

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL



SECRETARÍA ACADÉMICA
COORDINACIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO

***“Estrategias de diseño instruccional en
Objetos Digitales de Aprendizaje”***

Tesis que para obtener el Grado de
Maestra en Desarrollo Educativo
Presenta

Karla Pedroza Rodríguez

Directora de tesis:
Dra. María Estela Arredondo Ramírez

México D.F.

Febrero 2015

Agradecimientos

“Gracias a la vida...”

A mi socio de vida y trabajo, y “programador de confianza”: mi esposo, por sus ideas, colaboración y amor en esta causa educativo-tecnológica compartida.

A mis papás y mi hermano, por su cariño, motivación y confianza siempre presentes.

A mis amigos y compañeros de KD, Sofía, Paulina, Dany y Edson, con quienes he compartido tantas aventuras y experiencias laborales, mismas que me ayudaron a documentar este trabajo.

A mis amigos y colegas de La Ciencia en tu escuela, en particular, Carmen, Humberto, Carlos y Alejandra, por todo el apoyo, facilidades y proyectos compartidos, que sirvieron de base para esta tesis.

A mis amigos y expertos, Edith, Alejandra Portillo, Cristina, Bon y otros diseñadores instruccionales y especialistas que contribuyeron con sus testimonios y experiencia a este estudio.

A mis compañeros de maestría, por las clases, trabajos, trámites y emociones tecnológicas vividas.

Al resto de mis amigos y familiares, por su comprensión y ánimos en este par de años.

A mis lectoras, Laura e Ivonne, por su sinceridad y guía desde el inicio de este arduo proceso académico.

A Claudia, Nohemí y Rosa María, por sus precisiones y puntos de vista sobre el escrito.

Y a Estela, mi asesora y “coach”, por la libertad en compañía brindada durante todo este tiempo, hasta ver la luz al final del camino...

Presentación

La presente tesis examina las estrategias de diseño instruccional empleadas en Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel Secundaria, producidos en México y otros países durante la última década, con la finalidad de elaborar una propuesta de clasificación de las estrategias de enseñanza por pantalla, con base en la clasificación de Díaz Barriga y Hernández (2010) y Marquès (2011).

El documento está conformado por una introducción, cuatro capítulos, las conclusiones, una propuesta de estrategia de diseño instruccional y los anexos, acompañados de un CD.

En la **Introducción** se enuncia la problemática actual en torno a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos educativos. En particular, la que se refiere al desarrollo de los Objetos Digitales de Aprendizaje que se utilizan para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula, en particular a la función del diseño instruccional en este tipo de recursos. Se exponen, asimismo, los objetivos y las preguntas de investigación que guiaron este trabajo, así como la pertinencia del estudio y un glosario de términos.

En el primer capítulo, **Antecedentes** se presenta la revisión de la literatura sobre diversas clasificaciones del software educativo, además se revisan distintas conceptualizaciones de Objeto Digital de Aprendizaje, así como algunas tipologías, modelos y patrones pedagógicos que han pretendido documentar y sistematizar el proceso de diseño instruccional de estos recursos educativos desde distintos enfoques teóricos. Esta recapitulación fue el punto de partida para la conceptualización de lo que en este trabajo se entiende por *Objeto Digital de Aprendizaje* y para advertir la importancia que tienen las *estrategias de enseñanza* en su diseño.

En el segundo capítulo, **Marco referencial (Aparato crítico)**, se asumen los siguientes referentes teóricos: las *estrategias de enseñanza* desde un enfoque constructivista planteado por Díaz-Barriga y Hernández (2010); el diseño tecnopedagógico propuesto por Coll, Mauri y Onrubia (2008), y los criterios de Cabero (2007) y Marquès (2004 y 2011) para la evaluación y diseño de materiales educativos digitales. Estos referentes fueron el basamento para construir las categorías de análisis y la propuesta de clasificación de las estrategias de diseño instruccional con las que se analizaron y contrastaron los Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados para su estudio.

En el tercer capítulo, **Metodología**, se explica que la investigación corresponde a un *estudio cualitativo de tipo descriptivo*, basado en el Análisis de Contenido de una muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje producidos en México y otros países para educación básica, de nivel secundaria. En su selección se cuidó que el tema y la disciplina de los recursos a analizar fueran coincidentes,. Esto con el fin de realizar una comparación entre estrategias de enseñanza empleadas en cada uno; buscando identificar diferencias significativas, y establecer conclusiones generales sobre el tipo de estrategias de diseño instruccional seguidas en su elaboración.

En este capítulo se explicitan las técnicas de investigación empleadas, así como los instrumentos utilizados en cada una y las muestras. En concreto se enuncias los tres momentos metodológicos de esta investigación: a) grupo de discusión (entrevista grupal con expertos desarrolladores de Objetos Digitales de Aprendizaje); b) cuestionario a diseñadores instruccionales expertos en el desarrollo de estos recurso, y c) elaboración de los criterios de selección de los recursos a analizar, tanto de procedencia nacional como de otros países e idiomas, con el fin de elaborar un formato de evaluación de los Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados.

En el cuarto capítulo, **Análisis de resultados**, se presenta el análisis de los datos arrojados en la entrevista grupal, los cuestionarios aplicados a los expertos en desarrollo de software educativo y de diseñadores instruccionales, así como los datos que resultaron del análisis y evaluación de las estrategias de enseñanza empleadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados, revisados pantalla por pantalla.

En el quinto apartado correspondiente a **Conclusiones**, se presentan los resultados de la investigación sobre la presencia, o no, de las estrategias de diseño instruccional y de los criterios prevalecientes en la planeación y producción de los Objetos Digitales de Aprendizaje analizados.

Por último, el sexto capítulo constituye una propuesta de clasificación de **Estrategias de Diseño Instruccional** que retoma las estrategias de enseñanza de Díaz Barriga y Hernández (2010) y Marquès (2011), aplicadas en el diseño de un Objeto Digital de Aprendizaje, según la función didáctica que desempeñan. El propósito es aportar criterios que asistan a los profesionales que desarrollan tanto Objetos Digitales de Aprendizaje como otros recursos tecnológicos con fines educativos.

Positivamente creemos que el conocimiento de estrategias de diseño instruccional por parte de los profesionales de la educación y de los equipos de desarrolladores de recursos educativos, hará posible que se cumpla la finalidad educativa que acompaña siempre su solicitud. Además, se espera que este tipo de propuestas sirva de provocación para que las futuras generaciones de pedagogos y educadores interesados en este gran campo de la educación mediada por tecnologías, sigan indagando sobre estos temas.

Como parte de los **Anexos**, al término de la investigación, se encuentran las tablas referenciadas a lo largo del documento, la transcripción de la entrevista grupal, las respuestas de los cuestionarios de expertos y diseñadores instruccionales capturados, la muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje revisados, así como los formatos del análisis a detalle de los recursos revisados.

También se entrega un CD con todas las pantallas analizadas, los formatos de evaluación, así como la transcripción completa de la entrevista y respuestas de los diseñadores instruccionales para su consulta.

Tabla de contenidos

Agradecimientos	II
Presentación	IV
Tabla de contenidos	VIII
Lista de tablas	XI
Lista de figuras	XII
Introducción	1
La problemática a estudiar.....	2
a) Desde lo técnico: estándares SCORM	5
b) Desde lo académico gubernamental: lineamientos de la SEP	7
c) Desde lo pedagógico: modelos de diseño instruccional	10
De las estrategias de enseñanza al diseño instruccional	12
Objetivos y preguntas de la investigación.....	14
Preguntas de investigación.....	15
Pertinencia y viabilidad de la investigación.....	16
Glosario.....	20
Capítulo 1. Antecedentes	21
1.1 El software educativo.....	22
1.1.1 Clasificaciones del software educativo	23
1.1.2 Del software educativo a los Objetos Digitales de Aprendizaje	25
1.2 El Objeto Digital de Aprendizaje	27
1.3 Consideraciones para el diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje	29
1.4 Tipología de usos de TIC en el aula	33
1.5 Tipología de diseño de actividades para aprendizaje en línea	36
1.6 Modelo Simplificado y Adaptativo de Diseño y Secuenciación.....	38
1.7 Los patrones pedagógicos.....	41
Capítulo 2. Marco Referencial (Aparato crítico)	48
2.1 Didácticas y tecnología	49
2.2 Mediación.....	51
2.3 Contenidos educativos en pantalla	51
2.4 El diseño instruccional: pedagogía y tecnología	56
2.5 El proceso de diseño instruccional de un Objeto Digital de Aprendizaje.....	58
2.6 Las estrategias de enseñanza	59
2.6.1 Función didáctica de las estrategias de enseñanza	61
2.7 El proceso de producción de un Objeto Digital de Aprendizaje.....	64
2.8 Formatos de evaluación de Objetos Digitales de Aprendizaje	68
2.8.1 Modelos y pautas de evaluación de software educativo.....	68
2.8.2 Formato de evaluación de materiales multimedia para el aprendizaje.....	69
2.8.3 Ficha de catalogación y evaluación multimedia.....	70

Capítulo 3. Metodología	73
3.1 Entrevista grupal (Grupo de discusión).....	75
3.1.1 Objetivos del grupo de discusión	76
3.1.2 Entrevista grupal- Sesión única	76
3.1.3 Guía de tópicos para la sesión	77
3.2 Cuestionario sobre estrategias de diseño instruccional.....	78
3.3 Selección de Objetos Digitales de Aprendizaje	80
3.3.1 Criterios de selección.....	82
3.3.2 Instrumento de análisis para evaluar Objetos Digitales de Aprendizaje....	86
Capítulo 4. Análisis de resultados	91
4.1 El análisis de la entrevista grupal (grupo de discusión).....	91
4.1.1 Metodología pedagógica.....	94
Enfoque pedagógico	96
Comunicación	97
Principales dificultades	99
Evaluación de Objetos Digitales de Aprendizaje y retroalimentación	101
4.1.2 Diseño instruccional.....	103
Figura del Diseñador instruccional.....	103
Función del diseño instruccional (congruencia).....	105
4.1.3 Estrategias de diseño instruccional	106
Elementos básicos del diseño instruccional	108
4.1.4 Guiones instruccionales.....	110
Formatos de guiones y estandarización	110
Ejemplos de guiones instruccionales.....	112
Catálogo de estrategias de diseño instruccional	113
4.1.5 Reflexiones finales.....	115
4.2 Análisis de encuesta a diseñadores instruccionales.....	115
4.3 Análisis de Objetos Digitales de Aprendizaje	118
a) Estrategias de diseño instruccional	120
b) Estrategias y disciplinas	121
c) Extensión	122
4.3.1 Análisis detallado de Objetos Digitales de Aprendizaje.....	124
4.3.2 Instrucciones y retroalimentación	133
4.3.3 Tipo de interactividad.....	134
Conclusiones	138
Propuesta de estrategias de diseño instruccional	153
Función didáctica	154
1. Estrategias para activar y usar conocimientos previos y generar	155
Objetivos	155
Actividad focal introductoria	156
Actividad generadora de información previa.....	157

2. Estrategias para promover el enlace entre conocimientos previos	159
Organizadores previos.....	159
Analogías	160
3. Estrategias para presentar información y guiar la atención	162
Contenido (Textos académicos con señalizaciones, resúmenes).....	162
Imágenes	166
Video/Animación/Tutorial	170
4. Estrategias para ayudar a organizar información	173
Organizadores gráficos.....	173
Mapas conceptuales	174
Cuadro sinóptico	177
Diagramas.....	178
Línea del tiempo	180
5. Estrategias para relacionar información, mejorar la comprensión	182
Preguntas intercaladas (ejercicios).....	182
Actividades interactivas	185
Simulación	188
Para finalizar	190
Estructura sugerida de un Objeto Digital de Aprendizaje	192
Propuesta de actividades interactivas independientes	193

Referencias..... 195

Anexos 201

Anexo 1. Resumen de modelos de diseño	201
Anexo 2. Ficha de evaluación de recursos educativos (Marquès, 2004)	204
Anexo 3. Ventajas y desventajas de guiones instruccionales.....	207

CD Anexos¹

Anexo. Respuestas de expertos (cuestionario individual)
Anexo. Respuestas de diseñadores instruccionales
Anexo. Transcripción de entrevista grupal
Anexo. Análisis detallado de Objetos de Digitales de Aprendizaje
Anexo. Muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje (por pantallas)
Biología, tema Microscopio
Cívica, tema Derechos Humanos
Física, tema Energía
Geografía, tema Terremotos
Historia local (según país)
Matemáticas, tema Circunferencia y Pi

¹ Los anexos del CD también se pueden consultar en la página: www.karlapedroza.com/anexos_tesis

Lista de tablas

Tabla 1. Estándares SCORM	6
Tabla 2. Criterios de clasificación de software educativo.	23
Tabla 3. Criterios de clasificación de software por categorías.....	24
Tabla 4. Tipos de recursos digitales educativos.....	26
Tabla 5. Elementos de diseño y pedagógicos que debe contener un ODA	31
Tabla 6. Modelos de organización de los contenidos educativos.....	54
Tabla 7. Diferencias entre estrategias de enseñanza y aprendizaje.	60
Tabla 8. Resumen de estrategias de enseñanza.	62
Tabla 9. Clasificación de estrategias de enseñanza según su función didáctica. .	63
Tabla 10. Descripción de actividades del personal involucrado.	67
Tabla 11. Muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje.....	80
Tabla 12. Formato de evaluación de un Objeto Digital de Aprendizaje.....	87
Tabla 13. Número de pantallas de los recursos analizados.	123
Tabla 14. Evaluación de la muestra de ODA analizados a detalle.....	125
Tabla 15. Formato y uso de la retroalimentación presentada en los ODA	134
Tabla 16. Propuesta de clasificación de estrategias de diseño instruccional.	147
Tabla 17. Diferencias entre instrucciones y consigna.....	150
Tabla 18. Clasificación de estrategias de diseño instruccional por función.....	154
Tabla 19. Descripción de tipos de organizadores previos.	159
Tabla 20. Características de textos académicos por función y diseño.	162
Tabla 21. Características de señalizaciones intertextuales y extratextuales.....	164
Tabla 22. Tipos de imágenes.....	167
Tabla 23. Tipos de ejercicios de preguntas intercaladas.....	182
Tabla 24. Tipos de actividades interactivas.	185
Tabla 25. Resumen de estrategias de diseño instruccional según su función ...	191
Tabla 26. Propuesta de estructura de Objeto Digital de Aprendizaje básico.....	192
Tabla 27. Propuesta simplificada de estrategias de diseño instruccional.....	194

Lista de figuras

Figura 1. Dimensiones a considerar en el diseño instruccional.....	5
Figura 2. Tipología TIC y función mediadora.....	35
Figura 3. Tipología de actividades de evaluación de docentes	37
Figura 4. Ejemplo de ODA del tipo Combinación acoplada.....	41
Figura 5. Representación de las características patrones.....	42
Figura 6. Tipos de patrones de Objetos Digitales de Aprendizaje.....	44
Figura 7. Elementos que conforman la pantalla de un ODA.....	53
Figura 8. Elementos supra, macro y microestructurales de un ODA.....	55
Figura 9. Formulario en línea para diseñadores instruccionales.....	79
Figura 10. Categorías y subcategorías de análisis de la entrevista grupal.....	93
Figura 11. Estrategias de diseño instruccional más utilizadas por expertos.....	107
Figura 12. Estrategias de diseño instruccional más utilizadas por DI.....	116
Figura 13. Estrategias de diseño instruccional frecuentes en ODA.....	120
Figura 14. Ejemplo de pantalla sin estrategia de diseño instruccional.....	126
Figura 15. Ejemplo de pantalla con avatar tipo “Einstein”.....	127
Figura 16. Pantalla estrategia de diseño instruccional de opción múltiple.....	128
Figura 17. Pantalla de simulador de microscopio.....	129
Figura 18. Ejemplos de navegación e instrucciones en dos pantallas	129
Figura 19. Pantalla con imágenes descriptivas y funcionales con exploración... ..	130
Figura 20. Simulador de microscopio óptico con tres variables	131
Figura 21. Tabla de clasificación de diferencias y semejanzas	132
Figura 22. Formato de instrucciones en las pantallas de los ODAs revisados... ..	133
Figura 23. Tipo de interactividad que predomina en las pantallas.....	135
Figura 24. Estrategias de diseño instruccional utilizadas en ODAs analizados. .	136
Figura 25. Diferencia entre consigna e instrucción en pantalla.....	149
Figura 26. Ejemplo de pantalla con estrategia de enunciación de objetivos.....	156
Figura 27. Ejemplo pantalla actividad focal introductoria con animación.....	157
Figura 28. Ejemplo de pantalla de actividad generadora de información previa .	158
Figura 29. Ejemplo de pantalla con organizador previo para contextualizar	160
Figura 30. Ejemplo pantalla analogía con texto e imágenes descriptivas.....	162
Figura 31. Ejemplo pantalla con señalizaciones intratextuales.....	165
Figura 32. Ejemplo de pantalla con imagen decorativa.....	169
Figura 33. Ejemplo de pantalla con imagen descriptiva.....	169
Figura 34. Ejemplo de pantalla con imagen interpretativa.....	169
Figura 35. Ejemplo de pantalla con imagen funcional.....	169
Figura 36. Ejemplo de pantalla con imagen modelo 3D.....	170
Figura 37. Ejemplo de pantalla con imagen tipo historieta.....	170
Figura 38. Ejemplo de pantalla con video.....	172
Figura 39. Ejemplo de pantalla con animación.....	172
Figura 40. Ejemplo de pantalla con tabla de clasificación.....	174
Figura 41. Ejemplo de pantalla con mapa conceptual (sin interactividad).....	176

Figura 42. Ejemplo pantalla con mapa conceptual (<i>drag and drop</i>)	176
Figura 43. Ejemplo de pantalla con cuadro sinóptico simple (sin interactividad).	178
Figura 44. Ejemplo de pantalla con diagrama (sin interactividad).	179
Figura 45. Ejemplo de pantalla con línea de tiempo (<i>drag and drop</i>).	181
Figura 46. Ejemplo de pantalla con opción múltiple (selección única).	184
Figura 47. Ejemplo de pantalla con opción múltiple (varias opciones).	184
Figura 48. Ejemplo de pantalla de relacionar texto con imagen (<i>drag and drop</i>).	184
Figura 49. Ejemplo de pantalla de completar frases (<i>combo list</i>).	184
Figura 50. Ejemplo de pantalla de falso-verdadero.	184
Figura 51. Ejemplo de pantalla de relacionar texto con texto.	184
Figura 52. Ejemplo de pantalla de trivia con ruleta.	187
Figura 53. Ejemplo de pantalla dilema con video y opciones.	187
Figura 54. Ejemplo de pantalla de juego de memorama.	188
Figura 55. Ejemplo de pantalla de simulador.	190

Introducción

En las últimas dos décadas, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han tenido un impacto creciente en todos los ámbitos de la organización social: en lo económico, lo político, lo cultural y en lo educativo. (Coll, Monereo, 2008, p.19-20)

El papel central de las TIC dentro de la Sociedad de la Información y Conocimiento¹, propicia la transformación de los espacios educativos tradicionales y genera nuevas modalidades educativas como: la presencial mediada por TIC, la a distancia (*e-learning*), la combinada (*blended-learning*) e, incluso, el aprendizaje a través de dispositivos móviles (*m-learning*) (Coll, Monereo, 2008, p. 29), que integran diferentes formas de comunicación, intercambio, interacción, acceso, procesamiento de la información y construcción de conocimientos. Estos cambios modifican los contextos y las prácticas educativas, así como los modelos de enseñanza y aprendizaje y sus respectivas estrategias.

Es claro que en estos nuevos contextos educativos, las TIC pueden desempeñar diferentes funciones mediadoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con el manejo que se les de en los espacios presencial o virtual, y con su nivel de integración en las prácticas educativas. Efectivamente es ampliamente reconocido que las TIC, por su naturaleza digital, tienen la capacidad de establecer formas de comunicación en los entornos de educación a distancia que propician el aprendizaje y la construcción de conocimientos; pero también en la

¹ Existen varias posturas acerca de los conceptos de Sociedad del Conocimiento (SC), Sociedad de la Información (SI) e Informacionalismo, Sociedad de la Información y Conocimiento (SIC) como paradigmas que hacen alusión a las formas de comunicación humanas a través del uso de las TIC en los diferentes ámbitos, donde el conocimiento constituye la base de las sociedades humanas para desarrollarse, organizarse y vivir, bajo las políticas y procesos de globalización actuales (Olivé, 2006, Castells, 2006; Amador, 2008). En la presente investigación se retoma del concepto de (SIC) por la concepción respecto al modo comunicacional que permea todas las actividades de la sociedad, así como la creciente información y el uso de herramientas tecnológicas para procesarla, almacenarla y distribuirla. (Crovi, 2007, p. 1)

modalidad de educación presencial se ha estudiado que brindan posibilidades de intercambio comunicativo dentro y fuera del aula con iguales fines educativos. Sin embargo, en ninguna de estas modalidades la mediación de las TIC por sí sola garantiza que se desarrolle el trabajo colaborativo e interactivo. Estos son una consecuencia inequívoca de la modalidad educativa en que se sustentan y de las estrategias de enseñanza aplicadas por los docentes.

La problemática a estudiar

México no es ajeno a los cambios que a nivel global se dan en el campo educativo, favorecidos por la exigencia de organismos internacionales (Banco Mundial, OCDE; UNESCO) de incorporar las TIC en la formación de la ciudadanía, desde los espacios de educación formal (del preescolar hasta la educación superior), hasta en los espacios de educación no formales.

La política del actual gobierno: Agenda Digital (2012), propugna en este sentido por acelerar la incorporación de las tecnologías a todos los ámbitos de la vida social y dar acceso a Internet a la población en su conjunto. Estos lineamientos han impulsado un gran mercado de productos y servicios tecnológicos, que en el campo educativo se traducen en un incremento de la demanda de software educativos y del diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje.

Pero ¿quiénes diseñan en México el software educativo y los Objetos Digitales de Aprendizaje y bajo que criterios? Con relación a la educación básica, en específico en el nivel Secundaria, estos recursos digitales ¿están siendo un apoyo del trabajo en el aula? ¿Son resultado de un diseño instruccional que considere las estrategias didácticas adecuadas para lograr los aprendizajes esperados?

Preguntas como éstas crean la necesidad de investigar acerca de las estrategias de enseñanza empleadas en este tipo de recursos, tanto por los profesionales, docentes o especialistas, así como por los equipos de desarrolladores, tanto de instituciones públicas como privadas.

La presente investigación se centra en los *Objetos Digitales de Aprendizaje* diseñados para ser utilizados en educación básica en el nivel Secundaria, de la modalidad de la educación presencial que integra a las TIC para apoyar el proceso de enseñanza en el aula.

Desde la perspectiva de este estudio, se considera que un *Objeto Digital de Aprendizaje* es un recurso que ha sido diseñado con una intencionalidad educativa que contribuya al aprendizaje (Gross, 2008, p.45). Por lo mismo, su creación debe responder a un proceso de diseño instruccional en el que se planteó la organización y secuenciación de los contenidos, así como las estrategias de enseñanza, a fin de que:

Asegure el enlace entre los objetivos educativos y las actividades de aprendizaje de los alumnos, de tal manera que la organización del trabajo formativo de garantías suficientes para la consecución de las intenciones formativas propias del programa de formación, la comunidad educativa o de la institución. (Zapata, 2009, p.18)

Por tanto, el diseño instruccional puede ser considerado como un modelo didáctico de planeación detallada de las actividades basadas en estrategias para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de un tema, unidad o curso, independientemente de la complejidad del contenido.

Desde la perspectiva de Coll, Mauri y Onrubia (2008, p.86), el diseño instruccional es considerado como el diseño tecno-pedagógico de cualquier proceso formativo con TIC, debido a que:

- Parte del conocimiento y utilización de las herramientas propias de las TIC.
- Realiza una propuesta “explícita, global y precisa” de contenidos, objetivos, actividades de enseñanza y aprendizaje
- Incluye normas y procedimientos de uso, más o menos explícito de las herramientas tecnológicas en un proceso formativo.

Dados estos argumentos sobre lo cardinal del diseño instruccional, o tecnopedagógico, para el éxito del proceso formativo, se entiende el rol estratégico del diseñador instruccional en la planeación y la elaboración de un Objeto digital de Aprendizaje, ya que funge como intermediario entre el contenido educativo y la producción multimedia.

Actualmente existen varias dimensiones a considerar cuando se diseñan los Objetos Digitales de Aprendizaje, como se muestra en la figura 1: a) los lineamientos técnicos y estándares internacionales como SCORM; b) las disposiciones académicas gubernamentales por parte de instituciones oficiales dedicadas al desarrollo de materiales, en el caso de la educación de nivel básico en México, la Secretaría de Educación Pública (SEP), y c) modelos de diseño instruccional y propuestas de secuenciación de contenidos y elaboración de recursos, desde distintos enfoques pedagógicos.²

Si bien estas dimensiones sirven como orientaciones para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje, resultan ser muy generales o técnicas y no plantean una caracterización de las estrategias de enseñanza que se pueden incorporar según la función pedagógica que desempeñan y el tipo de contenido a abordar, sea conceptual, actitudinal o procedimental.

² En el sector de la iniciativa privada existen otros aspectos a considerar en el diseño de este tipo de recursos, como los relacionados con la Gestión de Proyectos (Project Management), que se enfocan en la productividad y calidad-costo-tiempo, sin embargo, en esta investigación no se retoman al no centrarse en el aspecto educativo.

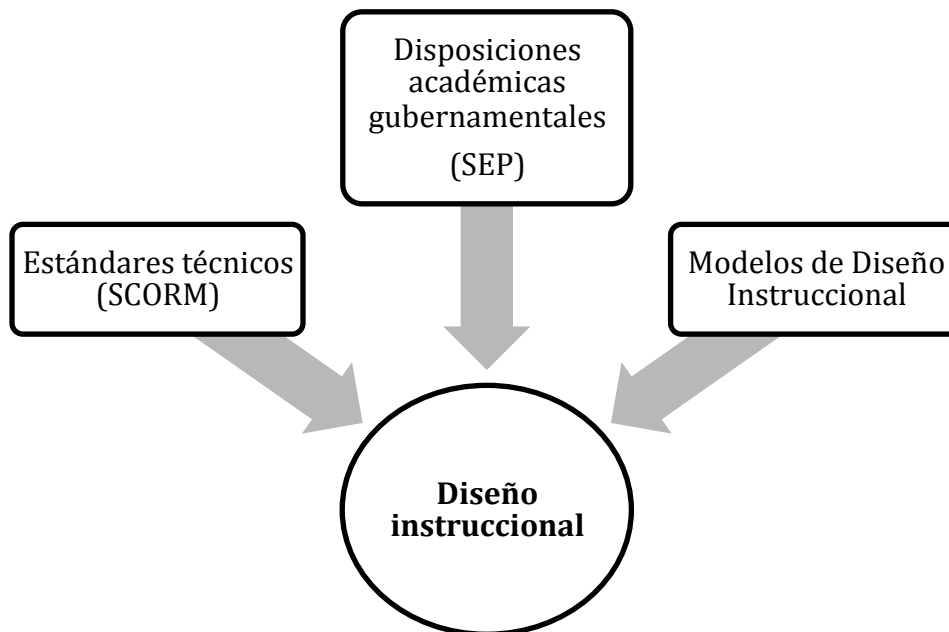


Figura 1. Dimensiones a considerar en el diseño instruccional.

A continuación se describen cada uno de estos aspectos para exponer el contexto actual del diseño instruccional en el desarrollo de los Objetos Digitales de Aprendizaje.

a) Desde lo técnico: estándares SCORM

El Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartido, SCORM, por sus siglas en inglés (*Sharable Content Object Reference Model*), constituye un conjunto de lineamientos técnicos para la producción de recursos educativos digitales y cursos en línea. Describe un “marco técnico ofreciendo un sistema compaginado de lineamientos, especificaciones y estándares basados en el trabajo de varios ámbitos diferentes que elaboran especificaciones y estándares para el aprendizaje electrónico.” (SCORM, 2004, p. 2)

Estos lineamientos son producto de “convenciones o acuerdos” técnicos planteados por organismos internacionales³ dedicados al desarrollo de software, lenguajes de programación, plataformas y esquemas de metadatos que permiten la utilización e intercambio de recursos con otras plataformas e instituciones. En la siguiente tabla se describen los estándares SCORM.

