben tener ciertas características para lograr el objetivo de aprendizaje de sus usuarios.

Esta investigación ha enlazado dos temas fundamentales y muy actuales para la formación docente, el uso de tecnología para la autoformación con objetos de aprendizaje y la competencia del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas. 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. Se han preestablecido cuatro categorías para agrupar las características de

calidad de estos recursos abiertos, para analizar y encontrar evidencias de cumplimiento con estos requerimientos.

Para enfocar el anterior objetivo, se planteó la pregunta de investigación siguiente:
¿Qué tanto un recurso de “competencias para desarrollar el pensamiento crítico” diseñado para la formación de profesores, sobre competencias genéricas para una sociedad basada en conocimiento, cumple con un conjunto de criterios de calidad preestablecidos de acuerdo con aquello que caracteriza a los objetos de aprendizaje abiertos?

Los criterios de calidad preestablecidos se refieren a la relevancia y alcances 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 OdA. Estos son los indicadores que se analizaron para contestar la pregunta de investigación.

De acuerdo con los hallazgos el OdA cumplió con los criterios de calidad para un contenido de la competencia del pensamiento crítico en su relevancia para el contexto del maestro y alcances 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.

Cumpliendo 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.

Sin embargo, no cumple con la motivación del aprendizaje para el usuario, en razón de que no incluye multimedia, simulación o una alta interactividad que estimule el interés del aprendiz; por otro lado, 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, debido a que no se relacionan las actividades con la práctica real y cotidiana del docente.

Además se puede mencionar que, se cumple parcialmente con la calidad para la evaluación, puesto que 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 cumple con la calidad para la usabilidad, puesto que su navegación es amigable y fácil, su uso es confiable, su presentación de datos es lógica, clara, precisa y pertinente, según lo demuestran los hallazgos en las respuestas a las preguntas cerradas y abiertas. Sin embargo, no cumple con la calidad para la separación modular, puesto que las respuestas a las preguntas abiertas exponen que es un recurso demasiado extenso en contenido. De igual forma, se señaló que, no cumple con la calidad para la accesibilidad: 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 ya que no incluye multimedia, según se encontró reiteradamente en la parte no estructurada de los cuestionarios.

Finalmente se encontró que no cumple con la calidad para la reusabilidad, debido a que 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 OdAs.

Lo mismo sucede con la calidad para la sintaxis gráfica ya que aunque tiene un diseño visual y organización adecuados, 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.

Finalmente, es necesario señalar que no cumple con la calidad para la semántica del OdA: aunque hay coherencia del discurso en los textos, como se muestra en las respuestas a las preguntas cerradas, el nivel lingüístico y la redacción clara se cuestionaron en las respuestas a las preguntas abiertas repetidamente, lo cual interfiere con la comprensión de los contenidos.

En general se puede decir que no se cumplieron los criterios de calidad de un objeto de aprendizaje diseñado para desarrollar la competencia del pensamiento crítico en docentes, puesto que las categorías de Estructura Pedagógica y Tecnológica y Lenguaje Gráfico no cumplieron totalmente estos estándares.

El único supuesto de este estudio que se ha mantenido durante todo el proceso investigativo fundamenta el tipo de análisis que se realizó. En el supuesto del estudio que se tuvo en la parte inicial de esta investigación se estimó primeramente que desde la perspectiva de docentes y de expertos en OdAs el aspecto de lenguaje gráfico era menos importante que las estrategias de enseñanza enmarcadas en la estructura pedagógica; y los resultados demuestran (confirman) que los expertos calificaron más negativamente la calidad de la Estructura Pedagógica que el Lenguaje Gráfico, en tanto que los docentes evaluaron estas dos categorías con similares calificaciones.

Pero, la confirmación del supuesto se refuerza más con los resultados de la sección no estructurada del cuestionario, que muestran que los docentes y expertos coinciden en mejorar el aspecto pedagógico del OdA con ejercicios de habilidades cognitivas concretas clasificados en las categorizaciones de “Ejercicios”, “Facilitar la lectura”, “Interactividad” y “Multimedia”.

Por otro lado, el objetivo general de la investigación fue identificar las características de calidad más importantes que un objeto de aprendizaje debe contener para promover el desarrollo de competencias del pensamiento crítico en los docentes. Y basado en los hallazgos de la investigación y su análisis se establece que se cumplió el objetivo, puesto que los criterios de calidad fueron claramente identificados, en este caso, la categoría de Estructura

Pedagógica, tanto en lo general como en lo particular, a través de las categorías e indicadores preestablecidos para la investigación, atendiendo las respuestas a las preguntas cerradas, pero sobre todo fundamentada en las coincidencias, regularidades y tendencias de las respuestas a la parte no estructurada de los cuestionarios y a la triangulación de personas, instrumentos y marco teórico. Los patrones y regularidades en las respuestas a las preguntas abiertas de los expertos confirman la identificación de los criterios de calidad más importantes en el OdA, basados en su conocimiento experto y experiencia.

5.2 Reflexiones finales

Los maestros normalistas, pero en general todos los maestros, requieren comprender y transformar la práctica docente desde una perspectiva crítica. La toma de decisiones (detectar, identificar, comprender y resolver los conflictos y situaciones) en las tareas de la enseñanza es una práctica cotidiana y compleja en las escuelas, la cual se vuelve más compleja a medida que se requiere más flexibilidad en los modelos curriculares demandados en la actualidad.

Es por esto que toma especial importancia la práctica de estas competencias a través de ejercicios de habilidades cognitivas específicas. Esto implica que 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 OdA.

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 la sociedad.

Las implicaciones del estudio derivan en que es necesario estructurar los saberes y el proceso de enseñanza para facilitar experiencias de aprendizaje significativo, planificar proceso de enseñanza-aprendizaje para las competencias y evaluar el proceso, todo esto en el marco de un modelo de autoaprendizaje docente.

Pero la implicación más significativo de la investigación es que el componente más importante para lograr la calidad necesaria para 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.

La conclusión final que se le dio a estos resultados es que un trabajo multidisciplinar conjunto y coordinado es requerido para el diseño y construcción de los OdAs 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. La literatura revisada confirma este hallazgo, puesto que es lo pedagógico es punto central de todas las teorías sobre la calidad de los objetos 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.

5.3 Recomendaciones

Derivado de la experiencia obtenida en el proceso de esta investigación se emiten las siguientes recomendaciones a los profesores participantes de la Escuela Normal. Integrar el entrenamiento en la competencia del pensamiento crítico en un contenido curricular diferente al pensamiento crítico en sí mismo. Seleccionar un objeto de aprendizaje que contenga actividades planeadas para docentes en un modelo de autoformación y actividades que se

puedan concretar en el aula en conjunto con los alumnos. Planear el uso de un objeto de aprendizaje para ser integrado en algunas clases con los alumnos dentro de un curso completo. Realizar las actividades para el docente previamente a la clase con los alumnos para practicar el modelar una habilidad cognitiva específica.