Tabla 1. Estándares SCORM

Estándar	Descripción
Accesibilidad	Capacidad de ubicar y de tener acceso a componentes educativos desde una ubicación remota y de entregarlos a muchas otras ubicaciones.
Adaptabilidad	Capacidad de personalizar la enseñanza a las necesidades de individuos y organizaciones.
Rentabilidad	Capacidad de aumentar la eficiencia y productividad reduciendo el tiempo y los costos implicados en entregar la enseñanza.
Durabilidad	Capacidad de soportar la evolución y cambios tecnológicos sin reajuste, reconfiguración o recodificación que impliquen un alto costo.
Interoperabilidad	Capacidad de tomar componentes educativos desarrollados en una ubicación con un conjunto de herramientas o con una plataforma y utilizarlas en otra ubicación con un conjunto de herramientas o una plataforma distintos.
Reutilidad	Flexibilidad de incorporar componentes educativos en múltiples aplicaciones y contextos.

Fuente: Adaptado de Sharable Content Object Reference Model SCORM® (2004). *Introducción al SCORM*. (2ª Ed). USA: Advanced Distributed Learning (ADL). Traducción: Laboratorio Asociado ADL-ILCE para Latinoamérica y el Caribe, p.19.

Si bien estos estándares pretenden establecer las bases para la producción de recursos educativos digitales aplicables en México, se reducen a cuestiones técnicas y económicas sobre la eficacia de la Enseñanza por Computadora, pero no hacen referencia a enfoques pedagógicos, planteamientos didácticos o recomendaciones académicas para su implementación dentro del aula o en un contexto de educación a distancia en la práctica. Tampoco consideran recursos económicos, recursos humanos, infraestructura y tiempos de desarrollo como parte de sus estándares, ni proporciona orientaciones respecto a su durabilidad respecto al avance de las tecnologías.

³ Advanced Distributed Learning (ADL), Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE), IMS Global Learning Consortium. No se profundiza en los estándares subyacentes, ya que implican términos técnicos complejos, que no son relevantes para el presente trabajo como: Interfaz de Programación de la Aplicación ECMAScript, Metadatos del Objeto de Aprendizaje (LOM), Paquetes de Contenido de IMS, entre otros.

b) Desde lo académico gubernamental: lineamientos de la SEP

En México, como ya mencionamos, las acciones presentes y futuras relacionadas con la extensión, uso y aprovechamiento de las TIC en los distintos sectores de la población del país, tales como gobierno, productividad laboral, salud, inclusión social y educación son planteadas en la Agenda Digital (Agenda Digital.mx, 2012). En este documento base se proyecta la necesidad de potenciar el uso de las TIC en el sector educativo, ya que se considera un eje estratégico para el desarrollo de la sociedad mexicana, y para ofrecer oportunidades de educación y capacitación a los ciudadanos.

De acuerdo con la Agenda Digital y al estudio Visión México 2020⁴, en los que se presentan las políticas públicas en materia de TIC y las acciones estratégicas en el ámbito educativo, se pretende:

- Promover la conectividad en los centros educativos (escuelas de nivel básico, medio superior y superior, y bibliotecas).
- Fortalecer las habilidades digitales de los alumnos y docentes.
- Desarrollar contenidos educativos digitales.
- Crear nuevos contenidos y modelos pedagógicos a partir de una alianza público-privada para generar contenidos educativos, en donde las empresas fabricantes de software creen contenidos innovadores que motiven al estudiante y representen retos intelectuales.

Sin embargo, estos documentos que dictan las acciones nacionales para impulsar la incorporación de TIC y el desarrollo de contenidos innovadores, no presentan lineamientos u orientaciones pedagógicas para su elaboración, producción, regulación y validación.

⁴ Visión México 2020 es un estudio que se realizó en 2006 por organizaciones civiles, funcionarios públicos, consultores, empresas privadas y especialistas para conocer el acceso y utilización de las TIC en los distintos sectores del país y brindar recomendaciones de políticas públicas para promover la competitividad de México y orientar las acciones relacionadas con la incorporación de las TIC.

Por otro lado, la Secretaría de Educación Pública es la institución responsable de brindar las orientaciones académicas de la educación básica que se encuentran plasmadas en el currículo. En los planes y programas de estudio vigentes (Plan de Estudios 2011⁵), se reconoce la diversidad de materiales educativos y el uso de las TIC como parte del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Dichos programas se encuentran apegados a los estándares planteados por la Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE), de la *Unesco* y se explicita la utilización de recursos digitales dentro y fuera del aula en todos los niveles de la Educación Básica. A continuación se presenta un extracto del Plan de Estudios 2011 (SEP):

Materiales audiovisuales, multimedia e Internet. Articulan códigos visuales, verbales y sonoros, y generan un entorno variado y rico de experiencias, a partir del cual los estudiantes crean su propio aprendizaje. En la telesecundaria, estos materiales ofrecen nuevas formas, escenarios y propuestas pedagógicas que propician aprendizajes. Para este fin existen canales exclusivos de Televisión Educativa.

Materiales y recursos educativos informáticos. Pueden utilizarse dentro y fuera del aula mediante portales educativos, entre los que se encuentran:

- Objetos de aprendizaje (odas)⁶. Son materiales digitales concebidos para que alumnos y maestros se acerquen a los contenidos de los programas de estudio de Educación Básica, para promover la interacción y el desarrollo de las habilidades digitales, el aprendizaje continuo y para que los estudiantes logren su autonomía.
- Planes de clase. Sugieren a los docentes estrategias didácticas que incorporan los odas, los libros de texto y demás recursos existentes dentro y fuera del aula.
- Reactivos. Por medio de preguntas, afirmaciones y problemas a resolver, apoyan a maestros y alumnos para identificar el nivel de logro sobre un aprendizaje esperado.

⁵ El plan de estudios que continúa vigente en Educación Básica es el 2011, aunque la Reforma Educativa se está trabajando actualmente en el 2014 y se está llevando a cabo el grupo piloto de *mi compu.mx* (<http://www.basica.primariatic.sep.gob.mx>), no hay documentos que presenten un enfoque pedagógico respecto a la inserción de las TIC y los Objetos Digitales de Aprendizaje (ODA) desde una postura distinta.

⁶ Se retoma el fragmento textual, por lo que se puede distinguir una errata ortotipográfica del término ODA, ya que es escrito en minúsculas y sin hacer alusión previa a la caracterización de estos recursos.

- Plataformas tecnológicas y software educativo. Los portales Explora Primaria y Explora Secundaria integran bancos de materiales digitales, ofrecen herramientas para construir contenidos y propician el trabajo colaborativo dentro y fuera del aula, utilizan redes de aprendizaje y generan la integración de comunidades de aprendizaje. (p. 30)

Como se puede observar, se plantean los conceptos “materiales multimedia”, “objetos de aprendizaje” y “software educativo” de forma diferenciada, pero en todos los casos aluden a la noción de recurso educativo digital sin un enfoque pedagógico, no sólo sobre la concepción de dichos recursos, sino una caracterización específica que brinde elementos para su diseño, producción y utilización en el contexto escolar. Adicionalmente, en el mismo Plan de Estudios (2011) se establecen Estándares Curriculares de Habilidades Digitales⁷ y se puede resumir como el conjunto de saberes y habilidades que los estudiantes deben tener para comprender las TIC, utilizar medios y entornos digitales para comunicarse y resolver problemas, organizados en seis campos:

1. Creatividad e innovación.
2. Comunicación y colaboración.
3. Investigación y manejo de información.
4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.
5. Ciudadanía digital.
6. Funcionamiento y conceptos de las TIC.

Aunque en estos documentos se presentan consideraciones sobre el modelo pedagógico que orientará el desarrollo de los ODAs a nivel institucional, no existe una propuesta de indicadores para los desarrolladores de este tipo de materiales que se vinculen con los indicadores de desempeño de los profesores o la promoción de los estándares curriculares.

⁷ Aunque estos estándares curriculares de Habilidades Digitales están planteados a lo largo de los cuatro periodos escolares (Preescolar, con el campo formativo Exploración y conocimiento del mundo; Primaria, en las asignaturas de Ciencias Naturales, Geografía e Historia), se consideran explícitamente hasta el nivel Secundaria, con la asignatura Tecnología I, II y III, y en Primaria, solamente se aborda en los casos de Jornada ampliada como parte de la asignatura Estatal.

c) Desde lo pedagógico: modelos de diseño instruccional

A partir de la necesidad de desarrollar recursos digitales educativos, ya sea para la educación a distancia, presencial o mixta, diversos especialistas han propuesto modelos de diseño instruccional. Estos modelos son puntos de referencia basados en una corriente teórica de aprendizaje que plantean una serie de etapas, componentes, actores que intervienen el proceso de desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje o curso en línea y su aplicación. Como parte de estos modelos, concebidos como representaciones de una corriente pedagógica, se encuentran los métodos, que siguen un conjunto de acciones para organizar la información y lograr un fin mediante técnicas y estrategias que orienten la enseñanza y el aprendizaje. (Ramírez, M. et al., 2012; Mercado, H., 2010; Díaz Barriga, 2010)

Existen distintas posturas sobre el diseño instruccional y los modelos pedagógicos. Incluso, se registran generaciones diferenciadas de diseño instruccional en función del año y la teoría pedagógica que sustentan a cada modelo, la concepción de la calidad de la educación y el impacto de las TIC en el ámbito educativo. Tennyson reconoce cuatro generaciones de Diseño instruccional (Tennyson, 1993 citado por Polo, 2001, p.2):

- Primera Generación (DI1) (1960)
- Segunda Generación (DI2) (1970)
- Tercera Generación (DI3) (1980)
- Cuarta Generación (DI4) (1990)

En el Anexo 1, se enlistan los principales modelos de diseño instruccional utilizados como referencia para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje, retomados por diversos autores e instituciones que los definen, según la generación de diseño instruccional a la que pertenecen.

En todos los casos, el diseño instruccional implica un proceso de desarrollo de contenidos, selección de recursos y actividades, indicaciones y formas de evaluación.

La carencia de estándares definidos, de disposiciones oficiales específicas y de modelos de diseño instruccional con sus estrategias de enseñanza correspondientes que permitan acotar las prácticas educativas a los objetivos de aprendizaje esperados, hace que resulte sumamente complejo plantear diseños instruccionales bajo un modelo o teoría pedagógica y la estrategia de enseñanza específica para la elaboración de un guión instruccional, que sirva como base para el desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje.⁸

Así como un mismo tema se puede abordar por un docente de forma tradicional, cognitiva, conductista, constructivista o por competencia, un Objeto Digital de Aprendizaje también puede ser planteado desde enfoques teóricos distintos a partir de las mismas herramientas, según el objetivo didáctico que se pretenda lograr con ese recurso en un contexto académico determinado.

De acuerdo con Zapata (2009), el problema central es que existe “una ausencia de unas metodologías psicopedagógicas comunes y consensuadas que garanticen estos objetivos y que estén asumidas por la práctica docente de forma generalizada.” (p.45)

Por esta razón, es necesario definir estrategias de diseño instruccional o tecnopedagógico para la elaboración de Objetos Digitales de Aprendizaje y recursos educativos de esta índole.

⁸ El guión instruccional servirá de base para el trabajo con un equipo interdisciplinario que se encargará de la producción del recurso, por lo que debe contemplar además de los aspectos académicos, las indicaciones técnicas para su desarrollo en pantalla.

De las estrategias de enseñanza al diseño instruccional

Una forma de definir criterios para clasificar las actividades de enseñanza de un Objeto Digital de Aprendizaje según su uso y función didáctica, es por medio de la identificación de estrategias de enseñanza para este tipo de materiales, debido a que éstos constituyen el *agente de enseñanza*, es decir, el vehículo a través del cual se brinda la ayuda pedagógica que contribuye al logro de los aprendizajes. (Díaz-Barriga, Hernández, 2010, p.118)

En esta investigación se pretende identificar las *estrategias de enseñanza* presentes en recursos educativos digitales, desarrollados para temas del nivel secundaria, en tanto son “los procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos” (Díaz-Barriga, Hernández, 2002, p.118). Desde esta perspectiva, las estrategias de enseñanza persiguen un propósito determinado, conformado por técnicas, operaciones o actividades específicas que tiene como finalidad promover aprendizajes significativos y su aplicación estimula, según sea el caso, la observación, el análisis, la opinión, la búsqueda de soluciones y la aplicación del conocimiento en el estudiante.

Desde la propuesta de este trabajo, se piensa que al igual que existen estrategias dirigidas a los docentes para realizar su labor educativa dentro del aula, resulta necesario tener estrategias dirigidas a los diseñadores instruccionales para la elaboración de los Objetos Digitales de Aprendizaje.

Es pertinente aclarar que en esta investigación, se parte del supuesto de que por cada una de las pantallas debe corresponder una estrategia de enseñanza específica. Por lo que se requiere analizar su utilización y justificar su aplicación en función del momento en que se incorporan dentro de la secuencia didáctica, ya sea al inicio (preinstruccionales), en el desarrollo (coinstruccionales) o en el cierre (postinstruccionales).

Además de las estrategias de enseñanza, se considera que existen diversos factores y variables que influyen en el diseño instruccional de un Objeto Digital de Aprendizaje, tales como los actores que desempeñan roles establecidos, los contenidos concretos y modalidades de organización del tiempo, así como el espacio y los recursos específicos a utilizar en su elaboración (Coll, Monereo, 2008, p.35). Todos estos factores impactan en la planificación e implementación de un Objeto Digital de Aprendizaje en el aula.

Por lo anterior, en este trabajo consideramos que las estrategias de enseñanza permiten orientar el diseño instruccional de este tipo de recursos de forma acotada, en el proceso de favorecer la formación hasta llegar a la construcción de conocimientos en los estudiantes.

El reto del diseño instruccional de un Objeto Digital de Aprendizaje, es la ayuda pedagógica que brinde para el trabajo que se realiza en el aula o en un entorno de aprendizaje, independientemente del tipo de tecnología o nivel de interactividad que utilice. De ahí que los Objetos Digitales de Aprendizaje no debieran pretender competir con los videojuegos de consola, porque ésa no es su finalidad (además de que la cantidad de costos, recursos, infraestructura y tiempos de desarrollo no lo permitirían); sino deben buscar la forma de contribuir a cumplir una necesidad educativa, promover el aprendizaje o ayudar a la construcción de conocimientos de los alumnos.

En esta investigación se pretende identificar las estrategias de diseño instruccional empleadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje y encontrar posibles orientaciones que sirvan a equipos de desarrollo que pertenezcan a organizaciones e instituciones educativas, o bien, docentes y especialistas que diseñan sus propios materiales de apoyo utilizando las herramientas disponibles.

Objetivos y preguntas de la investigación

La presente investigación busca identificar las estrategias de enseñanza utilizadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel secundaria, de la última década en México y en otros países, con el fin elaborar una propuesta de estrategias de diseño instruccional, que desde un enfoque constructivista y sustentada en las estrategias de enseñanza planteadas por Díaz-Barriga y Hernández (2010) y Marquès (2011), *enuncie criterios a considerar en la producción de los Objetos Digitales de Aprendizaje*, con el fin de que respondan a su función didáctica y a las condiciones del contexto educativo en el que se utilicen.

Objetivos

La presente investigación tiene los siguientes objetivos:

- General:

Elaborar una propuesta de estrategias de diseño instruccional para la elaboración de guiones instruccionales de Objetos Digitales de Aprendizaje para el nivel secundaria de educación básica, desde un enfoque socio-constructivista, a partir de la obtención de datos recabados en la investigación sobre estrategias contenidas en recursos digitales de este tipo.

- Particulares:

- Conocer la función del diseño instruccional durante el proceso de la producción de un Objeto digital de Aprendizaje entre especialistas involucrados en su desarrollo.
- Reconocer los criterios que utilizan los diseñadores instruccionales en la elaboración de guiones instruccionales.
- Identificar y analizar las estrategias de enseñanza más utilizadas en Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel secundaria producidos en México.

- Comparar las estrategias de enseñanza más utilizadas en Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel secundaria producidos en otros países.
- Clasificar las estrategias de diseño instruccional aplicadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje digitales, según su función didáctica.

Preguntas de investigación

Esta investigación se centra en responder las siguientes preguntas a lo largo de su desarrollo:

- ¿De qué manera se pueden clasificar las estrategias de diseño instruccional de Objetos Digitales de Aprendizaje para que brinden la ayuda pedagógica acorde al tipo de contenido y objetivo planteado?
- ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza más utilizadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje producidos en México a nivel secundaria?
- ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza más utilizadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel secundaria producidos a nivel internacional?
- ¿Cuál es la función didáctica que cumple cada una de las estrategias de enseñanza en los Objetos Digitales de Aprendizaje?
- ¿Cuáles son los criterios mínimos indispensables que debe contener un guión instruccional de un Objeto Digital de Aprendizaje para que pueda ser producido, según la experiencia de especialistas en el desarrollo de este tipo de recursos?
- ¿Se puede elaborar una propuesta de estrategias de diseño instruccional que sirva como guía para la producción de Objetos Digitales de Aprendizaje?

Pertinencia y viabilidad de la investigación

Existe una gran demanda de desarrollo de software educativo y de Objetos Digitales de Aprendizaje debido al desarrollo tecnológico, el acceso a Internet y las políticas actuales en México. (Agenda Digital, 2012)

Como ya se mencionó, en la actualidad no hay criterios definidos que brinden orientaciones puntuales de las estrategias de enseñanza presentes en los Objetos Digitales de Aprendizaje. Los referentes que existen son sobre definiciones del concepto, modelos de diseño instruccional de distintos enfoques pedagógicos, estándares técnicos o metodologías de secuenciación de contenidos y actividades; sin embargo, todas ellas resultan alejadas del guión instruccional y de la función didáctica que debe cumplir un recurso por pantalla, debido a su naturaleza tecnológica.

En este contexto, no existe una garantía de que el objetivo didáctico se cumpla, es más, hay grandes posibilidades de que el docente se enfrente a dificultades técnicas, inconsistencias de contenido o que resulte muy complejo de explicar para el docente o difícil de comprender para los estudiantes y de que el propósito planteado inicialmente no se logre.

Por experiencia, en la mayoría de los casos, los Objetos Digitales de Aprendizaje son sometidos a interminables sesiones de revisión y correcciones, y en otros casos, los recursos resultan extensos, confusos, poco viables o simplemente no cumplen con los objetivos planteados al inicio. Si bien esta investigación no se analizará el uso de los Objetos Digitales de Aprendizaje en el aula, sí pretende conocer el proceso de desarrollo de estos recursos, analizar el trabajo interdisciplinario y las decisiones que toma el diseñador instruccional y los expertos en contenido al elaborar estos recursos, específicamente a nivel secundaria, que impactan en el producto final que llega a los profesores y estudiantes con una intención educativa.

El estudio es viable, porque se dispone de la infraestructura para poder realizar el análisis de los Objetos Digitales de Aprendizaje, documentar la propuesta y llevar a cabo técnicas metodológicas con especialistas en el campo para poder documentar, recabar y analizar los datos obtenidos.

A partir de estas inquietudes y del trabajo con distintos equipos, donde se siguen procedimientos y formatos de diseño instruccional diferentes, se plantea en este proyecto de investigación identificar y analizar las estrategias de enseñanza y a fin de elaborar una propuesta de estrategias de diseño instruccional desde un enfoque socioconstructivista para contribuir a la elaboración de recursos educativos digitales en una época donde hay una creciente demanda de los mismos y el perfil de pedagogos, comunicólogos o educadores interesados en el diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje, requiere mayores herramientas para desempeñar esta labor.

Se toma el enfoque pedagógico socioconstructivista porque concibe al aprendizaje como resultado de las interacciones entre los agentes educativos y los estudiantes en un contexto sociocultural e histórico específico, siendo la educación escolar una práctica social que hace suya la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje. (Coll, 1996, p.8)

Como parte de esta investigación se proponen criterios de diseño instruccional desde este enfoque como base para ofrecer ayuda pedagógica a los estudiantes a través de cada pantalla, donde se deben considerar los aspectos funcionales, técnicos y estéticos del Objeto Digital de Aprendizaje (Cabero et al, 2005, Marquès, 2004); así como los aspectos pedagógicos de cada pantalla a través de estrategias de enseñanza específicas planteadas a partir de un guión instruccional que sirva como base para todos los involucrados en su desarrollo.

Se pretende elaborar una clasificación de estrategias de diseño instruccional que sirva de guía para diseñar Objetos Digitales de Aprendizaje y plantear actividades interactivas a partir de criterios específicos, como lo son el nivel educativo al que se dirigen, la disciplina que abordan, el tipo de contenido, los aprendizajes esperados, así como el tipo de interactividad, instrucciones y retroalimentación utilizado.

En esta investigación se entiende al *diseño instruccional* como el conjunto de orientaciones para determinar y organizar “el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos y los medios” en pro de los aprendizajes a través de las estrategias didácticas (de enseñanza o aprendizaje), que permiten lograr “una determinada dinámica de relación entre los componentes educativos.” (Díaz Barriga, 2005, p. 9)

El empleo de las *estrategias de diseño instruccional* puede realizarse de forma simultánea o de manera conjunta, según lo considere el docente o diseñador instruccional en este caso, para cumplir el objetivo didáctico en particular: por pantalla o como parte de una secuencia de aprendizaje a través de varias pantallas, lo que hace probable el aprendizaje significativo de los usuarios.

Del mismo modo en que en cada momento de una lección en el salón de clases implica el uso de una *estrategia de enseñanza*, cada pantalla de un Objeto Digital de Aprendizaje implica el uso de una estrategia, ya que éste constituye el medio de enseñanza y, por tanto, es el diseñador instruccional y el experto en contenido quienes deben emplear las estrategias para promover los aprendizajes significativos en este tipo de recursos.

Resulta necesario, entonces, identificar las estrategias de enseñanza utilizadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje, la función didáctica que cumplen y su posible sistematización en un formato de guión instruccional.

De ahí, la importancia de realizar una propuesta de estrategias de diseño instruccional desde un enfoque socioconstructivista, que sirva como una guía de criterios para diseñar actividades técnicamente viables, y didácticamente acordes al objetivo y contenido a abordar, dirigida a quienes desarrollan este tipo de recursos: especialistas en contenido, desarrolladores y los mismos diseñadores instruccionales, docentes y futuros profesionales de la educación dedicados al diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje, entornos y materiales mediados por TIC.

Glosario

Ayuda pedagógica: Son los modelamientos, explicaciones, ejercitaciones apropiadas y orientaciones para que los estudiantes puedan aprender a través de una estrategia de enseñanza dada por parte del docente o de un recurso educativo digital.

Estrategias de diseño instruccional: Conjunto de procedimientos que persiguen un propósito educativo determinado, conformado por técnicas, operaciones o actividades específicas que brinden una ayuda pedagógica para el logro de aprendizajes a través de pantallas.

Diseño instruccional (DI): Proceso de diseño tecnopedagógico que plantea de forma explícita y precisa mediante un guión instruccional, los contenidos, objetivos, actividades de enseñanza y evaluación a realizar a través de una serie de pantallas de un recurso educativo digital para cumplir un proceso formativo.

Interactividad: Constituye una de las principales características de los recursos digitales, la cual permite que el usuario se comuniquen, de manera directa y activa, con la información que se le presenta.

Interacción: Proceso de comunicación entre dos o varios sujetos, en un espacio y tiempo determinado.

Objeto Digital de Aprendizaje (ODA): Una lección interactiva que aborda un contenido para cumplir un objetivo educativo específico a partir de una estructura didáctica. Incluye información, actividades, recursos multimedia, instrucciones y retroalimentaciones, por lo que es autocontenida y se puede consultar en línea o en un soporte digital.

Software educativo: Programas digitales creados con fines didácticos. Se caracterizan por tener un soporte, flexibilidad de uso, interactividad e integrar recursos multimedia.

Capítulo 1

Antecedentes

Con el fin de precisar la especificidad y la funcionalidad educativa de los Objetos Digitales de Aprendizaje y ensayar una posible clasificación de las estrategias de enseñanza utilizadas en el diseño instruccional, se revisaron estudios antecedentes referidos a lo que se considera software educativo y su clasificación. También se revisaron una serie de textos sobre tipologías de modelos que integran varias propuestas; sobre patrones de diseño instruccional; a más de algunos que dan cuenta de los avances en los diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje y otros entornos apoyados con TIC, y que proporcionan un referente que sirve como punto de partida para hacer una clasificación de estrategias de enseñanza por cada tipo de actividad y de pantalla, ya que en conjunto pueden, o no, cumplir con su fin didáctico. Este fin didáctico está determinado por la intención educativa que se pretenda dar al recurso, el contenido, los medios y el contexto de uso (Díaz Barriga, 2005, p.9). Y es a partir de esta intención que se define la estrategia de diseño instruccional a emplear y la función que ésta va a desempeñar en la práctica.

Algunos de estos referentes serán retomados con mayor profundidad en el capítulo 2, mientras que otros sólo son relativos a los avances realizados en este campo de estudio.

1.1 El software educativo

Por software educativo se entiende a los programas digitales creados con fines didácticos. Según Marquès (2004), Area (2009), Regil (2001) y Silva (2005), este tipo de software consta de las siguientes características:

- **Soporte:** medio basado en dispositivo (computadora, tablet, celular), o bien, desde la red.
- **Multimedia:** lenguaje que integra de manera simultánea diversos recursos digitales: audio, video, imagen, texto, 3D.
- **Flexibilidad de uso:** lenguaje digital integrado por texto, imagen, audio y movimiento, que permite la navegación libre a través de conexiones o vínculos con otros textos o recursos (hipermedia).
- **Interactividad:** cualidad que permite al usuario controlar, seleccionar, explorar y modificar recursos digitales a través de un proceso de consecución-retroalimentación.

Si bien estas características forman parte de este tipo de materiales, existen diferentes posturas sobre la última, interactividad, en razón de las implicaciones del término, sus connotaciones y usos en el aula¹.

Dado que en este estudio se pretende comprender la interactividad para plantear actividades de enseñanza mediante recursos digitales desde la elaboración de guiones instruccionales, se entenderá por interactividad: una forma de comunicación entre el usuario (en este caso alumno y docente) y el software educativo.

¹ La interactividad puede ser cuestionada respecto a los niveles que presenta (Gándara, 1997), o por el contrario, ser considerada como una "dimensión comunicacional... de la emisión y recepción como cocreación libre y plural," (Silva, 2005).

1.1.1 Clasificaciones del software educativo

Existen varios criterios de clasificación del software educativo, según la posibilidad de intervención del estudiante, la estructura, los objetivos, el contenido, los tipos de recursos empleados, entre otros. También hay autores que lo denominan de distinta manera, como multimedia educativo (Marquès, 2010), material didáctico multimedia (Majó, Marquès, 2002), material multimedia para la formación (Cabero, et al, 2007), entre otros términos.

De acuerdo con Marquès (2010), el software educativo puede ser clasificado a partir de distintos criterios, ya sea por su estructura, contenidos, función que desempeña, medios que integra, diseño, entre otros. En la siguiente tabla se observa la clasificación que el autor realiza según cada criterio. Ésta clasificación constituye una forma general de caracterizar los materiales educativos digitales.

Tabla 2. Criterios de clasificación de software educativo.

Criterio de clasificación por...	Ejemplos
Estructura	Lineal, jerárquico, hipertextual, mixto.
Contenidos	Temas, áreas curriculares.
Destinatarios	Nivel educativo, edad, conocimientos previos.
Bases de datos	Cerrado, abierto, base de datos modificable.
Medios que integra	Convencional, hipertexto, multimedia, hipermedia, realidad virtual, 3D, realidad aumentada.
Inteligencia	Convencional, experto, inteligencia artificial.
Objetivos	Conceptuales, procedimentales, actitudinales (o considerando otras taxonomías de objetivos).
Actividades cognitivas	Control psicomotriz, observación, memorización, evocación, comprensión, interpretación, comparación, relación (clasificación, ordenación), análisis, síntesis, cálculo, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginación, resolución de problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica...), creación, exploración, experimentación, reflexión metacognitiva, valoración, etc.
Tipo de interacción	Recognitiva, reconstructiva, intuitiva/global, constructiva.
Función en el aprendizaje	Instructivo, revelador, conjetural, emancipador.
Comportamiento	Tutor, herramienta, aprendiz.
Tratamiento de errores	Controla el trabajo del estudiante y le corrige, no tutorial.
Bases psicopedagógicas	Conductista, cognitivista, constructivista.
Función en la estrategia didáctica	Entrenar, instruir, informar, motivar, explorar, experimentar, expresarse, comunicarse, entretener, evaluar, proveer recursos, etc.
Diseño	Centrado en el aprendizaje, centrado en la enseñanza, proveedor de recursos.

Soporte	Dispositivo, web.
Grado de control del programa sobre la actividad	Programas directivos: de ejercitación o tutoriales. Bases de datos: programas tipo libro o cuento, bases de datos convencionales, bases de datos expertas Simuladores: modelos físico-matemáticos, entornos sociales Constructores: específicos, lenguajes de programación Programas herramienta: de uso general, lenguajes y sistemas de autor.

Fuente: Adaptado de Marqués, P. (2003). El software educativo. *Didáctica, Innovación, Multimedia (DIM)*. Recuperado el 17 de octubre de 2013, de <http://www.peremarques.net>.

Marqués, P. (2010). Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades. *Didáctica, Innovación, Multimedia (DIM)*. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de <http://www.peremarques.net>

Por su parte, Gros (2000) clasifica a esta diversidad de software educativo en instructivos, de acceso a la información, de creación, para el desarrollo de estrategias y de comunicación, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Criterios de clasificación de software por categorías.

Categorías	Descripción	Ejemplos
Instructivos	Programas pensados para el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Programas de aritmética, programas de simulación de física, enseñanza de idiomas
Acceso a la información	Programas que permiten acceder a bases documentales y de información.	Bases de datos, navegadores de Internet
Creación	Programas que no tienen un contenido específico. Proporcionan herramientas para la creación.	Herramientas de autor (JClick), producción de textos escritos
Desarrollo de estrategias	Programas centrados en aspectos procedimentales.	Juegos de aventuras, estrategias de resolución de problemas
Comunicación	Programas para el uso de redes de comunicación.	Foros, correo electrónico

Fuente: Adaptado de Gros, B. (2000). Del software educativo a educar con software. *Quaderns Digital*, Universidad de Barcelona. Recuperado en Octubre de 2013, de http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_17/a_228/228.htm

Otra clasificación es la realizada por Barbera y Rochera (2008), quienes retoman tres ejes: posibilidad o no de intervención por parte de los estudiantes, naturaleza de la actividad (dificultad cognitiva) y nivel de complejidad y adaptabilidad, de donde se identifican cuatro tipos de materiales autosuficientes:

- Material reproductivo-informativo: Tutorial automático.
- Material reproductivo-participativo: Ejercicios de cálculo u ortografía en línea.

- Material productivo-informativo: Curso lineal (construcciones abiertas sin retroalimentación).
- Material productivo-participativo: Curso en línea que permite la escritura y expresión del estudiante. (p.184-186)

Si bien estas tres clasificaciones (Marquès, 2010; Gros, 2000; Barbera y Rochera, 2008) retoman aspectos similares y sirven como punto de partida para diferenciar los tipos de software educativo que existen, resultan muy generales, ya que un solo material, puede tener uno o más recursos y desempeñar funciones didácticas distintas entre cada pantalla, por lo que resulta difícil categorizar y evaluar todos los recursos de manera global.

1.1.2 Del software educativo a los Objetos Digitales de Aprendizaje

Para acotar esta diversidad de tipos de software educativo que se pueden utilizar en el salón de clases, según los criterios anteriores (ya sea para presentar un contenido, complementar una actividad, resolver ejercicios, profundizar sobre un tema, evaluar, entre otros), se pueden clasificar en función de los medios que integran, su presentación y aplicación.

Estos recursos se pueden agrupar en ocho categorías a partir de los medios que los conforman de manera específica y las maneras o formatos en que se pueden presentar. En la tabla 4 se presentan en orden de complejidad por la cantidad de recursos y especificaciones requeridas.

Tabla 4. Tipos de recursos digitales educativos.

Recurso	Ejemplos de aplicación
Texto	Instrucciones Lecturas Notas periodísticas Sugerencias didácticas, planes de clase
Imagen	Fotografías Ilustraciones (caricaturizada o realista) Esquemas Viñetas tipo cómic Infografías
Audio	Música Locución Narración Efectos de sonido
Video	Grabaciones Cápsulas Programas de TV Fragmento de películas
Animación	Secuencia de imágenes con movimiento Caricaturas Elementos gráficos resaltados Representaciones gráficas con movimientos
Juego	Memorama Rompecabezas Diferencias Videojuegos
Objeto Digital de Aprendizaje (ODA)	Recursos interactivos Simuladores Líneas del tiempo Conjunto de actividades interactivas
Herramientas de autor ²	Constructor JClic Hot Potatoes Exe Learning

Dado que los Objetos Digitales de Aprendizaje integran varios de los recursos de las primeras seis categorías, son creados con objetivos didácticos específicos, requieren de un proceso de desarrollo en el que están involucrados muchas personas y existe una gran demanda en el desarrollo de los mismos con la incorporación de las TIC en educación; este trabajo se centrará en el estudio de estos recursos.

² Las herramientas de autor son aplicaciones que permiten desarrollar recursos educativos digitales sin necesidad de programar. Son editores de uso accesible y flexible para generar recursos. Existen herramientas de uso libre y gratuito y otras de paga. Consultar como referencia "Top 10 de Herramientas de Autor". *America Learning Media*, <http://www.americlearningmedia.com>

1.2 El Objeto Digital de Aprendizaje

Existen diferentes definiciones y caracterizaciones del Objeto de Aprendizaje: Unidad interactiva de aprendizaje, recurso interactivo, objetos educativos, Objeto de Aprendizaje (OA), Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), Objeto Digital Educativo (ODE), Unidades de Enseñanza Interactiva (UEI), Unidades Digitales Interactivas, entre otras.

Estas posturas van desde la concepción de que cualquier herramienta (sea digital o no) utilizada con un fin didáctico puede ser un objeto de aprendizaje, hasta las que consideran como objeto de aprendizaje a aquellos recursos creados con fines didácticos específicos, auto-contenidos (no requieren de recursos externos para ser utilizados), que integran actividades, evaluación y especificaciones técnicas que les permiten ser reutilizables e interoperables con distintas plataformas.

Según algunas instituciones y especialistas, un Objeto Digital de Aprendizaje se puede definir de la siguiente manera:

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE)

Es cualquier entidad digital o no digital que puede ser usada, reusada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología.

Banco Nacional de Recursos Educativos, Colombia Aprende

Es un conjunto de recursos digitales, autocontenido y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. El objeto de aprendizaje debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.

Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje de la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)

Un objeto de aprendizaje es una entidad informativa digital que se corresponde (representa) con un objeto real, creada para la generación de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, y que cobra sentido en función de las necesidades del sujeto que lo usa.

Para Zapata Ros (2009)

... Desde el punto de vista de la intervención psicopedagógica, podríamos decir que son unidades curriculares (o unidades mínimas de diseño educativo) soportadas digitalmente que pueden integrarse en distintos contextos curriculares (o instruccionales) apoyando programas formativos con distintos objetivos y destinatarios. (p.45)

Para Lorenzo García Aretio, Cátedra UNESCO de Educación a Distancia (2005)

Archivos digitales de información o elementos con cierto nivel de interactividad e independencia, que podrían utilizarse o ensamblarse, sin modificación previa, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean éstas similares o desiguales entre sí y que deberían disponer de las indicaciones suficientes para su referencia e identificación. (p.3)

En cualquiera de las posturas, un objeto de aprendizaje constituye una herramienta propia de las TIC y parte de un fin educativo para ser utilizado, ya sea en una clase presencial o en un entorno a distancia.

Desde nuestra experiencia en el desarrollo de este tipo de recursos y tomando como base la concepción de García Aretio (2005), concebimos un Objeto Digital de Aprendizaje como:

Una lección interactiva que aborda un contenido para cumplir un objetivo didáctico específico a partir de una estructura lógica que incluye información, actividades, recursos multimedia, instrucciones y retroalimentaciones.

De acuerdo con esta definición y a su utilización en el contexto educativo, desde la perspectiva de García Aretio (2009), un Objeto Digital de Aprendizaje constituye una *unidad didáctica* entendida como:

Un conjunto integrado, organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza - aprendizaje (motivación, relaciones con otros conocimientos, objetivos, contenidos, métodos y estrategias, actividades y evaluación) con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo. (p.1)

Dado que este tipo de recursos son agentes de enseñanza independientes y son creados con un uso didáctico específico, en adelante, me referiré a este tipo de materiales como Objetos Digitales de Aprendizaje, por la naturaleza del conjunto de recursos que integra y el soporte digital en el que está desarrollado, a fin de evitar caer en confusiones respecto a la flexibilidad del término.

No obstante, definir al Objeto Digital de Aprendizaje no basta para comprender su complejidad, ya que sigue resultando un término general que integra muchos recursos y que es creado con un objetivo didáctico particular, pero es producido por muchas personas (expertos en contenido, diseñadores instruccionales, desarrolladores multimedia) y es utilizado por otras tantas (docentes, estudiantes, usuarios de una plataforma, padres de familia).

1.3 Consideraciones para el diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje

A partir de la definición del recurso educativo digital a desarrollar, se puede determinar el tipo de medios que se utilizarán, ya sean medios disponibles, o bien, el desarrollo de los mismos. En cualquier caso, la selección y diseño de un Objeto Digital de Aprendizaje debe considerar al destinatario, los propósitos del curso, los recursos económicos con los que se cuenta, tiempo de desarrollo, personal involucrado y tecnología que se dispone.

A continuación se enlistan algunos criterios básicos para la selección y diseño de materiales educativos digitales propuestos por Cabero y Gisbert (2005), con la finalidad de que cumplan un objetivo didáctico específico dentro de un Objeto Digital de Aprendizaje:

Criterios para seleccionar materiales

- Relación con los objetivos.
- Adecuados a la finalidad instructiva y contexto de uso.
- Características del alumno (edad, nivel, desarrollo cognitivo, conocimientos previos, formación para uso de medios).
- Características del profesor (formación para uso de medios, experiencia).
- Dimensiones del currículo donde se inserta (modelo de enseñanza, contenidos que presenta, estrategias, actividad o tarea).
- Características del contexto físico.
- Características técnicas (flexibilidad, interactividad, complejidad, adaptación a usuarios).
- Necesidad que justifique el uso del recurso y eficacia para los fines perseguidos en el contexto determinado.
- Costos.

Criterios para diseñar materiales

- Supeditar el componente técnico a lo didáctico (evitar distractores o saturación de recursos).
- No incorporar recursos innecesarios en el material didáctico (información necesaria).
- Promover un diseño instruccional dinámico (coherencia, simplicidad y visión global).
- Promover una estructura y contenido legible.
- Propiciar la interacción con los contenidos y los participantes (considerar al tutor, docente, estudiante).

- Realizar materiales que propicien el desplazamiento del alumno por la información y construcción significativa a través de recorridos propios.
- Ofrecer un entorno flexible para el acceso a los contenidos.

A diferencia de la selección de recursos para enseñar un contenido, diseñar un Objeto Digital de Aprendizaje requiere de varios elementos para su elaboración a fin de que cumpla con una intencionalidad educativa.

De acuerdo con la Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje de Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) en México, un recurso educativo digital debe contener una serie de elementos de diseño y pedagógicos, para ser considerados por pedagogos, académicos o docentes responsables del diseño instruccional, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Elementos de diseño y pedagógicos que debe contener un Objeto Digital de Aprendizaje.

Elementos de diseño	Elementos pedagógicos
Título del objeto: redactado en forma de competencia	Intrínsecos Orientados a competencia o constitutivo de ésta Independientes de la estrategia instruccional Unitarios Detonadores de procesos Articulados en su interior y hacia afuera con otros objetos y con la realidad misma Ubicados en un contexto histórico Generadores de interacciones Clasificables
Palabras clave: competencias que aborda el objeto	
Objetivos: expresar de manera específica el qué y para qué aprender	
Información: todos los insumos informativos	
Recursos de presentación: definiciones, videos, entrevistas, lecturas, proyectos, etc.	
Evaluación: forma de evaluación del cumplimiento de objetivos	Extrínsecos Reusables Ubicuos Expandibles Actualizables Escalables Atemporales
Recomendaciones de uso y aplicación: pistas para el aprovechamiento del recurso	
Enlaces: objetos, personas, fuentes para profundizar las temáticas	
Ciclo de vida: fecha de creación, actualizaciones	
Autoría: nombre de autor e institución	
Especificaciones técnicas: tamaño, software utilizado	

Fuente: Adaptado de Navarro, J. y Ramírez, L. (2005). *Objetos de aprendizaje. Formación de autores con el modelo redes de objetos* (p.26-27). México: Universidad de Guadalajara- Sistema de Universidad Virtual.

Tanto los modelos de diseño instruccional, descritos brevemente en la Introducción, como en las consideraciones planteadas por Cabero y Gisbert (2005) y el CUDI (2005), la cantidad de elementos y consideraciones son excesivas, sobre todo si se sabe que un diseñador instruccional, docente o académico requiere de otras personas y factores que intervienen en el desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje, tales como:

- Recursos económicos (presupuesto).
- Tiempo de desarrollo.
- Recursos humanos o personas involucradas (diseñadores gráficos, programadores, animadores, ilustradores, stock, locutores, entre otros).
- Tipo de contenido.
- Contexto de uso (en el aula, en una plataforma, como parte de un curso o material didáctico).

Esto impacta el desarrollo de contenidos y el diseño instruccional de cada recurso, principalmente de aquellos que requieren de un tratamiento didáctico para que cumplan un propósito educativo específico.

El diseño instruccional de un recurso que será utilizado en el aula depende tanto del contenido, contexto, objetivo y los medios a utilizar, por lo que es necesario conocer la naturaleza de cada una de las herramientas tecnológicas a emplear (por ejemplo, una presentación en *Power Point*, una aplicación, una página de Internet, una pantalla interactiva, un Objeto Digital de Aprendizaje en HTML, Flash u otro lenguaje), ya que cada una posee características específicas, en la manera en que presentan la información, los requerimientos técnicos, nivel de interactividad y posibilidades de uso.

Para profundizar en el diseño instruccional que sirvan de guía para generar un Objeto Digital de Aprendizaje, desde un enfoque pedagógico y que brinde orientaciones puntuales para su elaboración (no sólo desde los aspectos técnicos,

fases de desarrollo o un listado de numerosos elementos a considerar), se revisaron autores que han abordado: modelos de diseño instruccional, tipologías, patrones y estrategias de enseñanza.

En los siguientes apartados se presentan cuatro propuestas de abordaje del tema que sirven como antecedentes de los estudios realizados que se vinculan, en cierta medida, con la presente investigación, ya sea como estudios previos, como ejemplos similares y como referente de lo que hay y lo que hace falta desarrollar en este campo.³

1.4 Tipología de usos de TIC en el aula

Para plantear actividades en un recurso digital, como el Objeto Digital de Aprendizaje, se requiere definir el propósito, la relación que existe entre el contenido, el equipo de desarrollo multimedia y el diseñador instruccional, en un primer momento, y posteriormente, la relación de este recurso dentro del aula o un entorno virtual, donde entran las categorías y usos planteados por los autores.

De acuerdo con Coll, Mauri y Onrubia (2008):

La capacidad mediadora de las TIC como instrumentos psicológicos es una potencialidad que, como tal, se hace o no efectiva, y se hace efectiva en mayor o menor medida, en las prácticas educativas que tienen lugar en las aulas en función de los usos que los participantes hacen de ellas. (p. 85)

Desde esta perspectiva socioconstructivista, los estudiantes pueden aprender a través de un Objeto Digital de Aprendizaje, en tanto éste tenga un planteamiento de actividades de enseñanza que permita mediar las relaciones entre el estudiante, docente y contenidos.

³ Los ejemplos se presentan por orden de complejidad en relación al tema de investigación de esta tesis.

Dado que se trata de un instrumento tecnológico y socio cognitivo, debe cumplir una función específica, orientada a la construcción de un aprendizaje esperado, y no sólo de un requerimiento técnico o política educativa.

Estos autores (Coll, Mauri y Onrubia, 2008) proponen una tipología que ayuda a clasificar los usos de las TIC en el contexto educativo y la manera en que el diseño técnico-pedagógico interviene en las actividades con la finalidad de describir estos usos.

A partir de su análisis, propone una tipología “que obliga a disponer previamente de un modelo de las prácticas educativas escolares que indique con claridad sus dimensiones esenciales” (Coll et al, 2008, p.88).

En esta tipología se analizan las relaciones existentes entre el contenido, profesor, alumnos y TIC y las mediaciones que se generan entre cada uno, sin embargo, este conjunto de reglas, más o menos explícitas, que plantean, no ha sido definido de forma específica en función de los Objetos Digitales de Aprendizaje.

La mediación a la que hacen referencia los autores, corresponde a las interpretaciones, usos y apropiaciones que hacen los implicados en el uso de recursos tecnológicos en general, entre ellos, los Objetos Digitales de Aprendizaje.

En el esquema (figura 2) se observa la clasificación de las TIC como instrumentos mediadores o configuradores, según los usos en el aula.

1. Instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos, contenidos y tareas de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y selección de contenidos y recursos • Acceso a repositorios de recursos y ODAs • Utilización de herramientas y software para realizar actividades
2. Instrumentos mediadores de las relaciones entre profesores, contenidos y tareas de enseñanza y aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda y selección de recursos de enseñanza • Acceso a bases de datos y repositorios de ODAs • Planificación de actividades de enseñanza para el aula y en casa
3. Instrumentos mediadores de las relaciones entre profesores y alumnos o entre alumnos.	<ul style="list-style-type: none"> • Intercambios comunicativos personales y académicos no directamente relacionados con los contenidos, tareas o actividades de enseñanza, sino con asuntos personales
4. Instrumentos mediadores de la actividad conjunta presentada por profesores y alumnos durante una actividad o tarea.	<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliares o amplificadores de actuaciones del profesor y alumnos • Seguimiento del proceso por parte de alumnos avances • Retroalimentación u orientación durante actividades o tareas
5. Instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración de entornos de aprendizaje individual y colaborativo en línea

Figura 2. Tipología TIC y función mediadora.

Fuente: Adaptado de Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En Coll, C. y Monereo, C. (Eds). *Psicología de la educación virtual* (pp.74-103). Madrid: Ediciones Morata.

Si bien esta tipología refiere a los usos de los recursos y a los niveles de análisis que sirven como base para el diseño instruccional, no brinda elementos a detalle de la función didáctica de las actividades planteadas, ya que no es el propósito de la tipología y, como los autores afirman, sólo se trata de una referencia.

En esta clasificación se puede ubicar a los Objetos Digitales de Aprendizaje específicamente en la mayoría de las categorías, ya que se encuentran en los distintos repositorios, así como recursos auxiliares o amplificadores y como parte de entornos de aprendizaje en línea, que pueden aplicarse no sólo en educación virtual, sino también como actividades para realizar en casa o en el salón de clases (*blended learning*).

Desde la importancia de las *estrategias de enseñanza* en los Objetos Digitales de Aprendizaje, interés de este trabajo, esta tipología se puede considerar como un acercamiento a la función didáctica de uso de las TIC, según el uso que se le de en un proceso de enseñanza-aprendizaje: ya sea como recurso educativo de apoyo, amplificador, auxiliar o de comunicación, para favorecer la explicación de un tema, ilustrar, ampliar o diversificar las explicaciones y demostraciones de los docentes. (Coll, 2004, citado en UNESCO, 2006, p.36)

Este acercamiento sirve como punto de partida para definir las relaciones que se generan entre los implicados en el proceso de desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje, al ser un recurso en el que intervienen tanto los contenidos como diferentes profesionales: académicos, diseñadores instruccionales y desarrolladores multimedia.

1.5 Tipología de diseño de actividades para aprendizaje en línea

Una primera acción para proponer estrategias de enseñanza en recursos digitales, se revisó un estudio realizado en la Universitat Oberta de Catalunya⁴ para conocer las tendencias de diseño instruccional de actividades y de sus Objetos Digitales de Aprendizaje vinculados con la evaluación; en este estudio se lograron identificar 14 tipos distintos. (Guardia, Sagrá, 2005, p. 5)

Los tipos de actividades identificados para fines evaluativos fueron las siguientes, que se muestran en la gráfica (figura 3).

Las preguntas abiertas y actividades de discusión resultaron las más utilizadas, mientras que los escenarios, simuladores fueron los menos usados, y los juegos de rol o portafolio electrónico nunca se ocupó.

⁴ El estudio se realizó con 396 asignaturas impartidas en esa universidad.

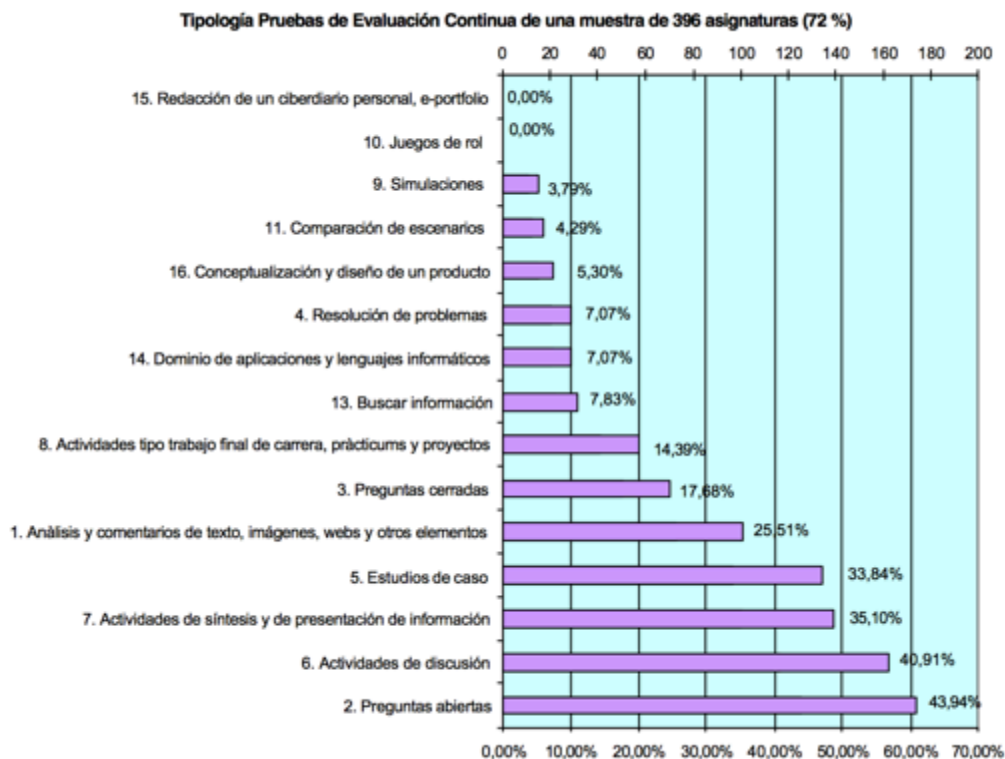


Figura 3. Tipología de actividades de evaluación basadas en el diseño instruccional de docentes de la Universidad Abierta de Cataluña.

Fuente: Guardia, L. y Sangrá, A. (2005). Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje on-line. *RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II* (p.6). Recuperado el 15 de octubre de 2012, de <http://www.um.es/ead/red/M4>

Aunque este estudio se hizo con relación a las actividades de evaluación, da cuenta de una clasificación de estrategias de diseño instruccional al alcance de un objetivo didáctico específico, que forma parte de una secuencia de aprendizaje (Guardia, Sagrá, 2005, p. 7). También se plantea la necesidad de llevar a cabo el diseño instruccional como un proceso de acompañamiento del docente, ya sea desde dentro o fuera de la institución, en tanto que éstos al diseñar por sí mismos sus recursos de enseñanza y Objetos Digitales de Aprendizaje, se detectó que tendían a elaborar las más simples, dejando de lado aquellas que hubieran podido resultar más significativas. (Guardia, Sagrá, 2005, p. 6)

Como parte del estudio, los autores informan que se recurrió al uso de una herramienta de autor similar a las utilizadas en otros proyectos europeos como ARIADNE, CAREO, MERLOT o BELLE, que “posibilitara una lista de posibles tipologías de actividades y recursos metodológicos que puedan relacionarse entre sí”. (Guardia, Sagrá, 2005, p.8)

Los resultados de esta investigación permiten comprobar que aunque la herramienta de autor pueda agilizar el proceso de desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje, las estructuras resultan rígidas y se requiere primero identificar los contenidos y actividades que disponemos a partir de las necesidades pedagógicas, no sólo de estándares técnicos internacionales, sino desde el diseño instruccional que permita crear una propuesta que retome un enfoque pedagógico de tipo socioconstructivista y estrategias que se adecuen a los contextos educativos y que los actividades en pantalla contribuyan al logro de aprendizajes, tal como se planteó al inicio de esta investigación.

1.6 Modelo Simplificado y Adaptativo de Diseño y Secuenciación de Objetos de Aprendizaje

Uno de los trabajos que brindan orientaciones a la presente investigación es la realizada por Zapata (2009), quien propone un nuevo modelo de diseño instruccional para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje, denominado *Modelo Simplificado y Adaptativo de Diseño de Objetos de Aprendizaje y Secuenciación (SAM)*⁵. Para hacerlo, retoma los modelos propuestos por otros autores y teorías:

- Teoría de la Elaboración (en sentido amplio), *Elaboration Theory* (Reigeluth, 1999a).
- Modelos de trabajo de síntesis, *Work Model Synthesis* (Gibbons, et al., 1995).
- Teoría del dominio, Domain Theory (Bunderson, Newby y Wiley, 2000).
- Modelo de diseño instruccional de cuatro componentes, Four- Component Instructional Design model (van Merriënboer, 1997). (p.102)

⁵ *Simplified and Adaptive Model for the Design of Learning and Sequencing Objects.*

El autor retoma de manera crítica estas teorías que, desde su perspectiva, resultan compatibles y complementarias, para proponer un modelo de secuenciación de contenidos de manera simplificada, que supere las limitaciones detectadas en el modelo que lo antecede: *Learning Object Design and Sequencing Theory (LODAS)*, ya que, desde su punto de vista, y con base en los análisis realizados (incluyendo la opinión del propio autor Wiley, y otros especialistas en diseño instruccional), el modelo resulta complejo y los criterios instruccionales de clasificación son secundarios y subordinados. (Zapata, 2009, p.107)

El nuevo modelo de diseño instruccional SAM, retoma el planteamiento y la clasificación de Objetos de Aprendizaje de Wiley (2000) y presenta una taxonomía más acotada, que proporciona directrices para el análisis del contenido, síntesis y organización conjunta en un esquema de relaciones operativas y conceptuales, así como la aplicación de especificaciones derivadas del aprendizaje y vinculación con otros recursos del mismo tipo.

A continuación se enlistan las principales características Objetos de Aprendizaje hecha por Zapata (2009), a partir de la taxonomía de Wiley, (2000):

1. Número de elementos combinados: Describe el número de elementos individuales (como clips de vídeo, imágenes, etc.), combinados con el fin de hacer el objeto de aprendizaje.
2. Tipo de objetos contenidos: Describe el tipo de objetos que pueden combinarse para formar el nuevo objeto de aprendizaje.
3. Reutilización de componentes de los objetos: Describe el grado de facilidad con que los objetos constituyentes pueden ser visitados por separado y reutilizarse.
4. Función habitual: Describe la forma en que el objeto se utiliza generalmente.
5. Parametrización: Describe si el objeto incluye y en qué grado y de qué tipo valores decididos por el usuario alumno para que variándolos pueda obtener una u otra ejecución (como procedimiento o como tipo de instrucción, nivel de ejecución, *skill cluster*, etc.)
6. Dependencia exterior al objeto: Describe si el objeto remite a información externa a él (tales como la localización en la red, o en el mismo repositorio) sobre objetos de aprendizaje distintos a él mismo.