Por otra parte, el objeto debe ser revisado y sus actividades completadas totalmente antes de iniciar el trabajo con los alumnos. Finalmente es recomendable proponer evaluaciones del aprendizaje de la competencia a un profesor-compañero para obtener una valoración externa y más objetiva.

También se exponen algunas recomendaciones para futuras investigaciones de este tipo, respecto a la planeación y elaboración de objetos de aprendizaje orientados a desarrollar la competencia del pensamiento crítico.

- Cuidar minuciosamente los aspectos pedagógicos del objeto de aprendizaje, especialmente trabajar mucho con las actividades de aprendizaje. Es necesario la revisión por parte de más de un diseñador instruccional.
- Las actividades de aprendizaje deben contener varios elementos multimedia que sean interesantes y retadores para el aprendiz.
- Las estrategias de evaluación deben considerar también diversidad de instrumentos para el pensamiento crítico, incluyendo la autoevaluación y la evaluación por otros.
- Incluir por lo menos dos habilidades cognitivas básicas y una habilidad de orden superior dentro de las metas de aprendizaje. Incluir un video explicativo con un ejemplo sobre cómo practicar una habilidad cognitiva específica, desde la teoría hasta una evaluación sumativa.

Finalmente, se muestra que el mayor aporte científico de esta investigación es la perspectiva innovadora desde la que se aborda la capacitación docente apoyada con tecnología, factible tanto para profesores en formación inicial como para la actualización y profesionalización académica de docentes en servicio. 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 la identificación de los criterios de calidad en la construcción de OdAs se convertirá en soluciones o recomendaciones para la formación docente mediante propuestas más efectivas que la capacitación convencional usada hasta ahora (Sandín, 2003, p. 136).

Una contribución final de este estudio a las ciencias de la educación, es la experiencia obtenida de la propuesta didáctica de enseñar un contenido distinto a los que tradicionalmente se han abordado en los objetos de aprendizaje, como las ciencias naturales, la tecnología y las ciencias exactas. El entendimiento de cuáles factores son eficaces para dominar la competencia del pensamiento crítico dentro un programa educativo apoyado con tecnología, 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 alcances de este capítulo incluyen responder a la pregunta de investigación propuesta en el planteamiento del problema inicial. Se analizaron los indicadores del estudio uno a uno para contestar particularmente la pregunta de investigación y al final contestar en lo general la misma pregunta. Se analizó cuidadosamente el supuesto de investigación para darle una confirmación o rechazo basado en los hallazgos de los resultados. Se reflexionó sobre la relevancia de la formación docente y sobre la eficacia de los objetos de aprendizaje para este propósito. También basado en los hallazgos se describió si se cumplieron los objetivos de la investigación y se presentaron las conclusiones finales. También se hicieron recomendaciones para investigaciones futuras que puedan ampliar o corregir estas conclusiones.

Referencias

- 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. Consultado el 4 de septiembre del 2009 en ProQuest Education Journals (Document ID: 1021577871).
- Álvarez, J. L. y Jurgenson, G. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México: Paidós Educador.
- Costa, A. L. & Kallick, B. (2001). Building a system for assessing thinking. In Costa, A. L. (Ed.). *Developing minds: a resource book for teaching thinking* (pp. 517-524). Virginia, USA: ASCD.
- Badilla, E. y Chacón, A. (2004). Construccinismo: objetos para pensar, entidades públicas y micromundos. *Revista de Actualidades Investigativas en Educación*, 4 (1), 2. Consultado el 17 de agosto del 2009 en <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/1-2004/archivos/construccinismo.pdf>
- Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston, USA: Allyn & Bacon.
- Bradley, C. & Boyle, T. (2004). The design, development, and use of multimedia learning objects. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13 (4), 371-389. Consultado el 13 de septiembre del 2010 en ProQuest Education Journals (Document ID: 829846691).
- Chan, M., Galeana, L. y Ramírez, M. S. (2006). *Objetos de aprendizaje e innovación educativa* (1a. ed.). México, D.F.: Trillas.
- Cohen, L. y Manion, L. (2002). *Métodos de investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla.
- Cruz, A. (2010). Competencia para el desarrollo del pensamiento crítico con énfasis en habilidades cognitivas [objeto de aprendizaje]. Disponible en el sitio Web: <http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/oas/dpcehc/homedoc.htm> Disponible también en el repositorio abierto de la cátedra de investigación de innovación en tecnología y educación del Tecnológico de Monterrey en: <http://catedra.ruv.itesm.mx/handle/987654321/286>
- Cuicas, M., Debel, E., Casadei, L. y Álvarez, Z. (2007). El software matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 7 (2), 1-34. Universidad de Costa Rica. Consultado el 20 de agosto del 2009 en <http://revista.inie.ucr.ac.cr/articulos/2-2007/archivos/software.pdf>
- Daniel, M., de la Garza, M. T., Slade, C., Lafortune, L., Pallascio, R. y Mongeau, P. (2003). ¿Qué es el pensamiento dialógico crítico? *Perfiles Educativos*, 25 (102), 22-39. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado el 30 de agosto del 2009 en <http://132.248.192.201/seccion/perfiles/2003/n102a2003/mx.peredu.2003.n102.p22-39.pdf>

- De Lella, C. (1999). Formación Docente. El modelo hermenéutico-reflexivo y la práctica profesional. *Revista del Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe*, 1 (5). Consultado el 15 de septiembre del 2009 en <http://tariacuri.crefal.edu.mx/decisio/d5/sab3-1.php?revista=5&saber=3>
- Díaz, F. (2001). Habilidades del pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 6 (13). Consultado el 20 de agosto del 2009 en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=14001308>
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (2a. ed.). México, D.F.: McGrawHill Interamericana.
- Fariñas, G. (2006). Desarrollando el pensamiento complejo. *Tiempo de Educar*, 7 (13), 99-121. Consultado el 20 de agosto del 2009 en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=31171305&iCveNum=7107>
- Fernández, F., Izquierdo, J. y Lima, S. (2000). Experiencias en la estructuración de clases de matemáticas empleando asistentes matemáticos y colección de tutoriales hipermediales. *Acta del V Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, RIBIE 2000*. Viña del Mar, Chile. Consultado el 30 de agosto del 2009 en: <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/papers/106/>
- Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas L. (1999). *Transformando la práctica docente*. México, D.F.: Maestros y Enseñanza, Paidós.
- Flick, U. (2002). *An introduction to qualitative research*. London: Sage Publications
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples*. España: Paidós.
- Gaskins, I. y Elliot, T. (1991). *Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela*. Madrid, España: Paidós.
- Glaser, R. (1986). The *integration of instruction and testing*. In E. Freeman (Ed.). *The redesign of testing in the 21st century: Proceedings of the 1985 ETS Invitational Conference* (pp. 45-58). Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Goetz, J. y LeCompte M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid, España: Morata.
- González, M. (2005). Cómo desarrollar contenidos para la formación on line basados en objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (III). Consultado el 17 de agosto del 2009 en <http://www.um.es/ead/red/M3/>
- Gosling, D. (1963). *The search for ability: standardized testing in social perspective*. Nueva York: Russell Sage Foundation.
- Guzmán, S. y Sánchez, P. (2006). Efectos de un programa de capacitación de profesores en el desarrollo de habilidades del pensamiento crítico en estudiantes universitarios en el sureste de México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (2). Consultado el 17 de agosto del 2009 en <http://redie.uabc.mx/vol8no2/contenido-guzman.html>

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Hiddink, G. (2001). Solving reusability problems of online learning materials. *Campus- Wide Information Systems*, 18 (4), 146-152. Consultado el 17 de agosto del 2009 en Emerald. doi 10.1108/10650740110397060.
- Higgins, S., Hall, E., Baumfield, V., & Moseley, D. (2005). *A meta-analysis of the impact of the implementation of thinking skills approaches on pupils*. (Project Report). EPPI-Centre, Social Science Research Unit, Institute of Education, University of London.
- Kay, R. & Knaack, L. (2009a). Analysing the Effectiveness of Learning Objects for Secondary School Science Classrooms. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 18 (1), 113. ProQuest Academic Research Library (Document ID: 1730587561).
- Kay, R. & Knaack, L. (2009b). 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).
- Knowles, M., Holton, E., & Swanson, R. (1998). *The adult learner*. The definitive classic in adult education and human resource development. Houston, Texas, USA: Gulf.
- Lacasa, O., Vélez, R. y Sánchez, S. (2005). Objetos de aprendizaje y su significado. *Revista de Educación a Distancia*, (II). Consultado el 20 de agosto del 2009 en <http://www.um.es/ead/red/M5>
- Laorden, C., García, E. y Sánchez, S. (2005). Integrando descripciones de habilidades cognitivas en los metadatos de los objetos de aprendizaje estandarizado. *Revista de Educación a Distancia*, (III). Consultado el 30 de agosto del 2009 en <http://www.um.es/ead/red/M4>
- Lapera, J. y Ruiz, M. (2005). Concepto de reusabilidad en el entorno de aprendizaje del Instituto Interamericano para el Desarrollo Social. *Artículo presentado en el II Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño, Evaluación y Descripción de Contenidos Educativos Reutilizables, SPDECE 2005*. Barcelona, España. Consultado el 22 de septiembre del 2009 en www.uoc.edu/symposia/spdece05/pdf/ID34.pdf
- IEEE Learning Technology Standard Comité (2005). Learning Object Metadata. Consultado el 4 septiembre del 2009 en <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- 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. Consultado el 5 de septiembre del 2009 en ABI/INFORM Global (Document ID: 936319151).
- 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. Consultado el 13 de septiembre del 2010 en ProQuest Education Journals (Document ID: 1005284961).

- López, A., Romero, S. I. y 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. Consultado el 5 de marzo del 2010 en http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/cn_06.pdf
- López, B. y Recio, H. (1998). *Creatividad y pensamiento*. México: Trillas-ITESM.
- Maclure, S. y Davies, P. (1998). *Aprender a pensar, pensar en aprender*. Barcelona: Gedisa.
- Mayer, R. (1983). *Thinking, problem solving and cognition*. Nueva York: W.H. Feeman and Co.
- Mayer, R. & Goodchild, F. (1990). *The critical thinker*. Santa Barbara: University of California, Wm. C. Brown Publishers.
- Mejía, J. A. (2002a). *A critical systemic framework for studying knowledge imposition in pedagogy*. (Disertación doctoral sin publicar, University of Hull, Business School). Consultado el 5 de septiembre del 2009 en <http://www.prof.uniandes.edu.co/~jmejia/PDF/Thesis.pdf>
- Mejía, J. A. (2002b). Some philosophical issues about the promotion of critical thinking in education. *Artículo presentado en la 40a. conferencia anual de la Philosophy of Education Society of Great Britain*. Oxford, Inglaterra. Consultado el 31 de agosto del 2009 en <http://k1.ioe.ac.uk/pesgb/x/Mejia.pdf>
- Mejía, J., Orduz, M. y Peralta, B. (2006). ¿Cómo formarnos para promover pensamiento crítico autónomo en el aula? Una propuesta de investigación acción apoyada por una herramienta conceptual. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39 (6). Universidad de Los Andes, Colombia. Consultado el 31 de agosto del 2009 en <http://www.rieoei.org/deloslectores/1499Mejia.pdf>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: a guide to design and implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Paul, R. y Elder, L. (2005). Estándares de competencia para el pensamiento crítico. *Fundación para el Pensamiento Crítico*. Consultado el 20 de agosto del 2009 en http://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf
- Pérez, G. (2000). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Madrid, España: La Muralla.
- Perkins, D. (1992). *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona: Gedisa.
- Plodzien, J., Stemposz, 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. Consultado el 5 de septiembre del 2009 en ABI/INFORM Global. (Document ID: 1156009851).
- Ponce, M. T. y Ramírez, M. S. (2007). Evaluación de programa de formación de objetos de aprendizaje e impacto institucional. Tema tres del Simposio Objetos de aprendizaje como recursos digitales de enseñanza: redes, desarrollos e investigación. *Conferencia Internacional en Tecnología e Innovación Educativa, REDIIEN'07*. Monterrey, México.

Consultado el 3 de septiembre del 2009 en
http://www.ruv.itesm.mx/convenio/catedra/recursos/material/ci_04.pdf

- Pressley, M., Borkowsky, J. G., & Schneider, W. (1987). *Cognitive strategies: good strategy users coordinate metacognition and knowledge*. In Vasta, R. (Ed.). *Annals of child development* (pp 89-129). Greenwich, Connecticut, USA: JAI Press.
- Ramírez, M. S. (2006). *El objeto del objeto de aprendizaje: experiencia de colaboración institucional y multidisciplinar* [objeto de aprendizaje]. Disponible en el sitio Web: <http://www.ruv.itesm.mx/cursos/maestria/proyectos/oa/homedoc.htm>
- Ramírez, M. S. (2007). Administración de objetos de aprendizaje en educación a distancia: experiencia de colaboración interinstitucional. En Lozano, A. y Burgos, V. (comp.). *Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona* (pp. 351-373). México: Limusa.
- Resnick, L. (1999). *La educación y el aprendizaje del pensamiento*. Buenos Aires: Aique.
- Rivera, M. y Piñero, M. (2006). La generación emergente en la evaluación de los aprendizajes: concepciones y modelo. *Revista de Educación*, 12 (22), 351-373. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela. Consultado el 25 de octubre del 2009 en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/761/76102203.pdf>
- Rodríguez, L., Rosas, C. y Martínez, O. (2007). Los objetos de aprendizaje desde una propuesta neopiagetiana: extensiones y extensores de las acciones del sujeto cognoscente. Artículo presentado en la *Segunda Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, LACLO 2007*. Santiago de Chile. Consultado el 22 de septiembre del 2009 en http://www.laclo.espol.edu.ec/laclo2007/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=50&lang=es
- Rosanigo, Z., Bianchi, G., Bramati, P., Paur, A., Livigni, E. y Saenz, M. (2005). Hacia un repositorio de objetos de aprendizaje. Artículo presentado en el *IX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC 2007*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Trelew, Argentina. Consultado el 20 de agosto del 2009 en <http://www.ing.unp.edu.ar/wicc2007/trabajos/TIAE/144.pdf>
- Ruiz, R. E., Muñoz, J. y Álvarez, F. J. (2007). Evaluación de objetos de aprendizaje a través del aseguramiento de competencias educativas. *Memoria del encuentro Virtual Educa 2007*. Brasil. Consultado el 10 de septiembre del 2009 en <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:19233&dsID=n03ruizgonz07.pdf>
- Sampson, D., Papaioannou, V. & Karadimitriou, P. (2002). EM2: an environment for editing and management of educational metadata. *Journal of Educational Technology & Society*, 5 (4), 98-115.
- 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). Consultado el 30 de agosto del 2009 en <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>