7. Tipo de estructura procedimental contenida en el objeto: Describe la función de los algoritmos y los procedimientos dentro del objeto.
8. Potencial de reutilización en otros contextos: Describe la cantidad de posibilidades de uso instruccional en los diferentes contextos en los que el objeto de aprendizaje puede ser utilizado, es decir, el potencial de reutilización en diferentes áreas de contenido o dominios, por otros objetos.
9. Potencial de reutilización en su mismo contexto: Describe la cantidad de posibilidades de uso instruccional dentro de la misma área de contenidos o dominio.
10. Metadatos sobre alcance (ámbito de aplicación): Describe si contiene metadatos sobre ámbito de aplicación
11. Metadatos sobre secuenciación: Describe si contiene metadatos sobre secuenciación, tanto interna, de los propios contenidos, con referencias a otros objetos y recursos que enlaza, o externa para ser incluido en la secuencia de otro objeto. (p. 136)

Si bien esta clasificación y características de Objetos Digitales de Aprendizaje resulta más acotada que la planteada en otras teorías y modelos de diseño instruccional, y proporciona directrices y ejemplos de recursos de cada tipo, continua resultando general y las estrategias de diseño instruccional no son específicas.

Los ejemplos que plantean como Objeto Digital de Aprendizaje de determinado tipo, resultan ser pantallas con ciertos recursos multimedia, por lo que la secuenciación de contenidos y actividades no resulta clara, y no brinda orientaciones que ayuden a elegir una actividad o recurso que cumpla una función didáctica determinada, la forma de retroalimentar, uso de elementos gráficos, funcionalidad, entre otros. Aunado a ello, la nomenclatura para referirse a cada tipo de objeto de aprendizaje resulta confusa y emplea un lenguaje especializado, que puede resultar ajeno a docentes, académicos, diseñadores instruccionales o desarrolladores poco familiarizados con este tipo de recursos.

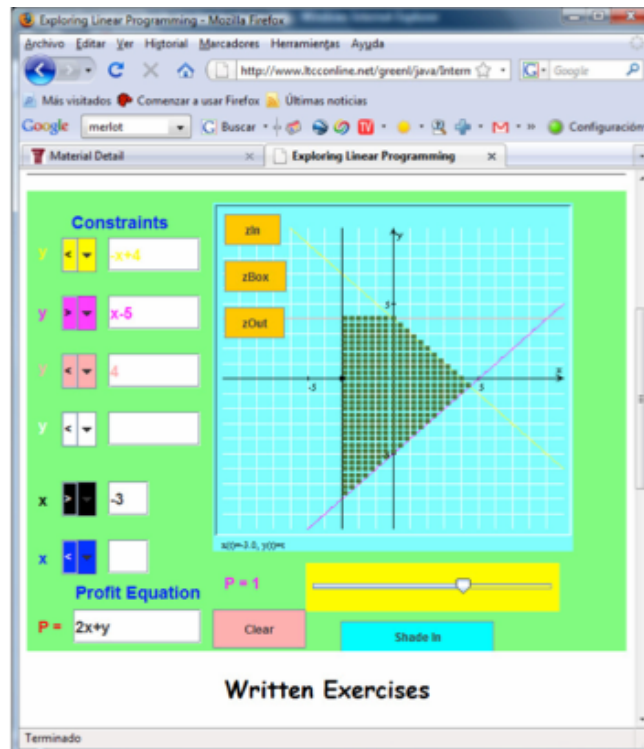


Figura 4. Ejemplo de Objeto Digital de Aprendizaje del tipo Combinación acoplada.

Fuente: Zapata, M. (2009). Secuenciación de contenidos. Especificaciones para la secuenciación instruccional de objetos de aprendizaje (Tesis doctoral) (p.141). España: Universidad de Alcalá de Henares.

1.7 Los patrones pedagógicos

Por último, otra forma para elaborar una tipología y definir criterios para clasificar las actividades de enseñanza y aprendizaje de un recurso educativo digital según su uso y función didáctica, es a través de los patrones.

El concepto de “patrón” es acuñado por el arquitecto Christopher Alexander (1977), quien al encontrarse ante la situación de construir diferentes casas o edificios, pero con necesidades y usos comunes, decide crear estructuras según el contexto de la vivienda, que le permitan reutilizar en un contexto similar, por ejemplo, tipo, tamaño y ubicación del terreno, clima del lugar, cantidad de habitantes, tipo de familia, recursos económicos, materiales, entre otros factores.

Para Alexander “cada patrón describe un problema que se da continuamente en nuestro entorno, describiendo la solución base o nuclear a ese problema, de manera tal que puedes usar esa solución un millón de veces sin utilizar dos veces el mismo modo”. (Alexander et al, 1977 citado por Instituto de Tecnologías Educativas, 2011, p. 15)

Dicho de otro modo, un patrón es una solución eficiente a un problema frecuente en condiciones determinadas y consta de tres partes interrelacionadas: contexto, problema y solución (figura 5).

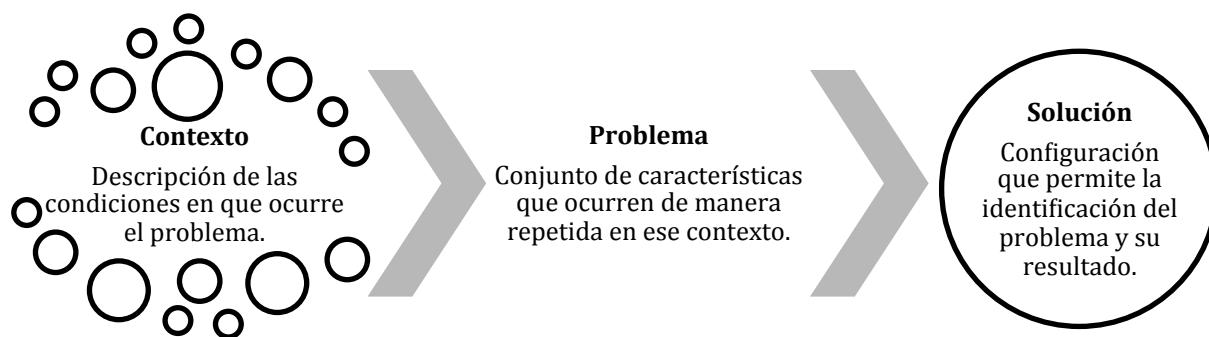


Figura 5. Representación de las características patrones.

Una de las principales características de un patrón es que no es resultado de una invención, por el contrario, se trata de una “solución descubierta”, producto de la experiencia de un grupo de “expertos” que la han probado durante un periodo de tiempo bajo ciertas circunstancias y les ha funcionado, por lo que pueden aplicarla en situaciones similares para resolver un problema.

La manera en que los expertos de los distintos ámbitos han documentado su experiencia para comunicar estas soluciones es a través de la definición de formatos y criterios de aplicación para describir y sistematizar dicha experiencia en prácticas para resolver problemas, mediante los patrones.

A partir de esta definición, se crea un lenguaje de patrones, como un sistema que le permitiría reutilizar las estructuras a partir de los elementos que las conforman.

De acuerdo con el Instituto de Tecnologías Educativas (2011), esta experiencia o capacidad de reutilizar el conocimiento es lo que permite llamar “expertos” a las personas que pueden documentar esta experiencia para aplicarla en la resolución de otros problemas similares. (p.10)

Además de la arquitectura, el lenguaje de patrones fue adoptado por otras disciplinas, como el diseño, la informática y la pedagogía.

En el campo de la informática, se crearon los *Patrones de diseño*, como lenguaje de programación de software y diseño de interacción, con la finalidad de crear un código estandarizado que permitiera a los desarrolladores resolver problemas conocidos, reutilizar programación y facilitar el aprendizaje de nuevas generaciones.

En el campo de la pedagogía, se retomaron como *Patrones pedagógicos* para el diseño instruccional en el desarrollo de cursos en línea, aplicados a:

Estructuras de información que permiten resumir y comunicar la experiencia acumulada y la resolución de problemas, tanto en la práctica como en el diseño, en programas de enseñanza y aprendizaje a través de redes. Permite la adquisición de ‘buenas prácticas’ y sirve como referencia para nuevas aplicaciones y casos. (Zapata, 2011, p.2)

De este lenguaje de patrones, también han surgido otras propuestas sobre *Patrones de Objetos de aprendizaje*, como guía para promover el aprendizaje colaborativo en el aula a partir de sus componentes: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos contextuales (Muñoz, J. Comp., n/d) (ver figura 6).

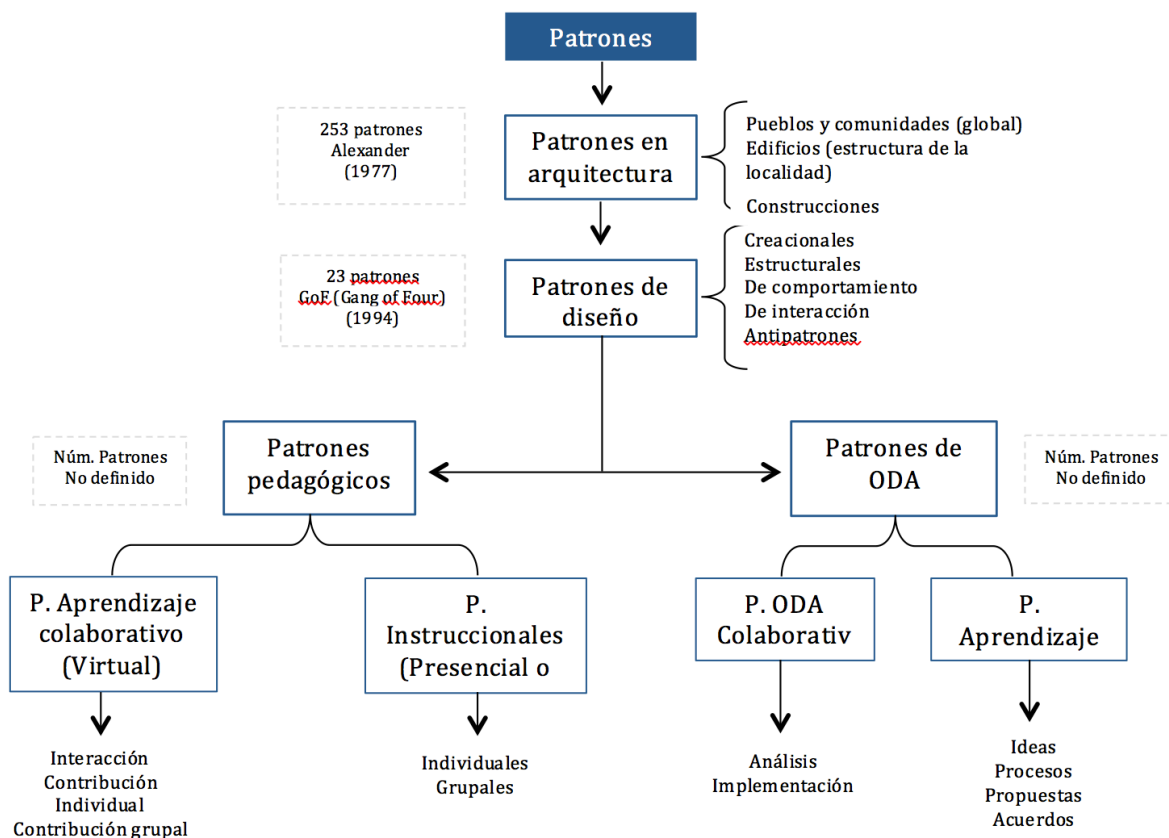


Figura 6. Tipos de patrones: arquitectura, diseño, pedagógicos y de diseño instruccional de Objetos Digitales de Aprendizaje.

No obstante, para hablar de un lenguaje se requieren de letras para formar palabras, oraciones y párrafos, así como reglas ortográficas, gramaticales y sintaxis para establecer la comunicación entre personas de forma oral y escrita.

Un lenguaje de patrones requiere también de signos y reglas en común que permitan a los involucrados comunicarse y formar estructuras sencillas y complejas. Este nivel de abstracción y estructuración de patrones se ha logrado con éxito en la programación y desarrollo de software, al existir funciones, componentes y formas de interacción en pantalla.

El formato de un patrón

Cada campo de conocimiento requiere abstraer sus patrones, propios de su disciplina, necesidades y problemas a los que se enfrenta. En el campo de la arquitectura, se generaron los patrones de forma sistematizada, identificando más de 200. En el campo de la informática, se documentaron patrones y se definió un formato que consta de los siguientes elementos (Freeman et al, 2004, póster):

- Nombre
- Clasificación o categoría
- Descripción breve
- Motivación
- Aplicabilidad o contexto
- Estructura
- Participantes o actores
- Aportaciones o colaboraciones
- Consecuencias
- Implementación
- Ejemplo de código
- Ejemplo de uso
- Patrones relacionados

Estos elementos brindan criterios que se pueden retomar para el diseño instruccional. Los patrones pedagógicos establecen características comunes, pero no se ha logrado llegar a al nivel de abstracción de los niveles que permitan hablar un lenguaje común a los actores involucrados en el desarrollo de recursos educativos digitales y diseño instruccional. Tal y como lo afirma Cáceres (2009):

Desafortunadamente los lenguajes de patrones no son la panacea, y presentan muchas lagunas. Sobre todo, hay que recordar que todo este movimiento de documentación de diseño se origina a mediados de los noventa y que aún siendo mucho el trabajo realizado, no existe todavía ninguna estandarización sobre cómo abordar el desarrollo de estos lenguajes, ni ninguna clasificación que los relacione.
(p.5)

Los patrones pedagógicos o instruccionales brindan criterios de clasificación de las actividades, a partir de su uso, pero ninguno de estos patrones describe los elementos básicos, ya que no hay patrones definidos y acordados por grupos de académicos, como en el caso de los patrones de diseño o de arquitectura.

Tampoco existe un catálogo de patrones, sólo propuestas de éstos para el aprendizaje colaborativo que muchas veces son nombradas de distinta manera, pero hacen alusión a la misma interacción, por ejemplo:

- P. Perspectivas múltiples (Sierra et al, 2003)
- P. de Contribución grupal (Margain et al, 2006)
- P. Pesquisa, P. Prácticas (CA de OA y de Ingeniería de Software de la UAA).

Desde la revisión de estos antecedentes de lo escrito sobre los Objetos Digitales de Aprendizaje, como un tipo de software educativo, sus principales características y los referentes sobre las tipologías de diseño tecnopedagógico, tipos de actividades con TIC, el Modelo Simplificado y Adaptativo de diseño y Secuenciación de Objetos de Aprendizaje, así como los patrones pedagógicos; se puede señalar que la construcción de conocimientos y el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes, dependerá, en mayor o menor medida, de los propósitos, contenidos, tipo de recursos utilizados, el diseño instruccional, la producción multimedia y las condiciones académicas en que se desarrollen los Objetos Digitales de Aprendizaje, así como su contexto de uso.

Las tipologías, modelos de diseño instruccional y patrones existentes no brindan orientaciones ni estructuras comunes para académicos, diseñadores instruccionales y desarrolladores, basadas en objetivos de aprendizaje y funciones didácticas específicas.

Los modelos de diseño instruccional ofrecen guías para la estructuración de los contenidos y su secuenciación, pero consideramos que no reúnen los suficientes elementos para al momento de elaborar un guión instruccional que presentará a través de pantallas una serie de actividades y recursos para promover determinados aprendizajes.

Es por ello, que se retomarán los algunos criterios y rúbricas de algunos autores aquí expuestos para plantear una propuesta de clasificación de estrategias de diseño instruccional para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje. Esta revisión permite ubicar el presente trabajo para centrar la atención en las estrategias de diseño instruccional que se pueden identificar en los Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel secundaria producidos en México y otros países, cuáles es la función didáctica que cumplen y cuáles son las más utilizadas por los expertos dedicados a la producción de este tipo de materiales.

Capítulo 2

Marco Referencial (Aparato crítico)

Los Objetos Digitales de Aprendizaje al ser concebidos como lecciones interactivas que cumplen un fin educativo, implican un tratamiento didáctico, el cual es dado mediante el diseño instruccional.

Para analizar las estrategias de enseñanza en un recurso digital es necesario partir de la didáctica específica con relación al objetivo de aprendizaje que se pretende cumplir, su instrumentación a través de la tecnología y su relación con el *diseño instruccional* o tecnopedagógico. Con base en estos referentes conceptuales, determinaremos a qué nos referimos con *estrategias de enseñanza*, cómo se plantean en este tipo de recursos, la función didáctica que desempeñan en pantalla y los elementos de la misma.

Adicional al diseño instruccional y estrategias de enseñanza, existe un proceso de desarrollo multimedia en donde intervienen distintos especialistas y que repercute en el funcionamiento del recurso, así como en el logro de los aprendizajes; por lo que su estudio resulta necesario para comprender todo el proceso de construcción de un Objeto Digital de Aprendizaje y contar con elementos que permitan su evaluación para futuros desarrollos.

En este capítulo se presentan los referentes analíticos y teóricos que se retoman para la construcción de las categorías de análisis e instrumentos para la realización de esta investigación.

A partir de dichos referentes, y de la revisión de un cierto número de Objetos Digitales de Aprendizaje se propone hacer una clasificación de estrategias de diseño instruccional que sirvan como guía para la elaboración de recursos educativos digitales que contribuyan a la construcción de conocimientos.

2.1 Didácticas y tecnología

La intención educativa de un Objeto Digital de Aprendizaje depende de las didácticas de las disciplinas que orientan el saber pedagógico y su aplicación en los procesos educativos.

En el contexto de la Sociedad de la Información y del Conocimiento, las didácticas han tenido que adquirir una visión tecnológica, en razón de que las TIC están presentes como parte del contexto escolar, de los medios de enseñanza y de los contenidos. Esta **visión tecnológica de la didáctica** “contempla el proceso de enseñanza-aprendizaje como un acto socio-comunicativo, riguroso, planificado y eficientemente realizado...” (Medina, 2007, p. 432).

La tecnología didáctica constituye “un enfoque de la didáctica que estudia y sistematiza el proceso de enseñanza-aprendizaje, empleando métodos, medios y estrategias de enseñanza pertinentes para la formación de los estudiantes.” (Medina, 2007, p. 443).

En la actualidad se han desarrollado diversos enfoques que adoptan la perspectiva tecnológica para impulsar el aprendizaje, conocidos como tecnología didáctica o tecnología educativa, junto con sus modelos, como el informativo, el interactivo o el retroactivo, que buscan contribuyan al cumplimiento de determinados objetivos.¹

A partir de esta visión, el software educativo en general, y en particular, los Objetos Digitales de Aprendizaje, se convierten en parte del contexto educativo, del contenido y de los medios para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo que se puede señalar que son mediadores del proceso de enseñanza y en tanto tales, requieren el diseño de “estrategias de enseñanza de carácter multimedia...”

¹ No se profundizará en estos modelos, dado que no contribuyen a la investigación, sólo se mencionan como contexto general de la visión tecnológica de la didáctica.

entendidas como un diseño de intervención en un proceso de enseñanza con sentido de optimización”. (Rodríguez Dieguez, p.40, citado en Medina, 2007, p.441)

Comprender la o las didácticas específicas a partir de su vinculación con las TIC, brinda elementos para integrar a éstas últimas de manera crítica en los procesos de enseñanza-aprendizaje: conocer sus limitaciones y ventajas, y con base en ello, orientar el diseño y producción de recursos educativos digitales que cumplan una función educativa.

De acuerdo con Majó y Marquès (2002):

El **docente** planifica las actividades para los estudiantes a través de una estrategia didáctica que pretende el logro de objetivos educativos.

Los **estudiantes** pretenden realizar determinados aprendizajes a partir de las indicaciones del docente mediante la interacción con los recursos formativos que tienen al alcance.

Los **objetivos** educativos que pretenden conseguir el docente y alumnos.

El **contexto** en el que se lleva a cabo (áulico, institucional, cultural, modalidad, etc.), en el que puede disponer de más o menos medios y determina las restricciones (tiempo, espacio, actividades, entre otros). En el contexto se incluyen también los recursos didácticos que pueden contribuir a proporcionar a los estudiantes información, técnicas y motivación en el proceso de aprendizaje.

Y la **estrategia didáctica** con la que el docente pretende facilitar los aprendizajes, integrada por una serie de actividades que contemplan la interacción de los alumnos con determinados contenidos. (p.258)

En el aula o dentro de un contexto educativo concreto, hay una mediación a partir de las acciones que realiza el profesor mediante las estrategias que emplea, o bien, en los propios contenidos de enseñanza, y “la mediación entre sujeto (alumno) y objeto de conocimiento (o contenido de aprendizaje) se concreta en las estrategias de enseñanza”. (Mata y Gallego, 2009, p.171)

2.2 Mediación

La mediación constituye entonces un elemento fundamental dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde el enfoque constructivista sociocultural, la mediación es vista como un “proceso en el que interviene el potencial de los instrumentos culturales para dar forma a la acción, por una parte, y el empleo único de éstos, por otra” (Wertsch, Del Río y Álvarez, 1997, p.24). Los instrumentos culturales son los mediadores de dichas acciones cuando los sujetos los utilizan en un espacio sociohistórico determinado.

En el caso de la educación con TIC, los recursos tecnológicos como los Objetos Digitales de Aprendizaje, son instrumentos mediacionales que funcionan como herramienta física y a la vez semiótica, por su potencial como sistemas de construcción de significados o de transformación y creación de contenidos culturales. (Díaz Barriga, 2005, p.8)

Desarrollar un Objeto Digital de Aprendizaje implica también la mediación por parte de los sujetos que lo producen. Esta instancia de mediación puede facilitar, o no, la intercomunicación entre el estudiante y los docentes, y favorecer mediante la intuición y el razonamiento, un acercamiento comprensivo al contenido presentado. (Eisner, 1994, citado por Fainholc, 2004, p.3)

2.3 Contenidos educativos en pantalla

En un proceso mediacional dentro del salón de clases, el agente de enseñanza es el profesor, mientras que en el caso de los recursos digitales, el agente educativo es el mismo Objeto Digital de Aprendizaje, ¿pero qué elementos lo conforman?

Un Objeto Digital de Aprendizaje está conformado por los contenidos educativos que se encuentran organizados en pantallas.

Un contenido, en general, es un tipo de información codificada, puesta en un formato que se vehicula a través de un medio de comunicación (Rodríguez, 2008, p.154). A diferencia de éste, un contenido educativo requiere que la información tenga un tratamiento didáctico para transformar contenidos complejos y especializado (como los disciplinares) y adecuarlos a un contexto educativo determinado.

Los contenidos educativos en los Objetos Digitales de Aprendizaje constan de una multimodalidad simultánea a través de pantallas. Se entiende por multimodalidad a la “integración de los distintos sistemas de representación del conocimiento (habla, escritura, imagen estática y en movimiento, infografía, reproducción virtual, audio, etc.) en un único formato, de manera que el texto adquiere la condición de multimedia”. (Cassany, 2000, p.5)

De acuerdo con esta postura, cada pantalla constituye el soporte donde se presenta un contenido o actividad didáctica a través de un formato digital que permite mezclar varios medios en un solo espacio, como lo afirma Rodríguez (2008): “las pantallas digitales unifican la experiencia del usuario/estudiante, es decir, hacen coexistir distintos medios (y distintas modalidades educativas) en un espacio único”. (p.157)

Un contenido educativo en este espacio de una pantalla se compone de los siguientes elementos:

- **Interfaz:** estructura gráfica de un programa que permite interactuar al usuario.
- **Información:** contenido con determinado tratamiento didáctico, que se presenta en texto o a través de otros recursos.
- **Recursos:** imágenes, video, audio, animación, simulador, entre otros.
- **Botones:** herramientas para llevar a cabo acciones en pantalla (seleccionar, reproducir, abrir un vínculo, entre otras).
- **Instrucciones:** indicaciones sobre las acciones a realizar en la pantalla o el funcionamiento de una actividad.

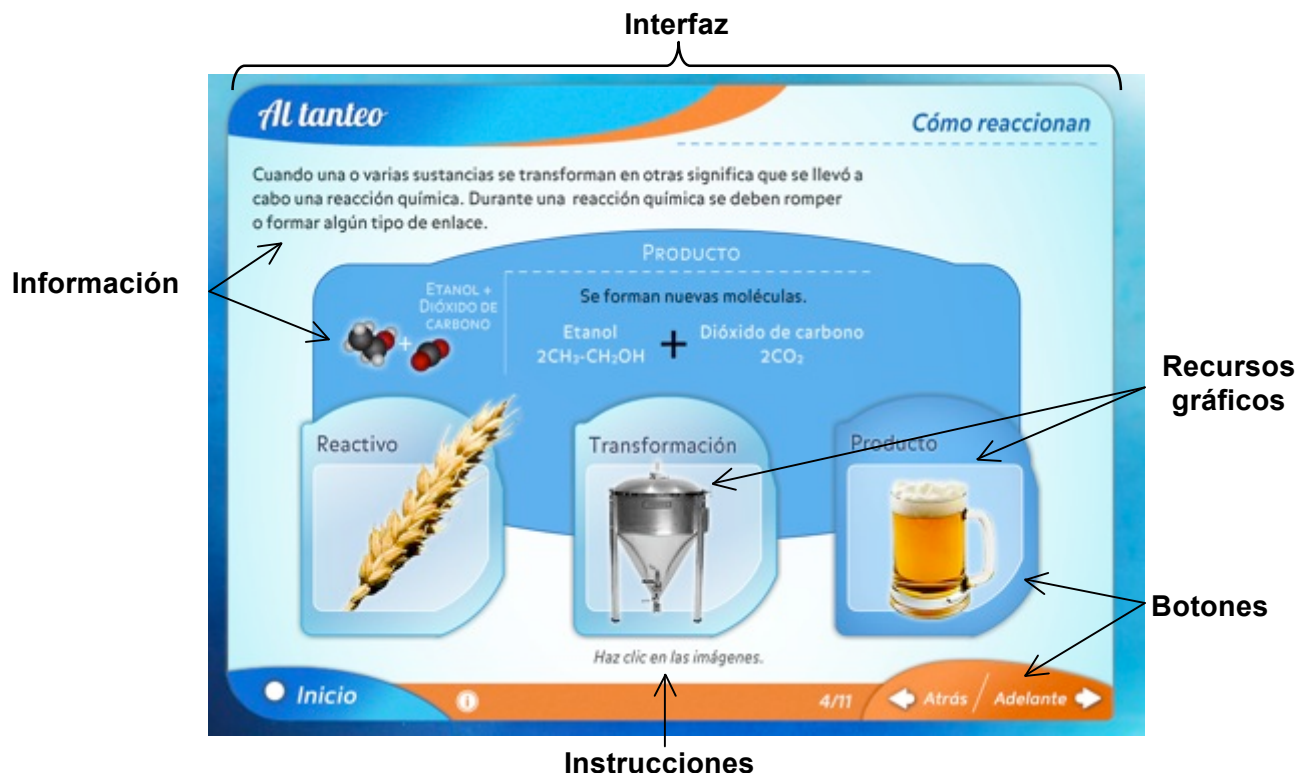


Figura 7. Elementos que conforman la pantalla de un Objeto Digital de Aprendizaje.

Esta naturaleza de la pantalla para el desarrollo de contenidos educativos ha aportado nuevos términos y prácticas, tales como la sistematización, control, retroalimentación (*feedback*), entre otros, con la finalidad de mejorar los procesos educativos y “aprovechamiento de los recursos, generalizando los aspectos más positivos del saber y el hacer”. (Medina, 2007, p.432)

Al igual que una clase, un libro de texto o un taller, requiere de una dosificación de contenidos, un Objeto Digital de Aprendizaje también requiere una organización de contenidos a través de las pantallas, con una secuenciación lógica. La segmentación de los contenidos se hace a partir de las características de la pantalla, del contenido disciplinar, de los programas de estudio y de los propósitos didácticos requeridos; por lo que se deben considerar todos estos elementos al elaborar un guión instruccional para un recurso educativo digital. De ahí su complejidad y la relevancia desde su diseño. (Rodríguez, 2008, p.1)

Un Objeto Digital de Aprendizaje puede estar conformado por una o más pantallas, las cuales se relacionan entre sí a través de una estructura que las integra para organizar los contenidos.