- 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. Consultado el 15 de septiembre del 2009 en <http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/index.htm>
- SEP. (2009). *Reforma Integral de Educación Básica. Referentes sobre la noción de competencias en el plan y los programas de estudio 2009*. México. Consultado el 15 de septiembre del 2009 en http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/Referentes_nocion_competencias.pdf
- Stake, R. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Madrid, España: Morata.
- Timbs, J. (2002). New opportunities: teacher librarians managing digital learning objects. *Proquest Educational Journals*, 239-250.
- Tishman, S., Perkins, D. y Jay, E. (1997). *Un aula para pensar: aprender y enseñar en una cultura de pensamiento*. Buenos Aires: Aique.
- Tobón, S. (2007). *Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones.
- UNESCO. (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Consultado el 20 de agosto del 2009 en <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php>
- Vaillant, D. (2002). Formación de formadores. Estado de la práctica. *Cuadernos de Preal*, (25). Santiago de Chile. Consultado el 15 de septiembre del 2009 en www.mineduc.cl/biblio/documento/Vaillant25.pdf
- Velázquez, C., Álvarez, F., Muñoz, J. y Pinales, F. (2006). Estudio de los elementos de la calidad pedagógica y de contenido en el metadato de LOM. Artículo presentado en la *Segunda Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje, LACLO 2007*. Santiago de Chile. Consultado el 22 de septiembre del 2009 en http://www.laclo.espol.edu.ec/laclo2007/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=50&lang=en
- Vergnaud, G. (1991). La teoría de los campos conceptuales. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 10 (2,3), 133-170.
- Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy. In D.A. Wiley (Ed.). *The instructional use of learning objects*. Consultado el 5 de septiembre del 2009 en <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>
- Zapata, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, (II). Consultado el 22 de septiembre del 2009 en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=54709510>

Apéndice A

Cuestionario semiestructurado a Usuarios/Profesores

Este cuestionario tiene como propósito el conocer tu valiosa opinión referente a diversos aspectos de un objeto de aprendizaje.

Instrucciones

Se te solicita que interactúes con el **objeto de aprendizaje** y que a continuación contestes los cuestionamientos siguientes.

Marca con una X la opción que mejor corresponda:

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Contenido de la competencia a aprender con el objeto

Relevancia

A través del Objeto de Aprendizaje (OdA) se crea una conceptualización de la competencia desde una perspectiva teórica.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

La competencia que se promueve es importante en el contexto de una sociedad basada en el conocimiento.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Alcances

Se logra el desarrollo de la competencia en el docente.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El OdA permite la obtención de los conocimientos y habilidades por parte del docente para enseñar la competencia a los alumnos.

Completamente de acuerdo.

- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Se mencionan elementos acerca de cómo aprende el alumno la competencia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Se presentan estrategias de evaluación del desarrollo de la competencia en los alumnos implícitas en el OdA.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Estructura pedagógica del objeto

Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje se definen con claridad.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos de aprendizaje son adecuados para las intenciones didácticas.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El logro de los objetivos aporta a la construcción de conocimiento.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos fomentan el aprendizaje significativo.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos se apoyan en instrucciones claras para la utilización del OdA.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Motivación

El Objeto de Aprendizaje es altamente motivador.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Con el OdA se estimula el interés del alumno a través de simulaciones basadas en la realidad.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los elementos multimedia del OdA contribuyen eficazmente en la motivación.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el OdA se presentan retos intelectuales que atraen la atención del usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La estrategia de enseñanza utilizada en el OdA promueve el aprendizaje.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Evaluación

La evaluación utilizada en el OdA explora los conocimientos previos.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La evaluación utilizada en el OdA explora los resultados de la adquisición de la competencia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La evaluación utilizada en el OdA proporciona información útil para retroalimentar los aprendizajes.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Estructura tecnológica del objeto

Usabilidad

La navegación es amigable, se facilita navegar en el objeto.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La presentación de información en la interfaz es lógica para el usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es claro.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es preciso.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es pertinente.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es adecuado.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Accesibilidad

Se encontró fácil el acceso al portal.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El diseño de controles para manipular el objeto es adecuado.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Se incluyen elementos de multimedia.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Los recursos educativos encontrados no son muy pesados.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Reusabilidad

Puede ser comprendido por personas de diferente preparación.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Lenguaje gráfico y textual del objeto

Sintaxis gráfica

La selección de la fuente para el Objeto de Aprendizaje es adecuada.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La tipografía es legible en el OdA.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el diseño del OdA hay un adecuado contraste de color.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Semántica del OdA

El nivel lingüístico del Objeto de Aprendizaje es apropiado para los usuarios.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Hay coherencia interna del discurso en la estructura del texto.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La redacción es clara para promover la comprensión del tema por parte del usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

De manera adicional, te pedimos que a continuación nos compartas tu punto de vista acerca de lo siguiente:

¿Qué aportaciones acerca de las competencias de formación docente te deja haber experimentado con este Objeto de Aprendizaje?

¿Qué otros elementos te hubieran resultado interesantes para que se incluyeran en el Objeto de Aprendizaje?

¿Cómo aplicarías en tu práctica educativa el aprendizaje adquirido con esta experiencia?

¡Gracias por tu amable colaboración!

Apéndice B

Cuestionario semiestructurado a expertos en contenidos de objetos de aprendizaje

Instrucciones

Se te solicita que interactúes con el **objeto de aprendizaje** y que a continuación contestes los cuestionamientos siguientes.

Marca con una X la opción que mejor corresponda:

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Contenido de la competencia a aprender con el objeto

Relevancia

A través del Objeto de Aprendizaje (OdA) se crea una conceptualización de la competencia desde una perspectiva teórica.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La competencia que se promueve es importante en el contexto de una sociedad basada en el conocimiento.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Alcances

Se logra el desarrollo de la competencia en el docente.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El OdA permite la obtención de los conocimientos y habilidades por parte del docente para enseñar la competencia a los alumnos.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Se mencionan elementos acerca de cómo aprende el alumno la competencia.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Se presentan estrategias de evaluación del desarrollo de la competencia en los alumnos implícitas en el OdA.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Estructura pedagógica del objeto

Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje se definen con claridad.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos de aprendizaje son adecuados para las intenciones didácticas.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El logro de los objetivos aporta a la construcción de conocimiento.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos fomentan el aprendizaje significativo.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos se apoyan en instrucciones claras para la utilización del OdA.

Completamente de acuerdo.

- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Motivación

El Objeto de Aprendizaje es altamente motivador.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Con el OdA se estimula el interés del alumno a través de simulaciones basadas en la realidad.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los elementos multimedia del OdA contribuyen eficazmente en la motivación.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el OdA se presentan retos intelectuales que atraen la atención del usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La estrategia de enseñanza utilizada en el OdA promueve el aprendizaje.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Evaluación

La evaluación utilizada en el OdA explora los conocimientos previos.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La evaluación utilizada en el OdA explora los resultados de la adquisición de la competencia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La evaluación utilizada en el OdA proporciona información útil para retroalimentar los aprendizajes.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Estructura tecnológica del objeto

Usabilidad

La navegación es amigable, se facilita navegar en el objeto.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La presentación de información en la interfaz es lógica para el usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es claro.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es preciso.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es pertinente.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es adecuado.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Accesibilidad

Se encontró fácil el acceso al portal.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El diseño de controles para manipular el objeto es adecuado.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Se incluyen elementos de multimedia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Reusabilidad

Puede ser comprendido por personas de diferente preparación.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Lenguaje gráfico y textual del objeto

Sintaxis gráfica

La selección de la fuente para el Objeto de Aprendizaje es adecuada.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La tipografía es legible en el Oda.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el diseño del OdA hay un adecuado contraste de color.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Semántica del OdA

El nivel lingüístico del Objeto de Aprendizaje es apropiado para los usuarios.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Hay coherencia interna del discurso en la estructura del texto.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La redacción es clara para promover la comprensión del tema por parte del usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

De manera adicional, te pedimos que a continuación nos compartas tu punto de vista acerca de lo siguiente:

Como experto en contenido, ¿qué fortalezas identificas de manera general al respecto del Objeto de Aprendizaje?

¿Qué elementos sugieres deben ser mejorados en el Objeto de Aprendizaje?

¿Qué sugerencias propondrías para conseguir esas mejoras?

¡Gracias por tu amable colaboración!

Apéndice C

Cuestionario semiestructurado a expertos en pedagogía de objetos de aprendizaje

Instrucciones

Se te solicita que interactúes con el **objeto de aprendizaje** y que a continuación contestes los cuestionamientos siguientes.

Marca con una X la opción que mejor corresponda:

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Contenido de la competencia a aprender con el objeto

Relevancia

A través del Objeto de Aprendizaje (OdA) se crea una conceptualización de la competencia desde una perspectiva teórica.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

La competencia que se promueve es importante en el contexto de una sociedad basada en el conocimiento.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Alcances

Se logra el desarrollo de la competencia en el docente.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El OdA permite la obtención de los conocimientos y habilidades por parte del docente para enseñar la competencia a los alumnos.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Se mencionan elementos acerca de cómo aprende el alumno la competencia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Se presentan estrategias de evaluación del desarrollo de la competencia en los alumnos implícitas en el OdA.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Estructura pedagógica del objeto

Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje se definen con claridad.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos de aprendizaje son adecuados para las intenciones didácticas.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El logro de los objetivos aporta a la construcción de conocimiento.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos fomentan el aprendizaje significativo.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los objetivos se apoyan en instrucciones claras para la utilización del OdA.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Motivación

El Objeto de Aprendizaje es altamente motivador.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Con el OdA se estimula el interés del alumno a través de simulaciones basadas en la realidad.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los elementos multimedia del OdA contribuyen eficazmente en la motivación.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el OdA se presentan retos intelectuales que atraen la atención del usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La estrategia de enseñanza utilizada en el OdA promueve el aprendizaje.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Evaluación

La evaluación utilizada en el OdA explora los conocimientos previos.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La evaluación utilizada en el OdA explora los resultados de la adquisición de la competencia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La evaluación utilizada en el OdA proporciona información útil para retroalimentar los aprendizajes.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Estructura tecnológica del objeto

Usabilidad

La navegación es amigable, se facilita navegar en el objeto.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La presentación de información en la interfaz es lógica para el usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es claro.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es preciso.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es pertinente.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es adecuado.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Accesibilidad

Se encontró fácil el acceso al portal.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El diseño de controles para manipular el objeto es adecuado.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Se incluyen elementos de multimedia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Reusabilidad

Puede ser comprendido por personas de diferente preparación.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Lenguaje gráfico y textual del objeto

Sintaxis gráfica

La selección de la fuente para el Objeto de Aprendizaje es adecuada.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La tipografía es legible en el Oda.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el diseño del OdA hay un adecuado contraste de color.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Semántica del OdA

El nivel lingüístico del Objeto de Aprendizaje es apropiado para los usuarios.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Hay coherencia interna del discurso en la estructura del texto.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La redacción es clara para promover la comprensión del tema por parte del usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

De manera adicional, te pedimos que a continuación nos compartas tu punto de vista acerca de lo siguiente:

Como experto en pedagogía, ¿qué fortalezas identificas de manera general al respecto del Objeto de Aprendizaje?

¿Qué elementos sugieres deben ser mejorados en el Objeto de Aprendizaje?

¿Qué sugerencias propondrías para conseguir esas mejoras?

¡Gracias por tu amable colaboración!

Apéndice D

Cuestionario semiestructurado a expertos en tecnología de objetos de aprendizaje

Instrucciones

Se te solicita que interactúes con el **objeto de aprendizaje** y que a continuación contestes los cuestionamientos siguientes.

Marca con una X la opción que mejor corresponda:

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Estructura tecnológica del objeto

Usabilidad

La navegación es amigable, se facilita navegar en el objeto.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

La presentación de información en la interfaz es lógica para el usuario.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es claro.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es preciso.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es pertinente.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es adecuado.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Accesibilidad

Se encontró fácil el acceso al portal.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El diseño de controles para manipular el objeto es adecuado.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La información se puede adaptar a dispositivos móviles.

Se incluyen elementos de multimedia.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los recursos educativos encontrados no son muy pesados.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Reusabilidad

Se puede utilizar en varios escenarios.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Puede ser comprendido por personas de diferente preparación.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El Objeto de Aprendizaje cumple con los estándares internacionales conocidos.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los metadatos que se proporcionan son los necesarios.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Los metadatos están visibles.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Lenguaje gráfico y textual del objeto

Sintaxis gráfica

La selección de la fuente para el Objeto de Aprendizaje es adecuada.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La tipografía es legible en el OdA.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el diseño del OdA hay un adecuado contraste de color.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

De manera adicional, te pedimos que a continuación nos compartas tu punto de vista acerca de lo siguiente:

Como experto en tecnología, ¿qué fortalezas identificas de manera general al respecto del Objeto de Aprendizaje?