Existen modelos de organización de los contenidos de un recurso basado en la estructura y tipo de navegación por parte del usuario, en este caso el estudiante y/o el docente. De acuerdo con Rodríguez (2008), los modelos básicos de estructuración de contenidos de un recurso educativo son lineal, jerárquico, hipertextual o mixto, como se describen en la tabla 6.

Tabla 6. Modelos de organización de los contenidos educativos.

Modelo	Características
Lineal	Disposición secuencial de las pantallas en el orden de la lección. Similar a la narrativa de un libro.
Jerárquico	Organización de forma ramificada según criterios de categorización, abstracción o adecuación de los contenidos. Conocimiento estructurado y relacionado en niveles y subniveles. Posibilidad de recorridos individuales.
Hipertextual	Organización del contenido en red a través enlaces o vínculos. Permite a los usuarios crear recorridos propios.
Mixto	Planea situaciones con accesos diferenciados. Flexibilidad de uso por parte de lo usuarios.

Fuente: Adaptado de Rodríguez, J. (2008). La presentación y organización de los contenidos virtuales: Lenguajes y formatos de presentación. En Coll, C. y Monereo, C. (Coords.). *Psicología de la educación virtual* (p. 168). Madrid: Morata.

Estos modelos de organización de un Objeto Digital de Aprendizaje se pueden relacionar con el estudio del discurso explicativo-expositivo desde la perspectiva lingüística, desde donde se considera a la clase impartida por un docente o una situación educativa como un género discursivo, debido a su intencionalidad didáctica. (Díaz Barriga y Hernández, 2008, p.132)

En el discurso, la intención didáctica tiene dos formas de comunicar u orientar: explicar y argumentar. Con base en este criterio, Díaz Barriga y Hernández (2008), distinguen a las estrategias discursivas explicativas como las que comunican conocimientos para promover la adquisición, elaboración y comprensión de los mismos, mientras que las argumentativas estimulan el interés y la generación de explicaciones a través de la participación activa de los estudiantes. (p.138)

Partiendo de que el discurso de una clase consta de una estructura con distintos niveles de organización, un Objeto Digital de Aprendizaje también constituye una estructura lingüística (micro, macro y supraestructural) que presenta un discurso de tipo expositivo-explicativo a través de recursos multimedia y pantallas (ver figura 8).

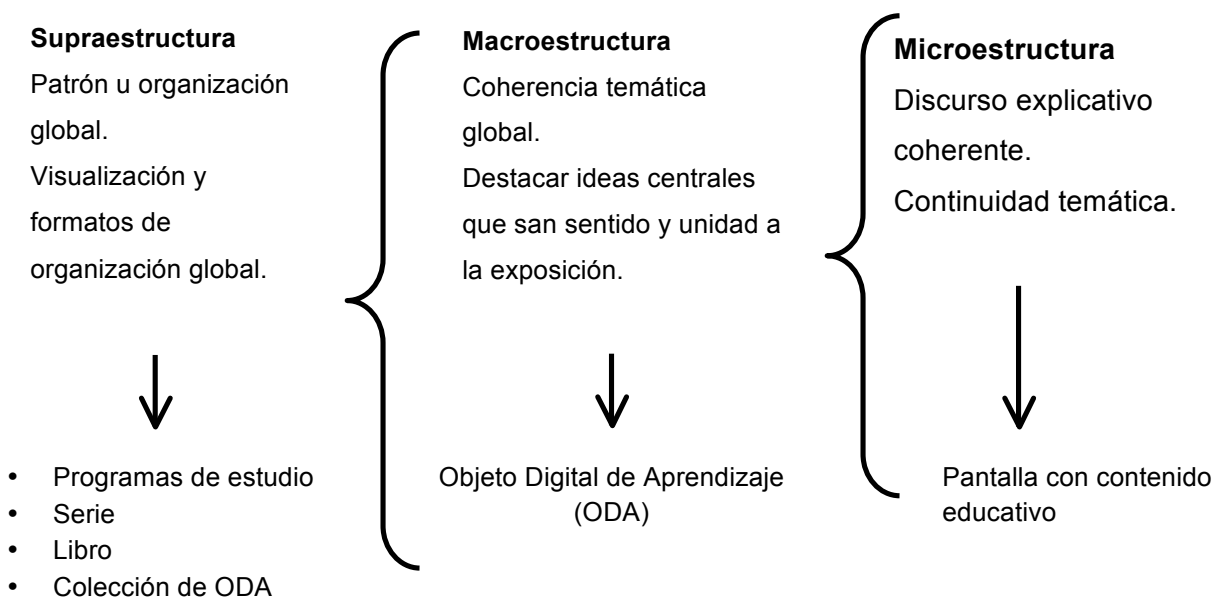


Figura 8. Elementos supra, macro y microestructurales de un Objeto Digital de Aprendizaje.

Fuente: Adaptado de Díaz Barriga y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista (p.138). México: McGraw-Hill.

No se profundizará en el discurso desde el punto de vista lingüístico en esta investigación, sólo se toma como referente para la estructuración lógica de una unidad didáctica o lección interactiva diseñada en pantallas.

Considerar al Objeto Digital de Aprendizaje como una estructura global que integra varias pantallas con distintas estrategias de enseñanza que tienen como finalidad cumplir un objetivo educativo, implica tener conocimientos de didáctica desde la visión tecnológica para llevar a cabo el diseño instruccional de un recurso educativo digital.

2.4 El diseño instruccional: pedagogía y tecnología

El diseño instruccional, entendido como “un conjunto de prescripciones para determinar las estrategias apropiadas a fin de habilitar a los educandos a alcanzar los objetivos de la instrucción” (Merril, 1996, citado por Sierra et al, 2003, p.35), constituye la base del desarrollo de un material o recurso educativo.

El diseño instruccional entonces requiere de la estructuración de una lección interactiva construida a través de pantallas, cada una con un propósito didáctico específico que, en conjunto, brinden la ayuda pedagógica necesaria para abordar un tema determinado, es decir, los modelamientos, explicaciones, ejercitaciones apropiadas y orientaciones para que los estudiantes puedan aprender. (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p.118)

Para diseñar un Objeto Digital de Aprendizaje resulta necesario conocer los usos de la tecnología, sus posibilidades y limitaciones, las herramientas con que se cuentan y las características del producto que se espera. También se requiere tener un conocimiento pedagógico que permita definir los contenidos, las actividades de enseñanza-aprendizaje y las especificaciones para llevarlas a cabo.

Sin embargo, es el conjunto de ambos tipos de conocimientos los que se requieren para el diseño de un proceso formativo con TIC: el diseño tecnopedagógico. (Coll, Mauri, Onrubia, 2008, p.86-87)

El diseño tecnopedagógico, desde la visión de Coll, Mauri y Onrubia (2008), complementada con la postura de Coll (2011), consiste en lo siguiente:

- Es una propuesta global y explícita de contenidos, objetivos, actividades de enseñanza y aprendizaje, sugerencias didácticas y orientaciones técnicas sobre el uso de los recursos.
- Condiciona y orienta los usos que hacen profesores y alumnos de las herramientas, recursos y aplicaciones tecnológicas que incorpora.

- Consiste en un plan de desarrollo de un proceso educativo que los responsables de su ejecución tendrán que interpretar.

Este diseño tecnopedagógico se puede ver condicionado por el aspecto tecnológico o el pedagógico, ya que por una parte de los usos y actividades de enseñanza planteadas pueden depender de la naturaleza de las estrategias didácticas y el enfoque pedagógico, independientemente de los recursos tecnológicos a utilizar; y por otra, el tipo de herramientas y recursos tecnológicos son los que condicionan la forma de plantear y abordar las actividades. (Coll, 2011, p.11)

Por ello, el diseñador instruccional es quien debe tomar decisiones pedagógicas respecto a ambos aspectos para potenciar el uso de la tecnología en pro de los procesos educativos. No porque un Objeto Digital de Aprendizaje utilice más recursos implica que será innovador, sino que depende del uso que se le dé a un recurso (considerando sus ventajas y limitaciones), la actividad planteada brindará la posibilidad de promover un aprendizaje.

De cualquier manera, el diseño tecnopedagógico es una propuesta didáctica, ya que en la práctica “los usos que finalmente profesores y alumnos hacen de las TIC (o de un Objeto Digital de Aprendizaje) se hace o no realidad el potencial que encierran estas tecnologías para facilitar el aprendizaje y mejorar la enseñanza”. (Coll, 2011, p.12)

En esta investigación se entiende al *diseño instruccional* como el *proceso de diseño tecnopedagógico que plantea de forma explícita y precisa mediante un guión instruccional, los contenidos, objetivos, actividades de enseñanza y evaluación a realizar a través de una serie de pantallas de un recurso educativo digital para cumplir un proceso formativo.*

2.5 El proceso de diseño instruccional de un Objeto Digital de Aprendizaje

Como se planteó en el primer capítulo, existen varios modelos de diseño instruccional, según el enfoque pedagógico o metodología que retoman.

A partir de los pasos que coinciden en estos modelos, del Modelo Simplificado y Adaptativo de Diseño y Secuenciación de Objetos de Aprendizaje (Zapata, 2009), y los criterios del diseño tecno-pedagógico (Díaz Barriga y Hernández, 2011; Coll et al, 2010), la Red de Talleres de Producción Digital de Contenido Educativo y Cultural RTPD (2010)², y de nuestra experiencia profesional, identificamos que los principales pasos del diseño instruccional son los siguientes:

- 1) Análisis y estructuración de los contenidos.
- 2) Definición de objetivos.
- 3) Dosificación de contenidos, selección de estrategias de enseñanza, recursos y actividades.
- 4) Elaboración de esquema, guión o *story board*, diferenciando el contenido de las indicaciones técnicas.
- 5) Evaluación del recurso producido (estas revisiones pueden ser parciales durante el proceso de desarrollo).
- 6) Ajustes.

El diseño instruccional resulta fundamental durante la producción de software educativo en general y usos de las TIC, ya que debe basarse en los propósitos del recurso, “explotar” los recursos tecnológicos al alcance en la medida de lo posible, y plantear un equilibrio entre las actividades y materiales, en función de las características del destinatario, el contenido, así como los tiempos de producción e implicaciones de cada tipo de actividad.

² La Red de talleres RTPD es un proyecto veracruzano dirigido principalmente a docentes y trabajadores de la educación de interesados en producir recursos educativos digitales para sus comunidades, utilizando software libre. Este equipo publica un manual para la producción digital que sirve como base para la certificación en este tipo de recursos.

2.6 Las estrategias de enseñanza

Los diseñadores instruccionales, como se ha planteado, son los especialistas en el desarrollo de contenidos y actividades de aprendizaje de los recursos digitales. Son quienes deben de proponer estrategias que permitan a los usuarios interactuar con los recursos y construir aprendizajes, acorde a los destinatarios y a los posibles usos que éstos les den en el contexto real.

Dado que un Objeto Digital de Aprendizaje constituye un medio de enseñanza y es su diseño el que condiciona, en un primer momento, la forma de su utilización (Gros, 2000; Coll, 2011), es necesario identificar las estrategias de enseñanza que se pueden emplear.

Se debe considerar que la estrategia didáctica debe proporcionar a los estudiantes: motivación, información y orientación para realizar sus aprendizajes (Majó y Marquès, 2002, p.258). Su eficacia dependerá, en gran medida, de la manera en la que el diseñador instruccional o profesor (si fuera el caso) oriente su uso. De acuerdo con Díaz Barriga y Hernández (2010), las estrategias de enseñanza son:

Procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos...Son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades del progreso de la actividad constructiva de los alumnos. (p.118)

A partir de esta definición y el resto de los planteamientos sobre diseño instruccional, en esta investigación se entenderá por *estrategias de diseño instruccional* al conjunto de procedimientos que persiguen un propósito educativo determinado, conformado por técnicas, operaciones o actividades específicas que brinden una ayuda pedagógica para el logro de aprendizajes a través de pantallas.

Al igual que existen estrategias dirigidas a los docentes para realizar su labor educativa dentro del aula, deben existir estrategias dirigidas a los diseñadores instruccionales para la elaboración de los Objetos Digitales de Aprendizaje y/o pantallas de actividades interactivas o cursos en línea.

Debido a la naturaleza de un Objeto Digital de Aprendizaje, suponemos que cada pantalla corresponde a una estrategia específica, por lo que se requiere analizar su utilización y justificar su aplicación en función del momento en que se incorporan o el episodio de la secuencia didáctica al que corresponde, ya sea inicio (preinstruccionales), desarrollo (coinstruccionales) o cierre (postinstruccionales).

Díaz Barriga y Hernández (2002) plantean una serie de estrategias didácticas desde el enfoque socio-constructivista, diferenciándolas por el tipo de aproximación que tienen: estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje. Si bien están relacionadas y se complementan entre sí, cada una apoya procesos específicos, como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Diferencias entre estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Características	Estrategia de enseñanza	Estrategia de aprendizaje
Aproximación	Impuesta	Inducida
Función	Realizar de modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje	Promover en los estudiantes el manejo de procedimientos que les permitan aprender significativamente de forma autorregulada
Énfasis	Docente, diseñador de materiales, diseñador instruccional o desarrollador de software educativo	Estudiantes, aprendices (adulto, niño, persona con discapacidad o cualquiera que sea)

Fuente: Adaptado de Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.

En el caso de un Objeto Digital de Aprendizaje, éste constituye el agente de enseñanza y, por tanto, es el diseñador instruccional quien debe emplear las estrategias de enseñanza para promover un proceso formativo.

Una vez definidas las estrategias de diseño instruccional, es necesario identificar las funciones didácticas que desempeñan cada una para poder hacer una propuesta de clasificación a detalle para su identificación, diseño y evaluación.

2.6.1 Función didáctica de las estrategias de enseñanza

La utilización de las estrategias planteadas por Díaz Barriga y Hernández (2002 y 2010) resulta acorde al contexto educativo de diseño de materiales y compatible con los distintos recursos digitales disponibles. Marquès (2011), por su parte, señala que según se utilicen estos recursos en los procesos de enseñanza, pueden desempeñar diversas funciones.

Por ello, se pretende recuperar la clasificación de las estrategias de enseñanza de estos autores, según la función didáctica que cumplen para hacer una propuesta de estrategias propias de los recursos educativos digitales a fin de utilizarlas de acuerdo a sus características y funciones.

Díaz Barriga y Hernández (2002) agrupan las estrategias y la función didáctica que desempeñan considerando el proceso cognitivo en el que inciden estas estrategias. A continuación se presenta la clasificación de las estrategias de enseñanza que se pueden utilizar según la intención educativa y momento de la secuencia didáctica recomendada.

Tabla 8. Resumen de estrategias de enseñanza.

Función didáctica	Descripción	Recomendación de uso	Estrategias de enseñanza
Activar o generar conocimientos previos	Dirigidas a activar los conocimientos previos de los alumnos o generarlos cuando no existan. Ayudan a esclarecer las intenciones educativas que se pretenden lograr al término de la secuencia didáctica.	Al inicio del recurso (preinstruccional)	Enunciación de objetivos o intenciones Actividad focal introductoria Discusión guiada Actividad generadora de información previa
Orientar y guiar a los aprendizajes sobre aspectos relevantes de los contenidos	Recursos utilizados para guiar, orientar y ayudar a mantener la atención de los aprendices durante una sesión, discurso, texto o material digital.	Durante el desarrollo de manera continua (coinstruccional)	Señalizaciones internas Señalizaciones externas Obtención mediante pistas Repetición Reformulación Recapitulación literal y constructiva
Mejorar la codificación de la información a aprender	Proporcionan al aprendiz la oportunidad para realizar una codificación ulterior, complementaria o alternativa a la expuesta en el recurso. La intención es conseguir que la información por aprender se enriquezca y promueva mayor contextualización.	Durante el desarrollo (coinstruccional), vinculadas con estrategias de orientación y organización de información	Ilustraciones Gráficas Preguntas intercaladas
Organizar información nueva por aprender	Promueven la organización global de ideas contenidas en la información por aprender. Proporcionan adecuada organización a la información, mejoran su significatividad lógica. Construcción de conexiones lógicas.	En los tres momentos de la enseñanza	Mapas conceptuales Resúmenes Organizadores gráficos Organizadores textuales
Promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información	Ayudan a crear enlaces entre los conocimientos previos y la información nueva, asegurando mayor significatividad de los aprendizajes logrados. Construcción de conexiones externas.	Antes o durante el desarrollo (preinstruccional, coinstruccional)	Organizadores previos Analogías

Fuente: Adaptado de Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (p.144-147). México: McGraw-Hill.

En una versión más reciente (2010), los mismos autores replantean las mismas estrategias de enseñanza y su función didáctica, relacionadas con el trabajo de recursos educativos digitales³, desde el enfoque socioconstructivista, con algunas diferencias en cuanto a nombres, clasificación o precisiones en algunos textos:

Activar y usar los conocimientos previos y generar expectativas: Actividad focal introductoria, discusiones guiadas, actividad generadora de información previa, objetivos o intenciones.

Mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender: Organizadores previos, analogías.

Ayudar a organizar la información nueva por aprender: Mapas conceptuales, cuadros C-Q-A, cuadros sinópticos, cuadros de doble columna, organizadores de clasificación, diagramas de flujo, líneas de tiempo.

Diseño de textos académicos: Señalizaciones, preguntas intercaladas, resúmenes, ilustraciones. (p.122-170)

Desde otra perspectiva más acotada, Marquès (2011) agrupa las estrategias en tres categorías, de acuerdo a la función didáctica que desempeñan (ver tabla 9).

Tabla 9. Clasificación de estrategias de enseñanza según su función didáctica.

Función didáctica	Estrategias de enseñanza
Presentar la información y guiar la atención y los aprendizajes	Explicitación de los objetivos educativos que se persiguen. Códigos comunicativos: verbales (convencionales, exigen un esfuerzo de abstracción) e icónicos (representaciones intuitivas y cercanas a la realidad). Señalizaciones diversas: subrayados, estilo de letra, destacados, uso de colores, imágenes que aporten información relevante.
Organizar la información	Resúmenes, síntesis. Mapas conceptuales, organizadores gráficos: esquemas, cuadros sinópticos, diagramas de flujo, entre otros.
Relacionar información, crear conocimiento y desarrollar habilidades	Organizadores previos al introducir los temas. Ejemplos, analogías, preguntas y ejercicios para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los anteriores. Simulaciones para la experimentación. Entornos para la expresión y creación.

Fuente: Adaptado de Marquès, P. (2011). Los medios didácticos (p.4-5). *Didáctica, Innovación, Multimedia* (DIM). Recuperado en septiembre de 2013, de <http://www.peremarques.net>

³ Las estrategias que no se consideran de la versión 2010 para fines de esta investigación son las que se relacionan con el trabajo en el aula propiamente con la guía de un docente, tales como las Estrategias discursivas (que se retoman desde otra perspectiva global en un apartado anterior), ni las estrategias para la Enseñanza situada, que incluye el Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en el Análisis y Discusión, y el Aprendizaje Mediante Proyectos.

Marquès (2011) resalta que la adecuada integración de medios debe estar al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar, y todos los recursos utilizados deben aportar información, para evitar el efecto contrario, como distraer o caer en impresiones.

El empleo de estas estrategias puede realizarse de forma simultánea o de manera conjunta, según lo considere el docente o diseñador instruccional en este caso para cumplir el objetivo didáctico en particular por pantalla y como parte de una secuencia de aprendizaje a través de varias pantallas, en los diferentes momentos de la secuencia didáctica de un recurso educativo digital, lo que hacen probable el aprendizaje significativo de los usuarios.

Estas dos clasificaciones (Díaz Barriga y Hernández, 2010; Marquès, 2011) son las que se retoman para elaborar una propuesta de clasificación de estrategias de diseño instruccional para la producción de Objetos Digitales de Aprendizaje, que será desarrollada en el siguiente capítulo.

2.7 El proceso de producción de un Objeto Digital de Aprendizaje

La producción de un recurso educativo digital, además del diseñador instruccional, involucra el **trabajo interdisciplinar** donde intervienen distintos especialistas (académicos, pedagogos, programadores, diseñadores, ilustradores, entre otros), por lo que es necesario conocer su función y de qué manera intervienen en el desarrollo de los recursos que se utilizarán en el salón de clases o en un contexto académico determinado. En algunos casos, incluso, se propone al docente como autor de sus propios materiales:

El profesor va a jugar un papel importante en el diseño de medios, materiales y recursos adaptados a las características de sus estudiantes, materiales que no sólo serán elaborados por él de forma independiente, sino en colaboración, tanto con el resto de compañeros involucrados en el proceso, como con otra serie de expertos...

Es importante que se tenga en cuenta que este trabajo en equipo no a los profesores implicados, sino también al conjunto de profesionales necesarios para el desarrollo y la producción de entornos de teleformación”. (Cabero, 2007c, p. 17)

Existen otras organizaciones o instituciones educativas que ofrecen alternativas para la producción de Objetos Digitales de Aprendizaje:

1. Los que ofrecen al autor las herramientas necesarias para ensamblar componentes digitales, y de esta forma desarrolle objetos desde una perspectiva de facilitación del proceso de producción del recurso didáctico.
2. Los que consideran el diseño educativo por objetos como una oportunidad para formar a los docentes autores desde una perspectiva epistemológica distinta... asumiendo así una posición diferente respecto a la producción, distribución y uso del conocimiento. (Chan, 2005, p.10)

En esta investigación nos centraremos en el proceso de producción de un Objeto Digital de Aprendizaje profesional, con equipo interdisciplinario de especialistas en distintas áreas para el desarrollo de recursos que están o estarán en centros educativos, repositorios, sitios de Internet u otros. Esto con la finalidad de conocer las dificultades, ventajas y desventajas, así como el impacto en el diseño de este tipo de recursos que demandan más su producción en el contexto educativo y tecnológico actual.

El proceso de desarrollo de un recurso educativo digital requiere de distintas etapas, que varían dependiendo de cada institución y la metodología utilizada. De acuerdo con la Red de Talleres de Producción Digital de Contenido Educativo y Cultural RTPD (2010), el proceso consta de las siguientes etapas:

1. Planeación
2. Diseño instruccional (de alto nivel, detallado y guión de producción)
3. Producción (preproducción, producción, postproducción)
4. Integración
5. Evaluación
6. Distribución masiva

Por su parte, Cabero (2001) propone cuatro etapas comunes que posteriormente adquieren particularidades en función del tipo de recursos empleados para diseñar un material educativo, como el Objeto Digital de Aprendizaje:

- 1) Diseño (análisis preliminar, planificación y documentación para producir el medio, guionización).
- 2) Producción (desarrollo de actividades y medios).
- 3) Postproducción (integración final).
- 4) Evaluación (valoración de calidad técnica, didáctica y estética).

A partir de las etapas planteadas, así como el proceso propuesto por la Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje del CUDI (2005), y también de nuestra experiencia en el desarrollo de este tipo de recursos, se considera que el proceso de desarrollo de un Objeto digital de Aprendizaje implica cinco etapas: análisis, diseño, producción, revisión interna, implementación y evaluación.

Por lo general, las instituciones educativas u organizaciones suelen tener un equipo de expertos, quienes generan el contenido que se entrega a un equipo de producción (ya sea interno o un proveedor externo), y éste se encarga del desarrollo multimedia.

De acuerdo con Acuña y Romo (2008), el equipo de trabajo necesario para producir un recurso digital de aprendizaje consta de un experto en contenido, un diseñador instruccional, un diseñador gráfico, productor de audio y video, integrador de medios o programador y un administrador de proyecto. (p. 130)

Si bien los docentes pueden participar en la producción de sus propios materiales para su clase, un equipo de desarrollo multimedia profesional requiere de especialistas en las distintas áreas. Cabero (2007c, p.17) coincide en que un equipo de producción está conformado, por lo general, por un experto en contenidos, un experto en el diseño de materiales didácticos, y expertos técnicos en la producción de materiales multimedia para la red.

A partir de estos referentes, un equipo de producción debe estar formado por un grupo de especialistas que trabajen de forma conjunta durante el desarrollo. En la tabla se describen las características de cada tipo de experto. Se enfatiza la necesidad de contar con una persona que defina la navegación, usabilidad y funcionalidad de un recurso en términos tecnológicos y de un coordinador encargado de tomar decisiones sobre los contenidos y alcances de un proyecto.

Tabla 10. Descripción de actividades del personal involucrado en el proceso de desarrollo de curso o programa a distancia.

Personal involucrado	Descripción	Actividades
Especialista de contenido	Académico, autor o experto en un área o tema a impartir en el curso.	Propuesta curricular, planteamiento de objetivos y desarrollo de contenidos y actividades
Diseñador instruccional	Pedagogo, comunicólogo o experto en elaboración de guiones para el desarrollo de ODA y cursos en línea. Juega un papel fundamental en el proceso de desarrollo por su vinculación con lo académico, pedagógico y técnico.	Estructuración del contenido, definición de objetivos, diseño de actividades, guión académico y técnico, intermediario entre el especialista y el equipo de desarrollo.
Equipo de producción digital	Personal especializado en una de las áreas de: diseño gráfico, ilustración, animación, edición de audio y video, y programación.	Desarrollo multimedia de los materiales, ya sea lecturas para descargar, esquemas, ilustraciones, historietas, líneas del tiempo, infográficos, actividades interactivas, simuladores u ODA.
Dirección multimedia (arquitecto de información)	Persona especializada en estructurar la información de un sitio o recurso para que sea fácilmente navegable y comprensible para el usuario.	Definición de tecnología y recursos a utilizar en función de presupuesto y tiempos, organización de información en categorías, definición de secciones y elementos en pantalla.
Administrador del curso	Persona encargada de la administración escolar a través de una plataforma o sistema de seguimiento.	Brinda permisos, administra los cursos y actividades sincrónicas y asincrónicas acordadas, da seguimiento, a participantes y tutores.
Coordinador del proyecto	Persona dedicada de gestionar los recursos humanos y materiales del proyecto.	Define la propuesta general, tomar decisiones respecto al desarrollo de los contenidos y actividades didácticas, la producción de los materiales, así como durante la implementación.

El desarrollo de un recurso educativo digital implica un proceso de producción que parte del diseño instruccional para definir los alcances, contenidos, actividades de enseñanza, así como las formas evaluación e interacción por parte de los usuarios. Sin embargo, resulta necesario conocer cuál es la relación entre los diseñadores instruccionales y los otros especialistas, así como las implicaciones de este trabajo interdisciplinar en el proceso de producción de un Objeto Digital de Aprendizaje y de qué manera puede este proceso puede repercutir en el producto final, ya que existen mediaciones por parte de las personas que proponen los recursos, de quienes los diseñan, quienes los producen y quienes los utilizan en el aula.

2.8 Formatos de evaluación de Objetos Digitales de Aprendizaje

Para identificar las estrategias de diseño instruccional empleadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje, se requieren criterios que permitan evaluar un recurso ya producido para su implementación en un contexto educativo y para futuros desarrollos.

Con este propósito, se buscaron las categorías de análisis, instrumentos y formatos de evaluación de software educativo y recursos educativos digitales propuestos por diversos autores; en los siguientes apartados se mencionan los principales criterios y formatos que aportaron elementos para establecer las categorías de análisis para esta investigación.

2.8.1 Modelos y pautas de evaluación de software educativo

Cova, Arrieta y Riveros (2008), hacen un análisis de modelos y pautas de evaluación de software educativo propuestas por varios autores (en orden cronológico) para determinar sus características, debilidades y su aplicabilidad para evaluar recursos (p.47).

Si bien ellos buscan encontrar criterios para evaluar recursos particularmente del área de Física, el recuento que realizan permite conocer de cada uno de los formatos propuestos por otros autores y que son una referencia para esta tesis.

En su análisis encontraron que algunos formatos se inclinaban hacia las características técnicas, mientras que otros hacia las pedagógicas. Los trabajos que tomamos como referente son aquellos del año 2000 en adelante y que presentan criterios de evaluación de software educativo relacionados con el diseño instruccional: McDougall y Squires (2001), González (2003) y Díaz (2002).

De esta revisión, se observa en general, la presencia de categorías de análisis enfocadas a los **aspectos pedagógicos**, tales como objetivos, destinatario, forma de retroalimentación, tipo de contenido, tipo de actividades; por la parte tecnológica, coinciden en categorías relacionadas con aspectos de funcionalidad, flexibilidad de uso y diseño gráfico.

2.8.2 Formato de evaluación de materiales multimedia para el aprendizaje

Acuña y Romo (2008), basados en los criterios y categorías de análisis de Majó y Marquès (2002), consideran como características básicas de un recurso educativo digital, lo siguiente:

- **Contenido del material interactivo:** temas, información, forma en que se emite y recursos multimedia.
- **Facilidad de uso:** nivel de interactividad que permita al docente y estudiantes manipular sin dificultad. De uso fácil y accesible desde el inicio.
- **Retroalimentación:** Elemento para motivación de los estudiantes.

Estas categorías resultan muy generales y poco precisas para evaluar un Objeto Digital de Aprendizaje, no obstante, los autores proponen un formato dividido en nueve criterios con preguntas para calificar cada aspecto de 0 a 4 puntos por

cada uno, donde 0 corresponde a “No se cumple en absoluto” , y 4 a “Cumplimiento total”. A su vez cada rubro tiene un determinado peso, por lo que se tienen que hacer sumas parciales del puntaje (subtotal).

Los criterios de evaluación del formato son los siguientes:

- Asuntos administrativos
- Aspectos tecnológicos
- Contenido
- Diseño instruccional
- Medios
- Usabilidad
- Práctica y retroalimentación
- Navegación y control
- Motivación

El formato resulta útil como referencia, pero es muy extenso y a pesar de que tiene un rubro de Diseño instruccional, no considera las estrategias de enseñanza específicas, además de que el manejo del puntaje es confuso.

2.8.3 Ficha de catalogación y evaluación multimedia

Pere Marquès (2004), considera tres criterios de calidad para evaluar materiales multimedia:

- Aspectos **funcionales**: eficacia y eficiencia, facilidad de uso e instalación, asistencia, versatilidad, autonomía.
- Aspectos **técnicos**: entorno visual, datos, navegación, interacción y diálogos, diseño y tecnología.
- Aspectos **pedagógicos**: motivación, adecuación y adaptación a los usuarios, recursos, tutorización y evaluación, enfoque pedagógico.

A partir de estos criterios, el autor desarrolla clasificaciones para la elaboración de software educativo y fichas de evaluación de sitios educativos y recursos educativos digitales.

En esta investigación se toma como base la *Ficha de catalogación y evaluación multimedia* (2004), ya que desglosa cada uno de los aspectos tanto pedagógicos como técnicos en un formato accesible.⁴ Esta ficha y criterios de evaluación de recursos multimedia también es retomada por autores como Cabero (2007b) y Majó y Marquès (2002), entre otros.

A partir de los referentes teóricos expuestos en este capítulo sobre *la intención didáctica desde una visión tecnológica y el diseño instruccional considerado como proceso tecnopedagógico* que implica *la selección de estrategias de enseñanza y recursos por pantalla*, se enfatiza la necesidad de identificar las estrategias de diseño instruccional para la elaboración de Objetos Digitales de Aprendizaje.

Se toman como base la clasificación de estrategias de enseñanza de Díaz Barriga y Hernández (2002 y 2010) y Marquès (2011) para elaborar una propuesta, debido a que estos autores consideran a cada estrategia por la función didáctica que desempeñan; lo que puede orientar el diseño instruccional para el desarrollo de recursos educativos digitales desde un enfoque socio-constructivista, tomando en cuenta que este tipo de recursos proponen una forma de uso en un contexto educativo para brindar una ayuda pedagógica. Sin embargo, dependerá de su aplicación y usos dados por los usuarios finales (docentes y alumnos) que el recurso cumpla o no su objetivo.

⁴ Ver Anexo 2 para consultar la Ficha de catalogación de Marquès 2004.

Para evaluar un Objeto Digital de Aprendizaje, se debe considerar el proceso de producción en el que intervienen distintos especialistas, entre ellos, el diseñador instruccional, debido a que este es un trabajo interdisciplinario que pasa por distintas etapas de desarrollo hasta generar el producto final.

Por último, la revisión de criterios y formatos de evaluación de software educativo permitió construir un instrumento para el análisis de Objetos Digitales de Aprendizaje e identificar las estrategias de diseño instruccional por pantalla.

En síntesis, en este capítulo se trabajaron los referentes teóricos así como las categorías de análisis e instrumentos para realizar el estudio que se presenta con detalle en el capítulo de Metodología y que servirán para elaborar la propuesta de estrategias de diseño instruccional.

Capítulo 3

Metodología

La presente investigación sobre las estrategias de diseño instruccional empleadas en Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel Secundaria, producidos en México y otros países durante la última década, es de corte cualitativo, en tanto que para observar este objeto de estudio se utilizaron diversas técnicas como la entrevista, y el grupo focal y se diseñaron diversos instrumentos y criterios para observar y analizar los Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados para tal fin.

La selección del método se hizo con relación a la necesidad de adaptarse al objeto de estudio que corresponde a una realidad determinada –proceso de diseño instruccional y producción de Objetos de Aprendizaje en un contexto determinado– con el propósito de que los resultados obtenidos puedan aplicarse en contextos similares. Así, la selección de las técnicas y sus respectivas muestras para la recolección de datos y la definición de las categorías de análisis se fueron modificando en función de las necesidades de la investigación (preguntas y objetivos) y de los resultados parcialmente obtenidos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.490-493). Las muestras –grupos reducidos de personas desarrolladoras de recursos educativos y selección de Objetos Digitales de Aprendizaje para ser analizados– se definieron en función de las necesidades del estudio.

El estudio también es de tipo descriptivo, ya que se pretende conocer a detalle la situación sobre la elaboración de Objetos Digitales de Aprendizaje, las características de los mismos, con el fin de establecer relaciones entre los factores que influyen en su producción e identificar las estrategias de diseño instruccional empleadas, o no, ello con el objetivo de elaborar una *propuesta de diseño instruccional para Objetos Digitales de Aprendizaje* de carácter general. (Moreno, 2000, p.128)

A fin de responder a las preguntas y a los objetivos de esta investigación, expuestos en la Introducción, se utilizaron tres técnicas de investigación: la entrevista, y el grupo focal para conocer cómo, con cuáles estrategias de aprendizaje y bajo que criterios de diseño instruccional elaboran los especialistas los Objetos Digitales de Aprendizaje; y el diseño de instrumentos y criterios de observación para ver cuáles son las estrategias de enseñanza más utilizadas y cuál es la función didáctica que cumple cada una de las estrategias de enseñanza en los Objetos Digitales de Aprendizaje.

Previo al levantamiento de datos, se hizo una revisión por parte de dos lectores a fin de depurar los instrumentos. En seguida se describen las técnicas empleadas.

- a) **Entrevista grupal (Grupo de Discusión)**, con muestra de expertos para recuperar la perspectiva de especialistas en el desarrollo de estos productos. Con esta técnica se pretende conocer con mayor profundidad la función del diseño instruccional durante el proceso de desarrollo de un recurso educativo multimedia, las consideraciones de los diferentes especialistas, las características del guión instruccional y errores más frecuentes, utilizando como instrumento un cuestionario semiestructurado.
- b) **Encuesta individual** a muestra de diseñadores instruccionales con experiencia para reconocer las estrategias de enseñanza que utilizan para abordar determinados contenidos en Objetos Digitales de Aprendizaje y el propósito didáctico, mediante el instrumento de cuestionario en línea con respuesta abierta y cerrada.
- c) **Análisis de una muestra selectiva de Objetos Digitales de Aprendizaje** de nivel secundaria producidos en México y otros países para identificar la forma en que se utilizan las estrategias de diseño instruccional, el tipo de actividades, interacciones, funcionalidad, diseño y cumplimiento del objetivo didáctico; se emplea un formato de evaluación de Objetos Digitales de Aprendizaje.

La información obtenida fue sometida a un análisis de contenido temático y será expuesta en el siguiente capítulo.

3.1 Entrevista grupal (Grupo de discusión)

Se realizó un Grupo de discusión con expertos en el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje desde las distintas especialidades, con la finalidad de hacer un diagnóstico para adentrarse en el objeto de estudio.

El grupo de discusión es un método de entrevista grupal donde los participantes conversan y discuten acerca de las temáticas planteadas por el investigador a partir de su experiencia profesional. La entrevista es dirigida y semiestructurada para obtener conclusiones producto de la interacción entre participantes para conocer y analizar una problemática desde distintas perspectivas y llegar a conclusiones. En los grupos de discusión, se debe:

Asegurar que los participantes tengan una experiencia específica u opinión sobre la temática o hecho de investigación; requiere de un guión de funcionamiento que reúna los principales tópicos a desarrollar – hipótesis o caracterizaciones - y que la experiencia subjetiva de los participantes sea explorada con relación a las hipótesis investigativas”. (Merton y Kendall, 1946, citado por Aigner, 2002, p.3)

Desde esta perspectiva, en esta investigación se entrevistó a un grupo de especialistas para recopilar información relevante (Sandín, 2003), relacionada con la problemática del diseño instruccional y en las distintas etapas del desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje con la finalidad de conocer la metodología o enfoque que utilizan (si es que siguen alguna en particular), las principales actividades realizadas, dificultades presentadas, formas de resolverlas, los tipos de recursos que emplean, identificar las estrategias de enseñanza, el tipo de actividades planteadas, sus interacciones, la dosificación del contenido y delimitación de medios por pantalla, elaboración de guiones, trabajo interdisciplinario y las revisiones del recurso.

3.1.1 Objetivos del grupo de discusión

- Identificar las estrategias de enseñanza empleadas en el diseño instruccional de los Objetos Digitales de Aprendizaje, según la experiencia de cada uno de los involucrados desde su especialidad.
- Reconocer la función del diseño instruccional durante el proceso de desarrollo de software educativo.
- Identificar las principales dificultades durante el desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje.
- Indagar cuáles son los aspectos necesarios que debe incluir un guión instruccional para un Objeto Digital de Aprendizaje.

3.1.2 Entrevista grupal- Sesión única

La sesión de trabajo se realizó a principios del año 2014, el jueves 30 de enero en el área de Seminarios la Academia Mexicana de Ciencias, ubicada en Cipreses s/n, km 23.5 de la carretera federal México - Cuernavaca, San Andrés Totoltepec, Tlalpan, C.P.14400, México, D.F.

La muestra se conformó por un experto de cada una de las áreas involucradas en el proceso de desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje con más de cinco años de experiencia en el ámbito:

- 1) Coordinadora académica de Educación a Distancia y desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje (15 años de experiencia)
Institución: Academia Mexicana de Ciencias (AMC)
- 2) Experta en contenido en el área de Historia y Ciencias Sociales de Educación Básica (15 años de experiencia)
Institución: Asesora SEP/Autora libros de texto Trillas/Profesional independiente

- 3) Diseñadora instruccional y capacitadora (20 años de experiencia)
Institución: Instituto Latinoamericano de la comunicación Educativa (ILCE)
- 4) Diseñadora gráfica y animación (7 años de experiencia)
Institución: Freelance iniciativa privada
- 5) Ilustradora y diseñadora gráfica (7 años de experiencia)
Institución: Ediciones Castillo y freelance
- 6) Programador (13 años de experiencia)
Institución: Kontenidos Digitales
- 7) Asesor tecnológico y Plataforma Moodle, servidores (7 años de experiencia)
Institución: Academia Mexicana de Ciencias (AMC)
- 8) Director de producción multimedia, programación, usabilidad (15 años de experiencia)
Institución: Kontenidos Digitales

Previo a la discusión grupal cada especialista respondió de forma individual un cuestionario de cuatro preguntas abiertas, a partir del rol que desempeñan durante el proceso de desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje.

Estas preguntas permiten conocer las percepciones, opiniones, dificultades, formas de resolver los problemas, los errores más frecuentes y las actividades y estrategias de enseñanza más recurrentes, así como los significados de los participantes en torno a la producción de estos materiales.

3.1.3 Guía de tópicos para la sesión

Para orientar la discusión en la entrevista grupal, se elaboró una guía de tópicos con base en lo documentado en los antecedentes y referentes teóricos, así como en la experiencia dentro del campo del diseño instruccional y el trabajo interdisciplinario en un equipo de desarrollo multimedia.

Las respuestas servirán como referente de las mejores y peores prácticas identificadas por cada uno de los involucrados en el proceso de desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje y su utilización en el aula, e identificar específicamente los criterios que se recuperan en un guión instruccional completo y pertinente, que cumpla su función didáctica.

Los tópicos que orientaron la discusión se organizaron de la siguiente manera:

- a) Identificación de Metodología.
- b) Percepción del Diseño instruccional.
- c) Identificación de estrategias de enseñanza.
- d) Evaluación de Objeto Digital de Aprendizaje.
- e) Sugerencias.

3.2 Cuestionario sobre estrategias de diseño instruccional

La técnica utilizada como complementaria al grupo de discusión con expertos, fue un cuestionario en línea dirigido a diseñadores instruccionales con experiencia mayor a un año en el diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje en educación básica, a fin de obtener información sobre las estrategias de enseñanza que emplean para generar este tipo de materiales.

Los datos arrojados brindan información que permite contrastar las estrategias encontradas en los Objetos Digitales de Aprendizaje revisados, así como la experiencia de la entrevista grupal con los diferentes especialistas en el contexto de la producción de este tipo de recursos. También permite obtener orientaciones sobre la propuesta de clasificación de estrategias de diseño instruccional planteada como propósito de este trabajo.

La muestra de los diseñadores instruccionales que respondieron las preguntas estuvo conformada por cuatro de ellos:

- 1) Diseñador Instruccional (Freelance)
- 2) Editora y diseñadora instruccional de Objetos Digitales de Aprendizaje del área de Ciencias (Bookmart)
- 3) Maestra Diseñadora de Proyectos Educativos Digitales (Ediciones Castillo)
- 4) Doctor en Tecnología Educativa (Instituto de Investigaciones en Educación)

El cuestionario consta de dos preguntas cerradas y tres preguntas abiertas referidas a las estrategias de diseño instruccional empleadas en el diseño de un Objeto Digital de Aprendizaje para una disciplina y tema específico de Ciencias Naturales, Matemáticas y Ciencias Sociales.

El cuestionario se elaboró en el la herramienta de Google Drive y se envió vía correo electrónico a través de una liga para responder en línea. Los datos se almacenan automáticamente y son descargados en formato de Excel para su análisis posterior. Dicho cuestionario tiene una fecha de vigencia para ser respondido, a fin de mantener el control de los resultados.



The image shows a screenshot of a Google Forms questionnaire. The title is "Estrategias de diseño instruccional". The form is set against an orange background. The text of the questionnaire is as follows:

El presente cuestionario tiene el propósito de obtener información sobre las estrategias de enseñanza que se emplean en el desarrollo de recursos educativos digitales, entendiendo por estrategia "al conjunto de actividades, procedimientos o medios que prestan la ayuda pedagógica para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes" (Díaz-Barriga, F. y Hernández, G., 2010). Este trabajo forma parte de un proyecto de tesis de Maestría en Desarrollo Educativo de la línea de investigación de TIC en Educación, por lo que tu participación como experto en el tema será de gran utilidad.

*** Required**

1) Años de experiencia en diseño instruccional de recursos educativos digitales *

Menos de 1 año

De 1 a 5 años

Más de 5 años

2) ¿Qué estrategia de enseñanza utilizarías para diseñar un recurso educativo digital de un tema de Ciencias Naturales para nivel Secundaria? *

Escribe el tema y el tipo de actividades o recursos a utilizar de forma breve.

[Empty text input box]

Figura 9. Formulario en línea para diseñadores instruccionales.

3.3 Selección de Objetos Digitales de Aprendizaje

Se utilizó el Análisis de Contenido para identificar las estrategias de diseño instruccional empleadas en Objetos Digitales de Aprendizaje producidos, ya que permite interpretar y analizar distintos textos, en varios niveles: sintáctico, semántico y pragmático (Navarro, P. y Díaz, C., 1999). Debido a los objetivos del estudio, el análisis realizado se orientó solamente al nivel sintáctico y al semántico, en razón de que todos los recursos fueron estudiados desde el producto final para conocer su estructuración y diseño por pantalla.¹

Se seleccionaron 24 Objetos Digitales de Aprendizaje de sitios reconocidos y consolidados en el ámbito educativo de México y otros países para identificar a detalle las estrategias de enseñanza que se plantean en cada uno. Todos los recursos son del mismo nivel educativo, Secundaria o su equivalente, según el sistema educativo de cada país y se vinculan al plan de estudios correspondientes.

Tabla 11. Muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje.

Núm	Título del recurso	Tema	Nivel educativo	Organización	País	Año	Idioma
1	Las andanzas de Pi	Circunferencia y número Pi	1o Secundaria	SINED-AMC	México	2011	Español
2	Área y circunferencia de los círculos		7o Middle School	Khan Academy	EUA	2011	Inglés/ Español
3	El número Pi		ESO	Proyecto Gauss	España	2010	Español
4	Computing Pi		7o Middle School	Illumination	EUA	2007	Inglés
5	Manifestaciones de energía	Formas de energía	2o Secundaria	SINED-AMC	México	2012	Español
6	Solar Energy interactive		Secundaria	Education Scotland	Escocia	2011	Inglés
7	Generating electricity		Secundaria	BBC Bitesize	Inglaterra	NE	Inglés
8	Cambios y formas de energía		Middle School	PhET University of Colorado	EUA	2013	Inglés/ Español
9	Microscopes	Microscopio	Secundaria inferior	Nobelprize	Suecia	2013	Inglés
10	¿Cómo funciona un microscopio?		1o Secundaria	SINED-AMC	México	2012	Español
11	Uso del microscopio		1º Secundaria	Educar	Argentina	2008	Español
12	Introducción al		1o Secundaria	HDT	México	NE	Español

¹ A manera de diagnóstico, se llevó a cabo la observación de una clase presencial de 1º de secundaria, donde el docente utilizó un Objeto Digital de Aprendizaje de la asignatura de Geografía del tema de Husos horarios. No se realizaron más observaciones porque el objetivo central de la presente investigación es identificar las estrategias de diseño instruccional empleadas en este tipo de recursos.

	mundo microscópico						
13	Prácticas de laboratorio: el microscopio		ESO	GenMagic-DIM	España	NE	Español
14	Forces of Nature - Earthquakes	Terremotos	Middle School	NatGeo	EUA	NE	Inglés
15	Las escalas de los sismos		1o Secundaria	SINED-AMC	México	2012	Español
16	Terremotos		ESO	Procomún	España	2006	Español
17	La cultura y la vida diaria se transforman	Historia local	3o Secundaria	Comunidad C+	México	2013	Español
18	Viaje en el tiempo de la vida cotidiana		Perusopetus	Linkkiapaja	Finlandia	2013	Finés
19	El franquismo		ESO	Tiching	España	2011	Español
20	Social impact of World War Two in Britain		Secundaria	BBC Knowledge & Learning	Reino Unido	NE	Inglés
21	Naming the West		Middle School	Galileo	Canadá	NE	Inglés
22	Respect my rights	Derechos Humanos	Middle School	Amnistía Internacional	Polonia, Italia, Eslovenia	2012	Inglés/ Español
23	Derechos Humanos		Octavo básico	EducarChile	Chile	2011	Español
24	¿Cómo defender a Amina?		2o Secundaria	Encicloabierta	México	2007	Español

Cada uno de los 24 Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados fue guardado en formato de imagen (.jpg), pantalla por pantalla, para su análisis posterior y, se descargó completo, en los casos donde era posible hacerlo.²

En total **se revisaron 700 pantallas**, por lo que se tiene un punto de referencia reconocer de qué manera se materializa un guión instruccional, así como el tipo de recursos y estrategias de enseñanza empleadas por diseñadores instruccionales y equipos de producción en México y otros países, incluso las posibles deficiencias que pueden llegar a tener este tipo de materiales debido a la complejidad del tema, el equipo de producción y recursos disponibles³.

² Consultar anexo en CD para ver las pantallas de los Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados para el análisis.

³ Debido a que se desconocen los presupuestos y tiempos de desarrollo, no se contemplarán estos aspectos.

3.3.1 Criterios de selección

Los criterios de selección de los Objetos Digitales de Aprendizaje fueron que abordaran el mismo contenido disciplinar y que estuvieran dirigidos al mismo grado escolar, a fin de comparar la forma de abordarlo y las estrategias de enseñanza planteadas. Se comenzó por elegir recursos de ciencias, al constituir áreas de conocimiento universales, es decir, que no cambian de un país a otro.

Para contrastar el tratamiento de otras disciplinas, se escogieron también recursos que abordaran temas del área de Ciencias Sociales para comparar el tipo de estrategias didácticas utilizadas, o si cambian radicalmente entre un tipo de contenido y otro.

En todos los temas se seleccionó un recurso de México para tenerlo como referente en todos los casos y tener un punto de comparación entre la producción de recursos nacional e internacional, y tomar como referente de contenido y aprendizajes esperados los programas de estudio de la SEP.

Todos los recursos revisados fueron desarrollados en los últimos 8 años, siendo el del 2006 la fecha tope, con la finalidad de que resulten relativamente recientes, sobre todo, porque en el ámbito de educación y tecnología, ésta avanza constantemente y tanto el software como materiales cambian y se actualizan frecuentemente.

Para seleccionar los recursos se consultaron distintos sitios correspondientes a repositorios de Objetos Digitales de Aprendizaje, plataformas educativas o sitios de consulta de materiales para el apoyo a docentes y estudiantes en temas específicos.

Los **criterios de selección de los repositorios** fueron los siguientes:

- Que los sitios pertenecieran a una institución académica u organización con un sustento académico y reconocimiento en su ámbito.

- Que los recursos publicados atendieran a los proyectos institucionales de sus países para que tuvieran relación con los planes y programas de estudio de cada Sistema Educativo.
- Que publicaran Objetos Digitales de Aprendizaje recientes (de esta década).
- Que en su colección de materiales hubiera Objetos Digitales de Aprendizaje que abordara los temas buscados de las disciplinas de Biología, Física, Matemáticas, Geografía, Historia y Cívica y Ética.

Los sitios de los cuales se seleccionaron los Objetos Digitales de Aprendizaje forman parte de la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), que consiste en un acuerdo de colaboración entre los portales educativos oficiales de países latinoamericanos que promueven la producción de contenidos adaptados a los proyectos educativos oficiales y favorecen el intercambio de conocimientos y experiencias con TIC.⁴ Otros, corresponden a sitios vinculados a proyectos de investigación en universidades o especializados en enseñanza en línea y acompañamiento a los docentes.

Aquí se presentan algunos de los sitios donde se ubicaron los Objetos Digitales de Aprendizaje de la muestra:

Educar (Argentina)

<http://www.educ.ar>

Miembro de la Red Latinoamericana de portales Educativos (RELPE). Presenta un extenso repositorio de distintos tipos de recursos, sin embargo, no manejan el concepto de recurso educativo digital u objeto de aprendizaje. Los recursos que cumplen este tipo de criterio son los juegos, actividades interactivas y presentaciones multimedia. El software que presentan corresponde a herramientas de autor o programas comerciales para simular o programar actividades.

⁴ RELPE, <http://www.relpe.org>

Universidad de Calgary (Canadá)

<http://galileo.org>

Existen una gran variedad de recursos a través del programa Galileo, sin embargo, la mayoría corresponden a lecciones (planes de clase), ejemplos o problemas específicos, así como vínculos a otros sitios con actividades interactivas y simuladores para el apoyo en clase con tecnología, ya sea el uso de *tablets*, celulares u otros materiales.

National Council o Teachers of Mathematics (Estados Unidos)

<http://illuminations.nctm.org>

Recursos para la enseñanza de las matemáticas, una comunidad abierta de profesionales de la educación de nivel básico de enseñanza. Constituye uno de los sitios recomendados por la Universidad de Calgary, Canadá.

Khan Academy (Estados Unidos)

<https://es.khanacademy.org>

Plataforma de enseñanza de distintas disciplinas, asignaturas y de todos los niveles educativos de educación básica, media y superior a través de varios de recursos, principalmente videos, organizados a partir del currículum de Estados Unidos. En este sitio se agrupan unidades temáticas que comprenden una serie de videos tipo tutoriales explicativos, acompañados de algunos ejercicios llamados Habilidades.

Gen Magic (España)

<http://www.genmagic.net>

Proyecto del grupo de investigación DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia de la Universidad Autónoma de Barcelona a cargo de Pere Marques, dedicado al desarrollo de recursos y aplicaciones multimedia educativas para diferentes dispositivos digitales (tablet, PC, celulares) para su integración en entornos virtuales de aprendizaje.

Comunidad Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje (LACLO)

<http://www.laclo.org>

Página que vincula con otros repositorios, FLOR (Latin American Federation of Learning Object Repositories) y Federación Mundial de Repositorios de Objetos de Aprendizaje (GLOBE), que a su vez vinculan con recursos ubicados en otros repositorios por lo que resulta difícil el acceso y consulta de los mismos, según el nivel educativo o contenido en particular. No recomendable.

Tiching (España y otros países hispanos)

<https://mx.tiching.com/>

Red educativa escolar que gestiona y vincula recursos para el aprendizaje y la enseñanza en un mismo sitio. Dirigido a docentes, estudiantes y familiares. Si bien es una plataforma de índole comercial, es gratuita y existe una membresía con costo para tener acceso a otras opciones, por ejemplo, versión PRO de Testing para conectarse simultáneamente entre varios equipos.

Algunos otros sitios y repositorios fueron descartados, ya que no presentaban recursos de producción propia, sino de sitios que vinculan a su vez con otros sitios, por lo que el acceso al recurso resulta de difícil acceso cuando se localiza no se encuentra disponible o la liga está "rota". En otros casos, los sitios cambiaron de ruta o simplemente no contienen recursos educativos digitales, sino una serie de materiales en formato de texto descargable, videos o sugerencias didácticas para clases presenciales con material físico, ya sea impreso o para realizar experimentos.

3.3.2 Instrumento de análisis para evaluar Objetos Digitales de Aprendizaje

Con base en los criterios de análisis expuestos y a partir de las rúbricas y formatos de evaluación de software educativo en general, se elaboró un formato para realizar el análisis de los Objetos Digitales de Aprendizaje, basado en los planteamientos de diversos autores. (Marquès, 2004; Cabero, 2007; Regil, 2002; Coll et al, 2008)

El instrumento ayuda a hacer una evaluación general de cada recurso y, posteriormente, un desglose pantalla por pantalla, para identificar la estrategia de diseño instruccional empleada, la función didáctica que desempeña, el tipo de interactividad utilizada, así como la presentación de las instrucciones y tipo de retroalimentación.

La calificación general se obtiene sumando el puntaje correspondiente. El recurso con mayor puntaje tendrá 140 puntos. Para obtener el porcentaje de la calificación general se aplica una “Regla de tres”, multiplicando el número de puntos obtenido por 100 y después dividiendo entre 140.


Tabla 12. Formato de evaluación de un Objeto Digital de Aprendizaje.