¿Qué elementos sugieres deben ser mejorados en el Objeto de Aprendizaje?

¿Qué sugerencias propondrías para conseguir esas mejoras?

¡Gracias por tu amable colaboración!

Apéndice E

Cuestionario semiestructurado a expertos en lenguaje gráfico y textual de objetos de aprendizaje

Instrucciones

Se te solicita que interactúes con el **objeto de aprendizaje** y que a continuación contestes los cuestionamientos siguientes.

Marca con una X la opción que mejor corresponda:

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Estructura tecnológica del objeto

Usabilidad

La navegación es amigable, se facilita navegar en el objeto.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La presentación de información en la interfaz es lógica para el usuario.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es claro.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es preciso.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es pertinente.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El contenido de los recursos es adecuado.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Accesibilidad

Se encontró fácil el acceso al portal.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

El diseño de controles para manipular el objeto es adecuado.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

La información se puede adaptar a dispositivos móviles.

Se incluyen elementos de multimedia.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Los recursos educativos encontrados no son muy pesados.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Reusabilidad

Se puede utilizar en varios escenarios.

Completamente de acuerdo.

De acuerdo.

En desacuerdo.

Totalmente en desacuerdo.

Puede ser comprendido por personas de diferente preparación.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Lenguaje gráfico y textual del objeto

Sintaxis gráfica

Es evidente la pertinencia del diseño.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La selección de la fuente para el Objeto de Aprendizaje es adecuada.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La tipografía es legible en el OdA.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

En el diseño del OdA hay un adecuado contraste de color.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

Existe homogeneidad en las imágenes.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

La jerarquía visual de los elementos gráficos es adecuada.

- Completamente de acuerdo.
- De acuerdo.
- En desacuerdo.
- Totalmente en desacuerdo.

De manera adicional, te pedimos que a continuación nos compartas tu punto de vista acerca de lo siguiente:

Como experto en diseño gráfico, ¿qué fortalezas identificas de manera general al respecto del Objeto de Aprendizaje?

¿Qué elementos sugieres deben ser mejorados en el Objeto de Aprendizaje?

¿Qué sugerencias propondrías para conseguir esas mejoras?

¡Gracias por tu amable colaboración!

Apéndice F

Cuadro de triple entrada para la construcción de instrumentos

Tema de investigación: Objetos de aprendizaje para la formación docente orientado a desarrollar competencias para ejercer el pensamiento crítico

Pregunta de investigación: ¿Qué tanto un recurso de Competencias para desarrollar el pensamiento crítico diseñado para la formación de profesores, sobre competencias genéricas para una sociedad basada en conocimiento, cumple con un conjunto de criterios de calidad preestablecidos de acuerdo con aquello que caracteriza a los objetos de aprendizaje abiertos?

Supuesto de Investigación:

- “Desde la perspectiva de los docentes normalistas y de los expertos en pedagogía y tecnología, el diseño audiovisual no es esencial para lograr un aprendizaje más permanente tanto como los son las estrategias didácticas implementadas en el diseño de un objeto de aprendizaje que integran competencias específicas del pensamiento crítico.”

Objetivos del estudio: Analizar los criterios de calidad de un objeto de aprendizaje encaminado a desarrollar competencias para ejercer el pensamiento crítico y validarlos en cuanto a su contenido, estructura pedagógica, estructura tecnológica, lenguaje gráfico y textual en un entorno de Escuela Normal encaminada a la formación de profesores de secundaria con validación de expertos en OdAs y pensamiento crítico, para aportar a la formación de profesores, con el fin de llegar a fundamentar teórica, pedagógica y técnicamente el objeto de aprendizaje.

	Fuentes e Instrumentos	Experto en contenido Cuestionario electrónico	Experto en pedagogía Cuestionario electrónico	Experto en tecnología Cuestionario electrónico	Experto en diseño gráfico Cuestionario electrónico	Usuarios/profesores Cuestionario electrónico	Fundamento teórico Análisis de documentos
CATEGORÍAS E INDICADORES							
• Preguntas							
CONTENIDO DE LA COMPETENCIA DE PENSAMIENTO CRÍTICO							
Relevancia							
• Se crea una conceptualización de la competencia desde una perspectiva teórica		X	X			X	pp. 4, 8, 37, 39, 40 y 45
• Importancia de la competencia para una sociedad basada en el conocimiento		X	X			X	pp. 4, 8, 35 y 36
Alcances							
• Se logra el desarrollo de la competencia en el docente		X	X			X	pp. 53, 54, 55, 56, 60 y 64
• Obtención de los conocimientos y habilidades por parte del docente para enseñar la competencia a los alumnos		X	X			X	p. 65

• Hay elementos acerca de cómo aprende el alumno la competencia	X	X			X	pp. 30, 31, 48, 49, 53, 54, 55 y 56
• Hay estrategias de evaluación del desarrollo de la competencia en los alumnos implícitos en el OdA	X	X			X	pp. 49, 50 y 57
ESTRUCTURA PEDAGÓGICA DEL OBJETO						
Objetivos de aprendizaje						
• Se definen con claridad	X	X			X	pp. 53, 54, 55, 56, 63 y 68
• Son adecuados para las intenciones didácticas	X	X			X	pp. 30, 31, 53, 54, 55 y 56
• El logro de los objetivos aporta a la construcción de conocimiento	X	X			X	pp. 53, 54, 55, 56, 60 y 64
• Fomentan el aprendizaje significativo	X	X			X	pp. 53, 54, 55, 56, 58, 59 y 64
• Se apoyan en instrucciones claras para la utilización del OdA	X	X			X	pp. 30, 31 y 67
Motivación						
• El OdA es altamente motivador	X	X			X	pp. 52, 53 y 64
• Se estimula el interés del alumno a través de simulaciones basadas en la realidad	X	X			X	pp. 52 y 64
• Los elementos multimedia del OdA contribuyen eficazmente en la motivación	X	X			X	p. 64
• Se presentan retos intelectuales que atraen la atención del usuario	X	X			X	pp. 52, 58 y 59
• Las estrategias de enseñanza promueven el aprendizaje	X	X			X	pp. 52 y 53
Evaluación						
• Explora los conocimientos previos	X	X			X	pp. 49 y 50
• Explora los resultados de la adquisición de la competencia	X	X			X	pp. 49, 50 y 57
• Proporciona información útil para retroalimentar los aprendizajes	X	X			X	pp. 49, 50 y 57
ESTRUCTURA TECNOLÓGICA DEL OBJETO						
Usabilidad						
• La navegación es amigable, se facilita navegar en el objeto	X	X	X	X	X	p. 34
• La presentación de la información en la interfaz es lógica para el usuario	X	X	X	X	X	p. 34
• El contenido de los recursos es claro	X	X	X	X	X	p. 34
• El contenido de los recursos es preciso	X	X	X	X	X	p. 34
• El contenido de los recursos es pertinente	X	X	X	X	X	p. 34
• El contenido de los recursos						