Datos del recurso			
Título del recurso			
Institución			
País		Año	
Proyecto/Colección			
Nivel educativo			
Asignatura			
Tema			
Objetivos			

criterio	Descripción	Cumplimiento total (4)	Satisfactorio (3)	Suficiente (2)	No cumple (1)
Información general (presentación)	Título				
	Tema y subtema específicos y acordes al destinatario				
	Propósitos definidos				
	Entorno educativo (nivel, grado, asignatura, modalidad)				
Contenido	Extensión del texto y profundidad del tema acorde al medio				
	Lenguaje claro acorde al destinatario				
	Contenido actualizado				
	Ausencia de errores tipográficos o conceptuales				
	Dosificación del tema por pantallas				
	Tratamiento del contenido según su tipo				
	Cumplimiento de objetivos didácticos planteados				
Aspectos pedagógicos	Estructura definida de la secuencia didáctica (inicio, desarrollo y cierre)				
	Consignas de las actividades				
	Posibilidad de practicar				
	Retroalimentación oportuna sobre fallas y reflexión o complemento del contenido				
	Consistencia en textos, actividades y lenguaje				
	Evaluación o ejercicios de reflexión, aplicación o repaso del tema				
Medios que integra	Variedad de recursos multimedia pertinentes al contenido y los objetivos planteados				
	Recursos acordes al tema				
	Atractivo o motivante para los usuarios				
	Contextualización del tema				
	Complementan el contenido				
	Ausencia de errores conceptuales				
	Libre de elementos distractores				
	Textos y gráficos legibles				
Calidad de los recursos					

Funcionalidad	Diferenciación de textos, instrucciones, botones, menús y contenido				
	Claridad en las indicaciones para realizar las actividades				
	Facilidad de uso (navegación intuitiva y consistente)				
	Posibilidad de navegar y controlar los recursos multimedia				
	Complejidad en función de los destinatarios				
	Identificación clara de la pantalla o ubicación dentro del recurso				
	Ausencia de fallas técnicas				
	Accesible a distintos tipos de destinatario (tamaño de textos, botones, audios, video, descargables)				
	Calidad técnica general				
Subtotal					
Total		___ puntos ___ %			

EVALUACIÓN POR PANTALLA

Pantalla	Descripción
	<p>Estrategia DI: Función didáctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activar y usar conocimientos previos, y generar expectativas (Objetivos, pregunta abierta, problematización) - Presentar información y guiar la atención y los aprendizajes (textos académicos, señalizaciones, imágenes) - Promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información (organizador previo, analogía) - Organizar información (Organizadores gráficos) - Relacionar información, mejorar la comprensión y desarrollar habilidades (preguntas, actividades interactivas, simuladores) <p>Tipo de interactividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leer/Explorar/Seleccionar/Reproducir/Lista desplegable/ (combo list)/ Arrastrar y soltar (drag and drop)/Otra: <p>Instrucción: No aplica/ No presenta</p> <p>Retroalimentación: No aplica/ No presenta</p> <p>Al momento de responder cada pregunta Al final de la actividad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato: En texto /Gráfico /Acompañada de audio, imagen o video -Uso: Puntaje/ Indica aciertos y errores/ Recapitula información/ Complemento del contenido/ Orienta sobre fallas <p style="text-align: center;">Observaciones:</p>
	<p>Estrategia DI: Función didáctica: Tipo de interactividad: Instrucción: Retroalimentación: Observaciones:</p>

Estrategias de diseño instruccional empleadas:

Estrategias utilizadas	úm.	Estrategias utilizadas	úm.
Contenido:		Organizador gráfico (esquema):	
<input type="checkbox"/> Objetivos		<input type="checkbox"/> Mapa conceptual	
<input type="checkbox"/> Texto académico		<input type="checkbox"/> Cuadro sinóptico	
<input type="checkbox"/> Resumen		<input type="checkbox"/> Diagrama	
<input type="checkbox"/> Organizador previo		<input type="checkbox"/> Tabla de clasificación	
<input type="checkbox"/> Analogía		<input type="checkbox"/> Línea de tiempo	
Imagen:		Ejercicios (preguntas intercaladas):	
<input type="checkbox"/> Decorativa		<input type="checkbox"/> Pregunta abierta (generadora)	
<input type="checkbox"/> Descriptiva o representativa		<input type="checkbox"/> Opción múltiple (selección única)	
<input type="checkbox"/> Construccional		<input type="checkbox"/> Opción múltiple (selección variada)	
<input type="checkbox"/> Funcional		<input type="checkbox"/> Falso-verdadero (o dicotómica)	
<input type="checkbox"/> Interpretativa		<input type="checkbox"/> Completar frases	
<input type="checkbox"/> Gráficas		<input type="checkbox"/> Relacionar columnas o elementos	
<input type="checkbox"/> Mapa		Actividades interactivas:	
<input type="checkbox"/> Modelo 3D		<input type="checkbox"/> Trivias	
<input type="checkbox"/> Historieta		<input type="checkbox"/> Dilemas	
<input type="checkbox"/> Escenario interactivo		<input type="checkbox"/> Armar-construir	
<input type="checkbox"/> Imagen animada		<input type="checkbox"/> Simulador	
Video:		<input type="checkbox"/> Juego educativo	
<input type="checkbox"/> Video		Audio:	
<input type="checkbox"/> Animación		<input type="checkbox"/> Locución	
<input type="checkbox"/> Tutorial		<input type="checkbox"/> Narración	
Otra:		Otra:	

Total de estrategias utilizadas: _____

Tipo de interactividad:

Interactividad	úm.	Interactividad	úm.
<input type="checkbox"/> Lectura		<input type="checkbox"/> Lista desplegable (<i>combo list</i>)	
<input type="checkbox"/> Exploración		<input type="checkbox"/> Arrastrar y soltar (<i>drag and drop</i>)	
<input type="checkbox"/> Selección		<input type="checkbox"/> Otra:	
<input type="checkbox"/> Reproducir		<input type="checkbox"/> Otra:	

Observaciones generales:

Con base en el levantamiento de datos mediante las tres técnicas de investigación, se realizará el análisis de resultados.

La entrevista del grupo de discusión fue videograbada para su transcripción y análisis. Se llevó a cabo una sesión única, ya que sólo se pretende tener un contexto general de la problemática desde diferentes perspectivas, no tiene como propósito profundizar en cada una de éstas, más bien constituyó un diagnóstico. El análisis de los resultados de la entrevista grupal se presentan en el siguiente capítulo.

A partir de esta entrevista se logró identificar, por una parte, la necesidad de entrevistar a algunos diseñadores instruccionales con amplia experiencia en el campo para puntualizar las estrategias de diseño instruccional que consideran más recurrentes y qué función cumple para la enseñanza de determinados temas.

Por otra parte, la entrevista nos llevó a buscar Objetos Digitales de Aprendizaje ya producidos para poder identificar algunos elementos que los especialistas comentaron durante la sesión y si se logran identificar las estrategias de diseño instruccional empleadas en productos concretos.

Por ello, se realizó la búsqueda de recursos nacionales, en un primer momento, y posteriormente, buscamos producciones internacionales para tratar de averiguar si existen estrategias de diseño instruccional similares al abordarse los mismos temas en el mismo nivel educativo, y si era posible definir una clasificación de estas estrategias que permitieran orientar el trabajo con en futuros desarrollos para que cumplan una función educativa.

Capítulo 4

Análisis de resultados

A partir de los datos obtenidos a través de las técnicas de investigación empleadas para realizar el estudio acerca de las estrategias de diseño instruccional en los Objetos Digitales de Aprendizaje, en este capítulo se analizan los resultados arrojados. Éstos se presentan de acuerdo al orden en que fueron desarrollados:

- a) Entrevista grupal (Grupo de Discusión), a ocho especialistas en el diseño de contenidos y producción de Objetos Digitales de Aprendizaje.
- b) Encuesta individual a cuatro diseñadores instruccionales con más de un año de experiencia.
- c) Análisis de una muestra selectiva de 24 Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel secundaria producidos en México y otros países, y una revisión a detalle de cuatro de estos recursos.

En la parte final también se incluyen hallazgos no esperados al inicio de la investigación, pero que resultan de relevancia para este tema de estudio.

4.1 El análisis de la entrevista grupal (grupo de discusión)

Previo a la entrevista, los expertos respondieron un cuestionario individual con preguntas específicas sobre su rol dentro del proceso de producción¹. Durante la discusión de la entrevista grupal se preguntó a los participantes de manera directa acerca de cada uno de los temas referentes a la producción de Objetos Digitales de Aprendizaje a partir de su experiencia en el campo.

¹ Ver Anexo en CD para revisar las respuestas de los cuestionarios respondidos por cada uno los especialistas.

La mayoría de los participantes no se conocía entre sí, ni había tenido oportunidad de trabajar en equipo con el resto de los especialistas; sin embargo, hubo interacción entre todos los miembros de la mesa para debatir cuestiones específicas sobre la comunicación, las dificultades y posibilidades del diseño instruccional para la elaboración de este tipo de materiales, ya sea en instituciones públicas o privadas.

De las tres horas de grabación del grupo de discusión se obtuvieron resultados en función de los objetivos y preguntas de investigación planteadas. Adicionalmente a los tópicos tratados, surgieron en el grupo reflexiones y comentarios que si bien no formaban parte del objetivo de la sesión, resultan relevantes de tomarse en cuenta en la producción de Objetos Digitales de Aprendizaje.²

En el resultado de la entrevista grupal se muestran coincidencias en las necesidades al momento de elaborar recursos educativos digitales, y se registran diferencias en cuanto a las posibles soluciones respecto a la metodología o herramientas a utilizar, e incluso discrepancias respecto a las ideas de las funciones que cada uno de los especialistas debe realizar desde su rol particular.

En la entrevista también se pudo comprobar que la muestra seleccionada fue acertada, ya que todos los participantes del grupo de discusión tienen amplia experiencia en el ámbito profesional del desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje, recursos para cursos en línea y otros materiales educativos con tecnología. En promedio cada uno de los especialistas ha desarrollado 152.5 Objetos Digitales de Aprendizaje.³

² Ver Anexo en CD para consultar la transcripción completa de las tres horas de la entrevista grupal.

³ La cantidad de Objetos Digitales de Aprendizaje producidos por cada uno de los especialistas es: ilustradora: 30, diseñadora instruccional: 40, autora (experta en contenido): 50, diseñadora gráfica: 100, asesor tecnológico: 200, coordinadora académica: 200, director multimedia: 200 y programador: 400.

El propósito de este análisis no consiste en cuantificar las respuestas, sino en profundizar en los argumentos de cada uno de los especialistas con relación a las estrategias de diseño instruccional para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje y materiales de este tipo; así como su relevancia en la toma de las decisiones académicas que implica realizar un recurso de esta naturaleza para asegurar que cumpla una finalidad didáctica específica.

En seguida se presentan los resultados del grupo de discusión por categorías y subcategorías (ver figura 10).

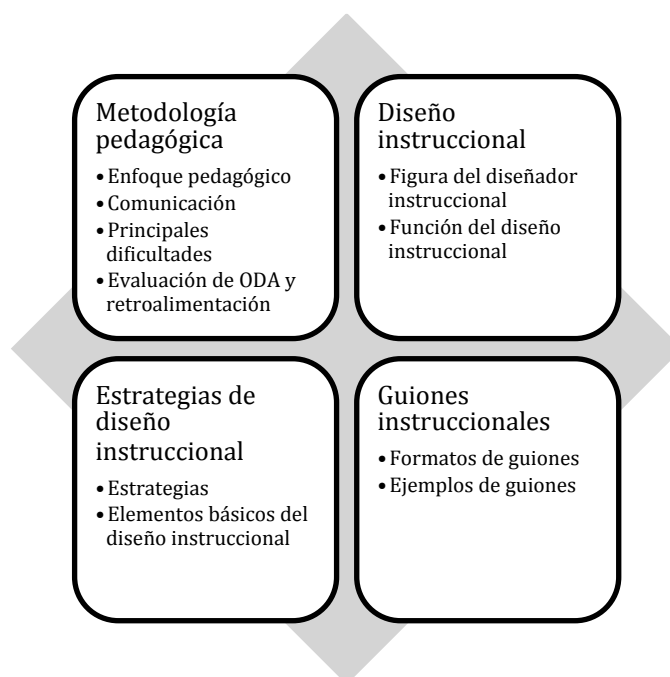


Figura 10. Categorías y subcategorías de análisis de la entrevista grupal.

Estas categorías se organizan a partir de la guía de tópicos planteados en el capítulo de Metodología, así como en los temas que surgieron durante la discusión con los especialistas. A lo largo del análisis se muestran fragmentos de algunas de las intervenciones de los participantes a fin de ejemplificar los argumentos.

4.1.1 Metodología pedagógica

Al preguntar a los especialistas si utilizaban algún tipo de metodología pedagógica o algún proceso específico para desarrollar un recurso como los Objetos Digitales de Aprendizaje, la mayoría de los participantes mencionaron que no tienen ninguna metodología en particular, ni siquiera para instituciones que desarrollan proyectos educativos de esta índole a nivel nacional como el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), la Secretaría de Educación Pública (SEP) o el Ministerio de Educación en República Dominicana.

COORD: “**Explícitamente, no**, sí se piden algunas características, por ejemplo, nosotros tenemos que ver para qué va a funcionar ese recurso y en este sentido ir viendo de qué manera va a aterrizar hacia el usuario, entonces, **una metodología como tal no la hay.**”

DI: “...me he dado cuenta que **carecemos de ese tipo formación, de ese tipo de planteamiento, como una estrategia**, generalmente se dan las cosas por sentadas y **no hay un proceso previo de definiciones pedagógicas que lleguen al diseñador (instruccional)**, te dan un listado de los temas, los objetivos que se tienen que cumplir, pero no te dan un antecedente metodológico...”

AUT: “Desde mi experiencia participando en el ILCE haciendo software para secundaria, lo que yo sentía es que **no existía una metodología explícita, pero sí una serie de procedimientos implícitos que todos sentíamos que teníamos que seguir**, esto es, a quién va dirigido, como punto de partida pensar a quién va dirigido, con base en qué programa de estudio vamos a trabajar...”

ILU: “... todavía los académicos o diseñadores instruccionales están un poco desligados de esta parte, como que **falta alguna metodología que integre a las dos áreas**, porque muchas veces el académico se imagina algo que a lo mejor no puede representarse gráficamente tal cual o a lo mejor no se imagina nada, está pensando sólo en la parte textual...”

Sobre este mismo punto, otros dos especialistas comentaron que consideran que se sigue un proceso de producción más que una metodología pedagógica y que en la iniciativa privada sí se intenta establecer metodologías específicas para producir eficientemente.

DIR: “... **no tenemos como tal una metodología, más bien tenemos un proceso de producción...**” “...en el caso del desarrollo de software educativo son varios procesos de producción, tenemos la **producción tecnológica**, que tendría que ver con el programador e incluso la parte del **interfaz** que tiene que ver mucho con el diseño gráfico; luego está la parte de producción de los **recursos multimedia** que pueden ser de audio video, animaciones, ilustraciones; otra parte es la cuestión de los contenidos, ya sea que el especialista en el tema ya tenga los **contenidos para desarrollar...** y una parte que yo veo un poco similar es el **diseño instruccional** o la definición del producto”

DG: “Yo que he trabajado en empresas e-learning y aquí todo va contabilizado a números, al resultado final de dinero, **sí se intenta siempre hacer una metodología para que sea más rápido, más efectivo y haya una menor pérdida de dinero...**” “...siempre se ha intentado hacer una metodología porque no podemos perder dinero, no se puede, ahí sí es una industria.”

A pesar de que existen varias metodologías, teorías pedagógicas y modelos de diseño instruccional para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje, en la práctica los involucrados no recurren a éstas, sino a la experiencia misma y a las necesidades que van surgiendo durante el desarrollo.

En proyectos realizados a nivel nacional e internacional por instituciones oficiales **no han existido criterios ni lineamientos claros o una línea pedagógica específica**. Existen metodologías de parte de los equipos de producción, al igual que en la iniciativa privada, pero son metodologías de desarrollo para agilizar el proceso y ahorrar recursos, y no una metodología pedagógica.

Todos coinciden en que resulta **necesario tener definiciones pedagógicas** que permitan determinar las estrategias a emplear al diseñar cualquier tipo de software educativo.

Enfoque pedagógico

Como parte de la entrevista grupal se preguntó al grupo, en particular a los especialistas que trabajan con el contenido y el diseño instruccional si tienen un enfoque pedagógico que traten de plantear en los recursos que producen. La coordinadora académica determinó que sí tienen un enfoque específico sobre la enseñanza de las ciencias por parte del programa con el que trabajan y las disciplinas; la autora de contenidos retoma el enfoque planteado en los planes y programas de estudio oficiales para el desarrollo del contenido, no para la parte tecnológica, mientras que la diseñadora instruccional manifiesta que éstos criterios cambian según el proceso y los proyectos, no hay definiciones por parte de la institución o la coordinación a cargo.

COORD: “Nosotros desarrollamos generalmente para el área de ciencias, entonces, el área de ciencias sí tiene diferentes enfoques, pero **estamos promoviendo el enfoque indagatorio**, en función de éste, vamos viendo los recursos que se ponen a disposición de los maestros; sí tomamos en cuenta cuál es **la intención de usar un recurso u otro**, qué es lo que persigue cada una de las propuestas y qué se quiere manejar.”

AUT: “...En este caso que es de **Educación Básica**, no teníamos que hacer un cambio al respecto, sino conocerlo e **intentar que el material estuviera alineado al enfoque que la SEP ha establecido**, pero a mi lo que me sucedió es que no había alguien que facilitara el vínculo de comunicación con la parte tecnológica.”

DI: “Sé que **tengo carencias en esa parte fundamental pedagógica**, pero como diseñadora me doy cuenta de que en mi coordinación (que es una entidad superior a la que yo me encuentro), es donde **se deberían crear lineamientos ...**” “... te adaptas a este cliente en particular, a este producto en específico, y muchas veces al principio es por **acierto y error**, a ver si le atinas.”

El enfoque pedagógico de un recurso como los Objetos Digitales de Aprendizaje, puede basarse en el utilizado por la disciplina, la institución, los programas de estudio, o bien, por la naturaleza del proyecto.

En algunos casos, si bien hay un enfoque pedagógico que respalda el desarrollo de los contenidos, al momento de realizar el diseño instruccional, éste se ve **limitado al no existir una figura que determine estrategias** específicas o que el recurso plantee una estructura didáctica.

Comunicación

Uno de los temas que no estaba considerado como parte la guía de tópicos era la comunicación entre las personas involucradas durante el desarrollo de los ODAs, pero durante la discusión resultó un punto de gran relevancia dentro del proceso de producción de un recurso de este tipo, y que consideran fundamental como parte de cualquier metodología de trabajo, al permitir aclarar dudas, conocer las implicaciones de las cosas que se solicitan, de lo que se puede o no hacer y de revisar el recurso durante todo el proceso.

AUT: "... este tipo de productos si no se hace un trabajo en equipo, no acaba de *cuajar*, también hay que adoptar una **actitud empática** para acabar de entender a los otros miembros del equipo, que o que hacen ellos es importante,... es importante que un académico conozca algunas cuestiones muy generales de lo que hacen los diseñadores gráficos, también creo que es importante que se conozca el contenido; no serán especialistas, pero si vas a hacer interactivos de ciencias es necesario saber de qué trata el tema y eso creo que va a dar fruto en un mejor funcionamiento y éxito."

DG: "...sí es importante **el contacto entre el diseñador gráfico y el pedagogo**, a mi me han tocado muchísimas veces que decía: ¿y esto qué onda?, **ayúdame a que funcione o al revés**, que me preguntan si se puede hacer algo y yo les digo que sí se puede. Entonces, todas **esas cosas reducían mucho el tiempo y el dinero**, ahí sí se aplicaba una metodología."

ILU: "...Yo creo que sí **hace falta tener más comunicación entre las dos áreas.**"

PROG: "Yo creo que **el programador debe estar desde el principio para proponer** lo que sí se puede hacer, o que tal vez es demasiado complicado, pero hay algo que se puede hacer que serviría para lo que están planteando."

AUT: "**Se necesitan reuniones continuas**, en este tipo de reuniones el equipo puede decir vamos a usar este formato para este proyecto en esta institución, no se va a estandarizar el formato para hacer guiones, es difícil, pero sí necesita tener estos elementos indispensables y aquí vamos a trabajar con esto."

TEC: "... sí **tiene que haber alguien que haga la coordinación** para ver bien en qué partes puedes invertir, porque eso es costoso, el código lleva días, semanas horas, o sea, las imágenes tú las ves, la pones y ya están, pero al código hay que moverle más cosas." "...tiene que estar todo integrado."

DIR: "... **la falta de un intermediario propicia que exista más que un trabajo colaborativo, un enfrentamiento**, porque tanto el área académica considera que el objetivo del software es educativo, por lo tanto ellos tienen el derecho de definirlo; como el área tecnológica conoce las limitantes, las posibilidades de la tecnología de la plataforma y por lo tanto no están dispuestos a hacer todo lo que el académico quiera definir."

El **trabajo en equipo resulta fundamental** para el desarrollo de este tipo de recursos, como los Objetos Digitales de Aprendizaje, ya que existen distintos especialistas y cada uno desempeña una función específica dentro del proceso. **La comunicación entre todos los involucrados agilizaría los tiempos** al permitir aclarar dudas desde el inicio, establecer acuerdos, definir formatos, conocer el propósito general y tema, así como las implicaciones en tiempo, costos y cantidad de contenido para elaborar.

En la medida en que los académicos conocen lo que implica la producción, pueden saber qué pedir y cómo solicitarlo; así como en la medida en que los desarrolladores conocen el contenido básico, pueden comprender la necesidad de trabajar con determinados materiales o actividades, y pueden proponer alternativas acordes a la disciplina y objetivos didácticos planteados.

A través de reuniones de equipo frecuentes se puede lograr el trabajo colaborativo. Pensamos que **una figura que permite lograr la comunicación entre los especialistas es el diseñador instruccional**, quien funge como el intermediario ente la parte académica y la parte de producción.

Principales dificultades

Al preguntar a los participantes cuáles eran las dificultades más frecuentes a las que se enfrentaban al momento de diseñar un Objeto Digital de Aprendizaje, hubo diferentes opiniones: algunas referentes a la falta de una organización o metodología previa, otras debido a la falta de comunicación y una figura intermedia, ya sea un coordinador o diseñador instruccional, y otros debido a situaciones específicas de cada especialidad, como la extensión del contenido, los tiempos de producción, los errores técnicos, la tecnología utilizada para desarrollar el recurso o la falta de claridad del usuario final.

PROG: “Lo que yo he visto más seguido es que, por ejemplo, un académico está muy enamorado de una especialidad y a la hora de hacer un guión **quiere que todo el tema esté lleno de información**, que es interesante, pero a lo mejor para el tiempo en el que se va a ver tal tema, es demasiado...”

COORD: “... yo tengo que convencer justamente al académico de que **un contenido no puede ser de 56 páginas...** y después convencerlo que lo que él se está imaginando que puede hacer o se puede plantear en un objeto digital de aprendizaje, no es precisamente lo que tiene en la cabeza, entonces hay que **estar convenciendo y eso cuesta cuesta trabajo.**”

AUT: “A mí lo que me sucedió es que **no había alguien que facilitara el vínculo de comunicación con la parte tecnológica**... Había cosas que pedíamos, que nos decían que no se podía hacer, tampoco teníamos mucha idea de qué pedir, **no hubo una planeación previa** para saber hasta dónde podíamos llegar y cuáles eran las características de los recursos que íbamos a contribuir a producir, creo que eso dificultó el trabajo, lo hizo más lento, hubo **momentos de mucha tensión**, no teníamos muy claro a quién le correspondía hacer qué cosas.”

ILU: “Otra cosa importante son **los tiempos**, muchas veces como los proyectos siempre están contra tiempos y **todo urge**, no se sienta el equipo a decir cuáles son las estrategias que se van a seguir y todo se empieza a hacer sobre la marcha, eso, al final, ocasiona que se tenga que estar **corrigiendo** y de todos modos se extiende el tiempo de producción por estar resolviendo errores que se pudieron haber evitado si nos sentamos a planear.”

TEC: “... en programación, **vas sumando los errores de uno más el otro**, lo que haces es exponenciar los errores; además, **el peso** que va tener ver ese contenido, también hay que ver de qué está hecho, porque a veces **el usuario no tiene las herramientas para verlo**. También hay muchos problemas en eso, porque te dicen que ya está el recurso y el desarrollador lo ve, el académico lo ve y cuando se lo llevan al usuario él no ve nada; él ve la pantalla en plano.”

DIR: “...creo que **el principal problema de todo es que nadie piensa en el usuario final**, que no solamente es si va orientado a un maestro o a un alumno, sino el contexto en el que el usuario va a utilizar este software, entonces efectivamente a veces los contenidos son muy amplios y el usuario sólo tiene de quince a veinte minutos reales en que lo va a poder usar y que le va a poder poner atención.”

La **extensión del contenido** resulta una de las principales dificultades para el desarrollo de un Objeto Digital de Aprendizaje, por la cantidad de recursos a producir y las implicaciones de los mismos en cuestión de las herramientas tecnológicas a utilizar y los tiempos de producción, así como lectura en pantalla y su funcionamiento.

A mayor cantidad de contenido, se requiere más tiempo para elaborar un guión y producir cada uno de los recursos, el cual resulta comprometido a fechas específicas, lo que impacta en el trabajo y posibles errores.

Se reitera que la **falta de comunicación y consenso** entre todos los involucrados, tanto de la parte académica, como del área de producción resultan otro de los inconvenientes al producir.

Tener una visión clara del destinatario (usuario final) resulta indispensable para desarrollar cualquier tipo de recurso educativo en pantalla, que implica una **secuencia didáctica**, es decir, un conjunto integrado, organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje (García Aretio, 2009, p.1). Ello implica conocer las necesidades de uso, así como las características técnicas del contexto donde será utilizado para que cumpla su objetivo didáctico.

Evaluación de Objetos Digitales de Aprendizaje y retroalimentación

Como último tópico, se preguntó a los expertos cuántos de los productos en los que han colaborado en total (cada uno de forma independiente en sus respectivos proyectos u organizaciones), habían sido probados con usuarios o si tenían algún tipo de retroalimentación por parte de ellos. En general, los participantes han recibido poca retroalimentación de los recursos realizados y ésta no es puntual.

COORD: “Yo sí, muy pocos, pero sí.” “O ves el proyecto terminado y **dices te quedó precioso**, pero ¿a ti (diseñador instruccional) que fuiste quien lo escribió?, ¿porque se mueve?, ¿porque tiene bonitos dibujos?, ¿porque está animado?, ¿porque lo puedes manejar adecuadamente,? pero *te quedó padrísimo.*”

DI: “Algunos que desarrollamos para un portal en particular, ...dependía de la media superior del sistema nacional y eran usados hasta como **herramientas de estudio...** Algunos tienen el **resultado que esperabas, algunos no y algunos te sorprenden,**

porque llegan mucho más allá de tu propia expectativa, los hiciste de una manera que te parece que no quedó completo y resulta que son muy exitosos por diferentes factores: les gusta lo visual, les gusta los ejercicios, lo que le signifique un reto o no... Lo que he podido distinguir es que... **los objetos de aprendizaje deben ser concisos a un tema y prácticos**, no largos, por ejemplo, ahí veíamos una cosa de tres horas de actividad, pero **no los tienes cautivos** en un mismo recurso más de quince minutos.” “...en el ámbito educativo de básica o media superior lo primero que ven, más allá del contenido, porque hay a quien no le importa el contenido y **empieza a buscar las imágenes**, es que estaba padrísima la imagen.”

ILU: “Uno como diseñador, la retroalimentación de cómo fue recibido tu diseño llega mucho menos, a lo mejor a los académicos les llega más directo, pero se les olvida que los que hicieron la producción gráfica también los deben retroalimentar o **sólo lo hacen cuando te salió algo mal**, te dicen que no se ve bien o no te quedó bien, creo que hace falta más atención a eso.”

PROG: “... de retroalimentaciones de interactivos que hemos hecho, había un interactivo de un rompecabezas que al hacerlo el maestro con sus alumnos se tardaba toda la clase, y era un rompecabezas sencillo que tenían que estar pasando los alumnos a armarlo, entonces **una actividad sencilla puede hacerse muy tardada y al final no está cumpliendo con el objetivo**, entonces hay que tener eso en cuenta...”

AUT: “Sí, pero los responsables de los proyectos deben incluir a todo el equipo para decirles lo que estuvo bien y lo que hay que mejorar.”