es adecuado	X	X	X	X	X	
Accesibilidad						p. 34
• Fácil acceso al portal	X	X	X	X	X	
• El diseño de controles para manipular el objeto es adecuado	X	X	X	X	X	pp. 34 y 61
• La información se puede adaptar a dispositivos móviles			X	X		pp. 34 y 61
• Se incluyen elementos de multimedia	X	X	X	X	X	
• Los recursos educativos encontrados no son muy pesados			X	X	X	pp. 34, 61, 67 y 68
Reusabilidad						pp. 34 y 61
• Se puede utilizar en varios escenarios			X	X		
• Puede ser comprendidos por personas de diferente preparación	X	X	X	X	X	pp. 28, 34, 62 y 67
• Se cumple con los estándares internacionales conocidos			X			pp. 28, 34, 62 y 67
• Los metadatos que se proporcionan son los necesarios			X			pp. 28, 29, 32 y 34
• Los metadatos están visibles			X			pp. 28, 29 y 34
LENGUAJE GRÁFICO Y TEXTUAL DEL OBJETO						
Sintaxis gráfica						
• Es evidente la pertinencia del diseño tipográfico				X		pp. 25 y 34
• La selección de la fuente es adecuada	X	X	X	X	X	pp. 25 y 34
• La tipografía es legible	X	X	X	X	X	pp. 25 y 34
• Hay un adecuado contraste de color	X	X	X	X	X	pp. 25 y 34
• Existe homogeneidad en las imágenes				X		pp. 25 y 34
• La jerarquía visual de los elementos gráficos es adecuada				X		pp. 25 y 34
Semántica del OdA						
• El nivel lingüístico del OdA es apropiado para los usuarios	X	X			X	pp. 25 y 34
• Hay coherencia interna del discurso en la estructura del texto	X	X			X	pp. 25 y 34
• La redacción es clara para promover la comprensión del tema por parte del usuario	X	X			X	pp. 25 y 34

Apéndice G

Matriz de resultados de los cuestionarios electrónicos aplicados a profesores de la ENSOG y expertos en OdAs (Preguntas cerradas)

Item	Docente 1				Docente 2				Docente 3				Docente 4				Docente 5				Docente 6				Exp. Cont.				Exp. Pedag.				Exp. Technol. 1				Exp. Technol. 2				Exp. Diseño				Exp. Diseño 2															
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																
Contenido de la competencia a aprender con el objeto																																																												
<i>Relevancia</i> A través del Objeto de Aprendizaje (OdA) se crea una conceptualización de la competencia desde una perspectiva teórica.	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1											
La competencia que se promueve es importante en el contexto de una sociedad basada en el conocimiento.	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1							
Suma Ponderado Prije. Calif.	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0				
<i>Alcances</i> Se logra el desarrollo de la competencia en el docente. El OdA permite la obtención de los conocimientos y habilidades por parte del docente para enseñar la competencia a los alumnos. Se mencionan elementos acerca de cómo aprende el alumno la competencia. Se presentan estrategias de evaluación del desarrollo de la competencia en los alumnos implícitas en el OdA.	1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1				1			
Suma Ponderado Prije. Calif.	3	1	0	0	2	2	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	3	1	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	2	2	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0
Suma Ponderado Prije. Calif.	11	10	12	12	11	8	10	8	0.92	0.83	1.00	1.00	0.92	0.67	0.83	0.67	0.94	0.78	0.89	0.72																																								

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

<i>Objetivos de aprendizaje</i> Los objetivos de aprendizaje se definen con claridad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1																												
Los objetivos de aprendizaje son adecuados para las intenciones didácticas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1																												
El logro de los objetivos aporta a la construcción de conocimiento.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	NA																											
Los objetivos fomentan el aprendizaje significativo.	1	1	1	1	1	1	1	1	1																												
Los objetivos se apoyan en instrucciones claras para la utilización del OdA.	1	1	1	1	1	1	1	1	1																												
Suma	5	0	0	0	4	1	0	0	4	1	0	0	4	1	0	0	5	0	0	0	3	2	0	0	3	2	0	0	4	1	0	0	1	4	0	0	
Ponderado	15				14				14				15				13			13				14			14										
Prjje. Calif.	1.00				0.93				0.93				1.00				0.87			0.87				0.93			0.93										

<i>Motivación</i> El Objeto de Aprendizaje es altamente motivador.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																											
Con el OdA se estimula el interés del alumno a través de simulaciones basadas en la realidad.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																											
Los elementos multimedia del OdA contribuyen eficazmente en la motivación.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																											
En el OdA se presentan retos intelectuales que atraen la atención del usuario.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																											
La estrategia de enseñanza utilizada en el OdA promueve el aprendizaje.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1																											
Suma	3	2	0	0	2	3	0	0	4	1	0	0	4	1	0	0	4	1	0	0	4	1	0	0	1	3	1	0	5	0	0	0	0	0	2	3	0
Ponderado	13				12				14				14				14			10			15			10			15								
Prjje. Calif.	0.87				0.80				0.93				0.93				0.93			0.67			1.00			0.67			1.00								

<i>Evaluación</i> La evaluación utilizada en el OdA explora los conocimientos previos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
La evaluación utilizada en el OdA explora los resultados de la adquisición de la competencia.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

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

La evaluación utilizada en el OdA proporciona información útil para retroalimentar los aprendizajes.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1																																						
Suma	2	1	0	0	1	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0	1	2	0	0	0	3	0	0																				
Ponderado	8		7		9		9		9		8		7		6																																					
Prjje. Calif.	0.89		0.78		1.00		1.00		1.00		0.89		0.78		0.67																																					
Prjje. Calif.	0.92		0.85		0.95		0.97		0.92		0.79		0.92		0.62																																					
Estructura tecnológica del objeto																																																				
Usabilidad																																																				
La navegación es amigable, se facilita navegar en el objeto.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1													
La presentación de información en la interfaz es lógica para el usuario.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1													
El contenido de los recursos es claro.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1													
El contenido de los recursos es preciso.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1													
El contenido de los recursos es pertinente.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1													
El contenido de los recursos es adecuado.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1													
Suma	6	0	0	0	4	2	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0	5	1	0	0	6	0	0	6	0	0	5	1	0	0	3	3	0	0	1	5	0	0	6	0	0	2	4	0	0			
Ponderado	18		16		18		18		18		17		18		18		17		15		13		12		14																											
Prjje. Calif.	1.00		0.89		1.00		1.00		0.94		1.00		1.00		0.94		0.83		0.72		0.67		0.78																													
Accesibilidad																																																				
Se encontró fácil el acceso al portal.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1					
El diseño de controles para manipular el objeto es adecuado.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1					
La información se puede adaptar a dispositivos móviles.							NA								NA						1								1																							
Se incluyen elementos de multimedia.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1					
Los recursos educativos encontrados no son muy pesados.	1		1		1		1		1		1		1		NA								1																													
Suma	3	1	0	0	4	0	0	0	3	1	0	0	3	1	0	0	3	1	0	0	1	2	0	3	0	0	2	0	1	0	3	1	1	0	0	5	0	0	1	3	1	0	0	1	3	1	0					
Ponderado	11		12		11		11		11		7		9		7		12		10		10		10		10																											
Prjje. Calif.	0.92		1.00		0.92		0.92		0.92		0.58		1.00		0.78		0.80		0.67		0.67		0.67																													
Reusabilidad																																																				
Se puede utilizar en varios escenarios.							NA								NA																																					
Puede ser comprendido por personas de diferente preparación.	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1			
El Objeto de Aprendizaje cumple con los estándares internacionales							NA		NA		NA		NA										NA		1				NA		NA		NA																			

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

les
conocidos.
Los
metadatos
que se
proporciona
n son los
necesarios.
Los
metadatos
están
visibles.

Suma	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	3	2	0	0	2	0	0	0	1	1	0											
Ponderado	2			1			2			3			2			3			2		2				8			8			4						3														
Prje. Calif.	0.67			0.33			0.67			1.00			0.67			1.00			0.67		0.67				0.53			0.53			0.67						0.50														
Prje. Calif.	0.94			0.88			0.94			0.97			0.91			0.85			0.97		0.87				0.73			0.65			0.67						0.69														
Lenguaje gráfico y textual del objeto																																																			
Sintaxis gráfica																																																			
Es evidente la pertinencia del diseño.																																																			
La selección de la fuente para el Objeto de Aprendizaje es adecuada.																																																			
La tipografía es legible en el OdA.																																																			
En el diseño del OdA hay un adecuado contraste de color.																																																			
Existe homogeneidad en las imágenes.																																																			
La jerarquía visual de los elementos gráficos es adecuada.																																																			
Suma	1	2	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	1	4	1	0	4	1	1	0			
Ponderado	7				9					9																																									
Prje. Calif.	0.78				1.00					1.00																																									
Semántica del OdA																																																			
El nivel lingüístico del Objeto de Aprendizaje es apropiado para los usuarios.																																																			
Hay coherencia interna del discurso en la estructura del texto.																																																			
La redacción es clara para promover la comprensión del tema por parte del usuario.																																																			
Suma	3	0	0	0	0	3	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0				
Ponderado	9				6				8				9				8				9				8				8																						
Prje. Calif.	1.00				0.67				0.89				1.00				0.89				1.00				0.89				0.89																						
Prje. Calif.	0.89				0.83				0.94				1.00				0.89				1.00				0.94				0.94							1.00				1.00					0.67			0.83			

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

Apéndice H

Matriz de resultados de los cuestionarios electrónicos aplicados a profesores de la ENSOG y expertos en OdAs (Preguntas abiertas)

Adicionalmente	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Docente 4	Docente 5	Docente 6	Experto Contenido	Experto Pedagogía	Experto Tecnología	Experto Diseño Gf.	Experto 2 Tecnología	Experto 2 Diseño Gf.
¿Qué aportaciones acerca de las competencias de formación docente te deja haber experimentado con este Objeto de Aprendizaje? ¿Qué otros elementos te hubieran resultado interesantes para que se incluyeran en el Objeto de Aprendizaje?	Conocimientos personales por ejercicio y referencias	Conocimiento del tema	Ideas para el aula. Abrir visión para mejorar	Valorar el pensamiento crítico	Conocim. habilid. cognitivas, métodos para desarrollarla en alumnos	Conocim. habilid. cognitivas docentes. Entender problemas educat.				NA		
¿Cómo aplicarías en tu práctica educativa el aprendizaje adquirido con esta experiencia? Como experto en contenido, pedagogía, tecn. y diseño g., ¿qué fortalezas identificas de manera general al respecto del Objeto de Aprendizaje?	Ejercicios de aplicación Investigar con estas referencias de contenidos y estrategias de aprendizaje.	Práctica, ejercicios para varias sesiones	Más práctica con el objeto	Actividad interactiva para practicar	Ejercicios de aplicación, interactividad, ejemplos en enseñanza	nada				NA		
¿Qué elementos sugieres deben ser mejorados en el Objeto de Aprendizaje?	Autoevaluar mi práctica de forma crítica y modificarla o adecuarla	Aplicarlo en interacción maestro-alumnos en Internet	Analisis, sistematización y evaluación de la práctica	Investigando más los autores, practicando las habilidades y evaluando	Practicando el ser crítica con mis metas. Ayudando a desarrollar las habilidades del alumno					NA		
¿Qué sugerencias propondrías para conseguir esas mejoras?							Mucha teoría, organización clara	Calidad en contenidos p/soc. en conocimientos	Bueno diseño y contenidos	buen diseño visual y general. Amigable, fácil acceso a elementos	Portabilidad, fácil acceso, cumple con metadatos	Navegación sencilla. Armonía en diseño visual
							Lenguajes sencillos en temas y evaluación	Profundizar teoría. Actividad des problemáticas de reflexión	Objeto demasiado extenso, problemas de portabilidad	Facilitar lectura, incluir multimedia, confianza del usuario	Enriquecer interactividad, asegurar reutilización en disp. móviles	Estructuras intuitivas. Mejorar evaluación para indicar aprendizaje
							Aclarar terminología	Revisarlo en conjunto con docente	Dividirlo en varios objetos	Agrandar letras, fácil acceso a multimedia. Emblemas institucionales	Usar interfaces enriquecidas (RIA)	Enriquecer multimedia, interactividad con WEB 2.0

Currículo del investigador

Arturo Cruz Meléndez

Correo electrónico personal: acruz777@yahoo.com

Originario de Aguascalientes, Ags., México. Realizó estudios profesionales de Licenciatura en Informática en el Instituto Tecnológico de Aguascalientes. La investigación titulada “Objetos de aprendizaje para la formación docente orientado a desarrollar competencias para ejercer el pensamiento crítico” es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo desarrollo de sistemas y administración de bases de datos, específicamente en el área de construcción y obra pública desde hace 12 años. Asimismo ha participado en iniciativas de capacitación y desarrollo de personal.

Actualmente, Arturo Cruz Meléndez funge como Jefe del Departamento de Desarrollo de Sistemas, desarrollando software, dando soporte y capacitación para todas las aplicación relacionadas con el control y seguimiento de la obra pública del Estado de Aguascalientes. Tiene especial interés en el diseño e implementación de recursos didácticos digitales que apoyen procesos de innovación educativa, que promuevan el aprendizaje para toda la vida y la autonomía intelectual de los aprendices.