Por lo que se puede apreciar, **no existe una evaluación formal de los Objetos Digitales de Aprendizaje producidos** como parte de la metodología, la cual es considerada como la etapa final de los distintos modelos de diseño instruccional, procesos de desarrollo o metodologías, incluso, se plantea la posibilidad de realizar sucesivas evaluaciones del material (Salinas, J., Urbina, S., 2007, p. 52). Este tipo de situaciones impacta en la producción de una colección de Objetos Digitales de Aprendizaje o recursos educativos para un proyecto.

Por una parte, **las evaluaciones son esporádicas y, por otra, la retroalimentación no es compartida por todos los involucrados** (área de contenido y desarrollo), por el contrario, los comentarios se limitan a cuestiones generales o fragmentadas, y el equipo de producción no tiene acceso a todos los comentarios de los usuarios finales. La parte académica es quien en ocasiones llega a tener los informes o comentarios. Hace falta hacer análisis en grupos específicos.

Los resultados de una evaluación de un recurso en el aula y su modalidad de uso en el contexto al que va dirigido, pueden brindar orientaciones para que el objetivo didáctico de cada Objeto Digital de Aprendizaje y/o pantalla se cumpla, ya que la interacción cambia si es trabajado en el salón de clases, en un aula de medios con proyector, en computadoras o dispositivos móviles individuales, como las tabletas, o bien, para consulta en línea desde la casa u otro lugar fuera de la escuela.

4.1.2 Diseño instruccional

Dado que el diseño instruccional constituye uno de los ejes centrales de la presente investigación, se hicieron preguntas a los especialistas sobre qué implica éste en su experiencia al elaborar Objetos Digitales de Aprendizaje, el papel que desempeña el diseñador instruccional dentro del proceso y las sugerencias para su desarrollo al momento de elaborar guiones instruccionales.

Figura del Diseñador instruccional

Desde la experiencia del grupo, la figura del diseñador instruccional resulta necesaria en el proceso de desarrollo de este tipo de recursos, ya que funge como mediador entre las distintas áreas.

DIR: "...toda esa parte de la definición del producto es un poco la persona que es **intermediaria entre el usuario, el equipo de producción y el área académica**; esa parte para mí es **esencial**. En nuestro caso se requieren dos personas, más o menos, el **diseñador instruccional** que es el mediador entre la parte académica, el

enfoque pedagógico que se le quiera dar al producto, y el equipo de producción, y, por el otro lado, el **coordinador del proyecto o el líder del proyecto** es quien tiene que evaluar cuestiones de tiempos, de presupuestos y también cuestiones técnicas con la producción, más que nada en cuanto a la producción e implementación.”

COORD: “... un poco en la línea de **recibir el contenido académico y compartirlo para que pueda ser “traducido”**, para que pueda ser limitado y pase con un discurso que puedan entender todos los de la parte de programación y toda la parte de integración de los recursos, entonces **ese trabajo requiere tener un conocimiento cercano al académico** que permita hacer un seguimiento mucho más puntual.”

AUT: “Creo que la función del diseñador instruccional es justo la **mediación entre dos partes del equipo** que necesitan trabajar hacia el mismo lado.”

DIR: “... Yo creo que un diseñador instruccional debe ser **un pedagogo práctico**, un pedagogo teórico es otra cosa...”

La **figura del diseñador instruccional es fundamental dentro del proceso** de elaboración de Objetos Digitales de Aprendizaje, al formar parte un equipo interdisciplinario en que se trabaja con especialistas de distintas áreas, que logre mediar y plantear las actividades desde un enfoque didáctico determinado, considerando no sólo lo pedagógico, sino también lo digital y tecnológico. Este perfil de un **pedagogo práctico** al que hacen referencia en el grupo de discusión corresponde al planeado por Coll, Mauri y Onrubia (2008), se requiere un *diseñador tecnopedagogo*.

Si bien este perfil se concibe dentro de un equipo interdisciplinario, también puede aplicar en el caso de docentes o profesionales de la educación que elaboran sus propios recursos educativos digitales, ya que se trata de un medio distinto al impreso o al pizarrón.

Función del diseño instruccional (congruencia)

Otro de los puntos que se generó en el grupo de discusión y que no formaba parte de los tópicos de forma explícita, es la correspondencia o hilo conductor de un contenido durante el desarrollo del Objeto Digital de Aprendizaje, ya que durante el proceso surgen errores o el contenido se ve fragmentado. Si bien este punto surgió como parte de la discusión sobre si los del equipo de desarrollo deben leer contenido de un guión instruccional completo o sólo la parte que compete a su especialidad, el hecho de que el recurso tenga congruencia resulta ser una de las funciones del diseño instruccional.

TEC: “He tenido que **corregir** a veces material, entonces dices pero por qué esta pantalla va aquí, y ves que el académico también se equivoca y te dice que ahí va, pero cuando ya estás en el diseño te preguntas por qué lo está metiendo aquí si previamente ya se dio la respuesta.” “...debe haber una correspondencia entre qué pantalla va con cuál.”

AUT: “Hay que **entender el todo** y no irlo haciendo por partes, porque si no entiendes el todo, entonces no ves la relación y es ahí donde empieza a haber problemas, y eso yo lo he visto también cuando se forma un impreso, la persona que está haciendo la formación no lee el texto, lo va vaciando, y a veces ese vaciado termina fragmentado y no tiene una coherencia interna en cada página.”

El diseñador instruccional debe ser quien tenga conocimiento de todo el contenido del Objeto Digital de Aprendizaje (desarrollado por autores o expertos en una temática), su propósito didáctico, así como las **estrategias de enseñanza y los recursos a utilizar, con la finalidad de que sea congruente y tenga un hilo conductor a través de cada pantalla**. De lo contrario, cada especialista se enfoca a la parte que le corresponde y el objetivo didáctico se diluye entre pantallas y recursos.

4.1.3 Estrategias de diseño instruccional

Partiendo de que en los Objetos Digitales de Aprendizaje cada una de las pantallas implica una estrategia de enseñanza, se preguntó al grupo de expertos cuáles eran las estrategias de diseño instruccional que identificaban, entendiendo a éstas como las actividades que realizan los usuarios finales para lograr un objetivo de aprendizaje.

Si bien todos los expertos tienen un referente de las mismas y han desarrollado distintos tipos de estrategias en todos los recursos que han producido, durante la entrevista grupal **no hubo claridad en las estrategias de diseño instruccional más recurrentes** o de las que cada uno de ellos utiliza. Esto indica que los expertos no están familiarizados con la terminología o la teoría, pero en la práctica, las conocen y las utilizan. También se puede deber a que la pregunta fue demasiado abierta y en el desarrollo de la entrevista se abordaron otros temas con mayor profundidad.

En los cuestionarios que los expertos respondieron de manera individual, se aprecian las estrategias de diseño instruccional que consideran frecuentes desde su experiencia.⁴ En la gráfica (figura 11) se muestra las estrategias de las más utilizadas a las menos usadas por los participantes de acuerdo a su experiencia.

⁴ Ver Anexo 3 para conocer con mayor detalle el cuestionario que respondieron los participantes de forma individual.

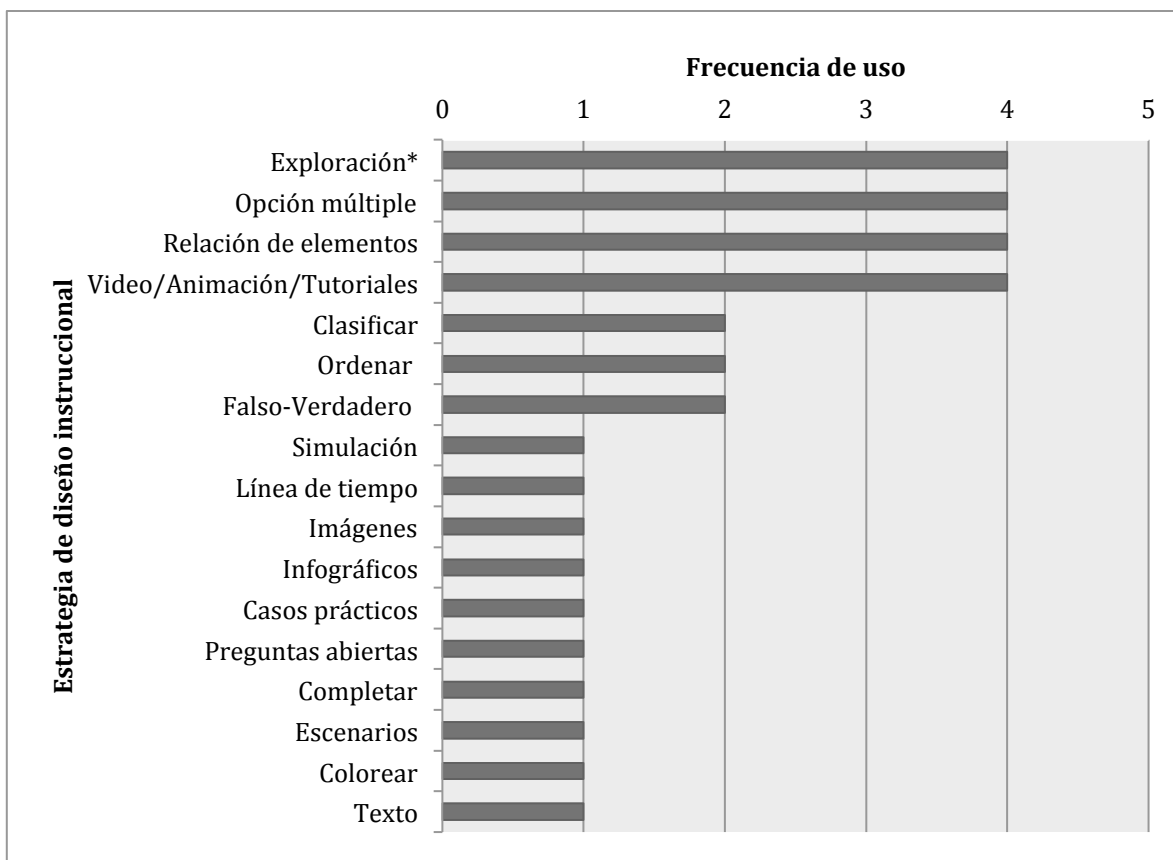


Figura 11. Estrategias de diseño instruccional utilizadas con mayor frecuencia por parte de los expertos.

Nota: En esta categoría se incluyen todas las pantallas que se basan en imágenes (de cualquier tipo), mapas, líneas del tiempo, escenarios interactivos y botones que al seleccionar brindan mayor información.

Los expertos coincidieron en el desarrollo de las estrategias de enseñanza planteadas a través de un Objeto Digital de Aprendizaje. Sin embargo, dos de ellos expresaron consideraciones contrarias sobre su planteamiento: limitaciones técnicas o de presupuesto o, por el contrario, de facilidad de uso por parte de los docentes y alumnos en el salón de clase.

AUT: “Creo que **hay muchas limitantes técnicas, de tiempo o dinero y por ello no se logra innovar** sino que se repite lo mismo que se puede hacer en papel.”

PROG: “Los recursos más sencillos, como cuestionarios con opción múltiple, y actividades de ordenar elementos, son los más usados; generalmente **es porque los maestros tienen más experiencia usándolos y tienen mas confianza con ellos,**

también son mucho más fáciles de reutilizar. En cambio **interactivos demasiado específicos**, aunque pueden ser más vistosos tienen un **uso muy limitado** en comparación de actividades sencillas como evaluaciones simples.”

Las estrategias de diseño instruccional mencionadas por los participantes se pueden agrupar y vincular con la clasificación propuesta en esta investigación, siendo las pantallas de **exploración de contenido a través de textos o imágenes de distinto tipo, los ejercicios de opción múltiple, videos, animaciones o tutoriales y actividades de relación de contenido o columnas**, las más frecuentes. Incluso, los expertos las identifican a través del tipo de interactividad y no de la estrategia didáctica.

Si bien no se puede distinguir el enfoque pedagógico o el tratamiento del contenido de cada una de éstas, sí **da cuenta del tipo de actividades que se pueden desarrollar en un recurso digital**, como lo es un Objeto Digital de Aprendizaje, o bien, a través de una pantalla interactiva con un fin didáctico específico. Se puede suponer que no conocen la teoría de las estrategias didácticas, no conocen la teoría, pero sí las utilizan en la práctica.

Elementos básicos del diseño instruccional

Al abordar el tema del diseño instruccional, la problemática al definir las estrategias de enseñanza en este tipo de recursos y las diversas posibilidades que existen de plantear actividades para los usuarios finales, como lo son docentes y alumnos de educación básica, los expertos plantearon la posibilidad de tener acuerdos comunes tanto de la parte pedagógica como tecnológica (diseño tecnopedagógico) para trabajar Objetos Digitales de Aprendizaje.

AUT: “... en esta institución, **no se va a estandarizar el formato para hacer guiones**, es difícil, pero sí necesita tener estos **elementos indispensables** y aquí vamos a trabajar con esto.”

TEC: “Ese proceso de hacer un guión, ese proceso de cómo subirlo a la plataforma, tener un **checklist** y decir: ok, voy a hacer este programa, a quién va dirigido, qué debe de cumplir, debe cumplir que se vea tal cosa...”

Este tipo de referencias implican subjetividad por parte de los diseñadores instruccionales y el equipo en general, al tomar la decisión de emplear una estrategia u otra o de priorizar un contenido de otro, diseñar con un estilo o emplear un determinado componente de programación.

TEC: “**un modelo de referencia debe ser objetivo** no subjetivo, porque a lo mejor va a cambiar la persona que lo está haciendo por otra persona, entonces la referencia va a cambiar.”

AUT: “Pero yo creo que **siempre va a haber un elemento de subjetividad**, porque la interpretación de algo...”

DG: “Eso es lo complicado, porque hablamos desde el punto de vista de diseñadores gráficos y diseñadores instruccionales, porque también va implícita la subjetividad.”

Tomar decisiones dentro del proceso de elaboración de un Objeto Digital de Aprendizaje implican subjetividad y corresponde a la autoría, tratamiento del contenido y desarrollo, presente en todo proceso de producción de materiales educativos.

Llegar a tener referentes comunes, **permitirían reducir el nivel de subjetividad para que cada una de las actividades tenga un referente académico**, fundamentado en su función en pantalla y criterios mínimos indispensables para considerar en su desarrollo.

Estos argumentos dados por los especialistas, justifican la necesidad de elaborar **una propuesta de estrategias de diseño instruccional**, objetivo principal de esta tesis.

4.1.4 Guiones instruccionales

Las estrategias de enseñanza de un Objeto Digital de Aprendizaje se plantean, a través de guiones instruccionales, estructurar el contenido planteado por los académicos o autores, así como las actividades a realizar en pantalla y el tipo de retroalimentaciones o recursos a utilizar con detalle, para que sirvan de guía para los desarrolladores. Todos los participantes han trabajado con este tipo de guiones para elaborar sus recursos y surgieron comentarios y opiniones encontradas respecto a los formatos, su estandarización, la lectura del guión y la posibilidad de trabajar con herramientas de autor.

Formatos de guiones y estandarización

Al cuestionar al grupo de expertos con cuántos tipos de guiones instruccionales habían trabajado o si había un formato en particular que utilizaran, todos coincidieron en que han trabajado a lo largo de toda su experiencia con distintos tipos de formatos de guiones y lineamientos, dependiendo de la institución o proyecto, incluso dentro de la misma dependencia.

DG: “En la empresa donde trabajé como seis años, ahí sí había una poco más de idea, había una cabeza que guiaba a todos los pedagogos, y ya **tenían un formato** para facilitarnos a nosotros algunas cosas.”

DI: “Sí, **pero cambias de empresa y tienen otro nuevo formato**, haces otro objeto y es otro formato, o de programador y llega otro formato.”

TEC: “**Mas bien no hay una norma** de qué elementos debe tener un guión.”

Sobre este punto, los participantes compararon los procesos y formatos de otros medios, como el audiovisual en contraste con el multimedia, donde no hay una estandarización de códigos, formatos o de las estrategias de diseño instruccional recomendadas.

DI: “Mi experiencia previa es de material audiovisual y he hecho miles de programas interactivos. Esta parte del software que es como un avance, un desarrollo, una continuación del tipo de materiales audiovisuales, el recurso que se tenía hace unos

años, y en general **la televisión en sí tiene códigos, cuestiones ya muy establecidas, el lenguaje, etapas de coordinación...** Yo creo que en esta parte, no es que sea nueva, porque ustedes tienen mucho más años trabajando en esto; sin embargo, por lo menos en México, en nuestro ámbito cercano, **todavía no están definidos códigos ni estándares que hagan tan común eso...**"

AUT: "...a veces **no sabes cómo decirle al programador qué haga**, porque no sabes qué hace el programador claramente, entonces cómo le dices."

DIR: "Llevo varios años intentando comprender **por qué no se puede estandarizar**. Yo comencé en el área de desarrollo de software, de desarrollo web y efectivamente en diferentes especialidades existen ciertos lineamientos, cierta estandarización, pero **en el caso del software educativo no**, la explicación que yo le doy, de por qué no existe un estándar incluso de producto o de herramienta, es **porque no es una industria...**"⁵

DIR: "En el caso del **software educativo**, quien lleva la **batuta son las instituciones académicas**, las cuales, al no tener quizás la presión de la industria, esta presión quizá a nivel comercial, se pueden dar el lujo de decir: *yo no me tengo que adaptar al mundo, el mundo se tiene que adaptar a mí*; a partir de eso, si vas a desarrollar software educativo, dependiendo de la institución en la que caigas, los tiempos son muy diferentes, las definiciones son completamente distintas, entonces yo creo que a eso se debe, a que está más en un campo teórico, que en **un campo práctico y pragmático**. A eso le debo su falta de estandarización."

No existe un formato de guión instruccional específico para el desarrollo de recursos digitales en general. Faltan criterios que permitan comunicar los contenidos, ideas y especificaciones tanto técnicas como académicas entre todos los miembros del equipo. Al igual que hay formatos de guiones de televisión, cine, historieta o radio, resulta necesario definir formatos o lineamientos en común para este tipo de recursos.

⁵ Referido al caso de la industria cinematográfica, industria editorial, industria de la televisión o industria del software en general.

Esta **falta de criterios comunes** parece demostrar que lo educativo todavía no se apropia de lo tecnológico, no hay una formación profesional de un campo consolidado⁶, además de que también pueden influir las distintas didácticas de cada disciplina y el tiempo relativamente corto en el que se han desarrollado este tipo de recursos.

Desde otra perspectiva, Daniel Tubau (2011) establece que con la llegada de lo digital las pantallas y formatos se han multiplicado y con ello, también sus posibilidades, incluso en la industria del cine, el guión cinematográfico ha cambiado.

Por ello, más que tener un formato rígido de guión instruccional en el campo del software educativo y desarrollo de recursos digitales para la enseñanza, resultaría **necesario tener un referente de estrategias de diseño instruccional** para el caso de los Objetos Digitales de Aprendizaje y otros recursos educativos en pantalla, que permitan a los distintos expertos e involucrados en el proceso de desarrollo de estos, orientaciones que guíen el proceso para que los recursos cumplan su función educativa.

Ejemplos de guiones instruccionales

Como parte del trabajo con el grupo de discusión se presentaron cinco guiones instruccionales con formatos distintos, de cinco organizaciones diferentes pertenecientes a Objetos Digitales de Aprendizaje y recursos en línea de proyectos mexicanos, así como una propuesta de un formato en *Power Point* con algunas de las estrategias de diseño instruccional identificadas previamente, con la finalidad de que los expertos dieran su opinión sobre cada uno y tenerlo como punto de partida para profundizar en el diseño instruccional en trabajos posteriores.

⁶ En un trabajo realizado para el Simposio de Didáctica Universitaria AIDU 2013, se hizo un comparativo de la licenciatura en Pedagogía de tres instituciones (UPN, UNAM, UP) para identificar créditos, disciplinas y ejes de análisis de los planes de estudios relacionadas con la formación de pedagogos especializados en TIC, y se encontró que en ninguno de los casos se explicitan las teorías de diseño instruccional, evaluación de software educativo, diseño de cursos que se retomarán o metodología pedagógica que van estudiar en su formación terminal.

La revisión de guiones instruccionales permitió conocer la percepción de los expertos desde su área de especialidad y, en general, independientemente del formato, para todos los involucrados es necesario que se cumplan con **criterios básicos** a manera de *check list*.⁷

- División por pantalla.
- Distinguir el contenido de las indicaciones técnicas y de diseño gráfico.
- Presentar de forma esquemática los recursos solicitados a manera de referente.
- Acercamiento al producto final.
- Tener un **catálogo de estrategias de diseño instruccional** común que sirva tanto para los académicos y diseñadores instruccionales, así como para los desarrolladores.

Catálogo de estrategias de diseño instruccional

Otro de los aspectos que surgieron en el grupo de discusión fue que se reiteró la falta de lenguajes comunes en el diseño instruccional y la necesidad de contar con un catálogo de actividades o interacciones o lineamientos que permitan a todos los especialistas trabajar para generar un Objeto Digital de Aprendizaje o cualquier actividad interactiva con un propósito didáctico.

DI: “... **al no haber lenguajes comunes, pasan ese tipo de errores**, pasa que un académico, un especialista en la materia de geografía no tiene la menor idea de lo que puede hacer un programador ni con qué, en qué plataforma va a correr, con qué elementos, si está programado; él quiere que el mundo gire...”

PROG: “O también que el académico tenga desde antes su **librería de interacciones.**”

TEC: “O sea, tener un **catálogo.**”

⁷ Ver Anexo 3 donde se resumen las ventajas y desventajas que observaron los participantes en cada uno de los formatos de guión.

DI: “Tendría que haber unos **lineamientos** en los que diga que para esta serie las actividades interactivas que se vana poder hacer son éstas: arrastre, entre otras, te las dan, las tienes a la mano y sabes que puedes jugar con esto.”

ILU: “...entre más especificaciones tenga y más gráfico sea es mejor”.

Esta discusión reitera la **necesidad de que existan estrategias de diseño instruccional definidas y caracterizadas de manera concreta** que se vean representadas en los guiones instruccionales a través de lineamientos y criterios comunes, por lo que se comprueba la utilidad de tener estrategias de enseñanza a través de pantallas que permitan a las personas que se dedicarán al diseño de recursos educativos digitales, como Objetos Digitales de Aprendizaje o pantallas interactivas con un fin didáctico, tener un referente que sirva como punto de partida.

4.1.5 Reflexiones finales

En general, el grupo de discusión proporcionó elementos que nos permitieron identificar con mayor claridad las dificultades a las que se enfrentan los distintos especialistas al momento de producir un Objeto Digital de Aprendizaje.

Se confirma que a pesar de existen muchas teorías pedagógicas y modelos de diseño instruccional orientados al aprendizaje de los usuarios, **en la práctica no hay criterios que permitan unificar estos aspectos**, ni se utiliza un enfoque pedagógico en particular. Por el contrario, en muchas ocasiones las actividades planteadas son dadas a partir de la intuición o la falta de elementos para describir un recurso específico.

Se comprueba que los especialistas, aunque han trabajado en distintos proyectos, se han enfrentado a **distintas dificultades** y la mayoría coincide en que es necesario establecer una metodología y criterios pedagógicos que les permitan trabajar al momento de generar este tipo de recursos, desde su especialidad y la función desempeñada dentro del proceso.

Existen distintos formatos de guiones, cada institución utiliza uno diferente, a diferencia de otros medios que tienen criterios definidos para presentar la información, como los guiones de TV, radio o cine.

Todos **coinciden en que la figura del diseñador instruccional es necesaria** y fundamental para el diseño de un recurso educativo, ya que vincula la parte pedagógica, con la tecnológica, lo que permite establecer comunicación entre los involucrados.

Existe una **gran diversidad de estrategias y actividades** que se pueden realizar en un Objeto Digital de Aprendizaje, pero al llevarlo a la pantalla se recurren a actividades y estrategias similares, pero **planteadas de distinta forma**. Por ello, se consultó a otros diseñadores instruccionales con amplia experiencia en diseño de este tipo de recursos.

4.2 Análisis de encuesta a diseñadores instruccionales

De los cuatro diseñadores instruccionales encuestados, tres de ellos tienen más de cinco años de experiencia y sólo uno tiene menos de un año.

Sobre las estrategias de diseño instruccional que más utilizan (ver figura 12), coincidieron en el uso del video y animación, ejercicios de opción múltiple, falso-verdadero, clasificar a través de *drag and drop* y el uso de imágenes. Mientras que las menos utilizadas fueron el texto, la relación de columnas, completar frases y uno de ellos mencionó las “interactividades”, que podemos entender como actividades interactivas tipo simuladores, juegos o actividades para construir.⁸

⁸ Ver Anexo en CD para consultar las respuestas de las encuestas a los diseñadores instruccionales. Estos resultan generales, pero dan cuenta de la estructuración de la información y las estrategias de diseño instruccional que utilizan.

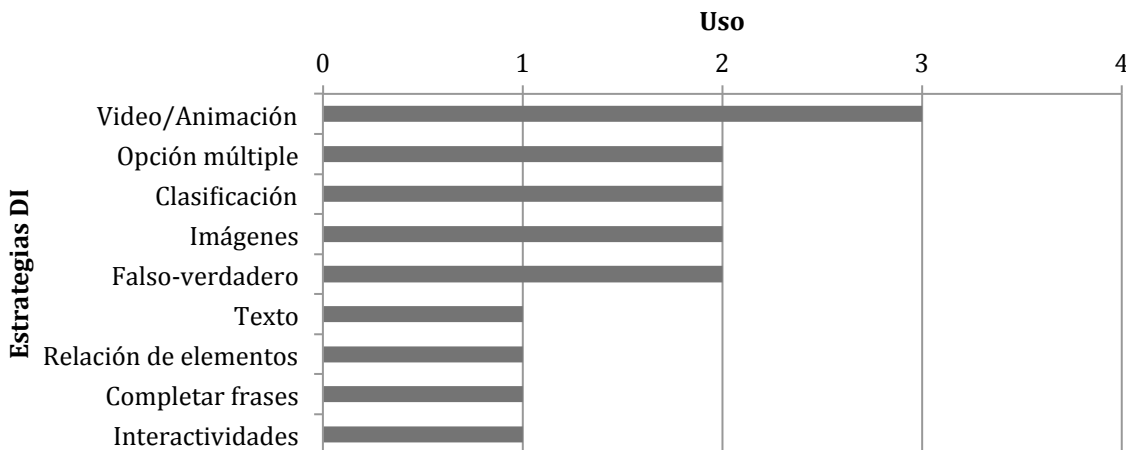


Figura 12. Estrategias de diseño instruccional más utilizadas por diseñadores instruccionales.

A diferencia de los expertos de la entrevista grupal, los diseñadores instruccionales sí tienen clara el enfoque didáctico en un Objeto Digital de Aprendizaje, en sus planteamientos hablan de una estructura didáctica y utilizan las estrategias de enseñanza en este tipo de recursos para generar distintos propósitos, según la disciplina o contenido.

D11: “Un objeto de aprendizaje digital integrado a una **secuencia didáctica mixta**, donde se podría también integrar un **video**, un **cuestionario interactivo** y, como evidencia de aprendizaje, que los estudiantes desarrollaran su propio modelo utilizando un programa de diapositivas como PPT.”

D14: “Productos en los que se **contextualice** y se **explique el objetivo del problema** matemático, acompañado de una **reproducción de la resolución del problema**”

Se puede reconocer que los diseñadores instruccionales retoman las mismas estrategias de diseño instruccional que los expertos de la entrevista grupal, pero consideran criterios pedagógicos para la construcción de conocimientos, ya sea para incluir una retroalimentación, introducir o formalizar un concepto, repasar, e incluso, aplicar un aprendizaje a través de la elaboración de productos fuera del mismo Objeto Digital de Aprendizaje o plataforma, según el contexto de uso.

DI3: Tomaría estrategias del aprendizaje significativo para diseñar un primer acercamiento con los **conceptos básicos** y posteriormente pondría algunos **ejercicios** relacionados con el aprendizaje basado en problemas, para regresar al aprendizaje significativo y fortalecer los conocimientos que se adquirieron a lo largo del tema, a través de algunos **ejercicios y tal vez cuestionarios de opción múltiple.**”

El análisis de las estrategias empleadas por diseñadores instruccionales con experiencia, **coincide con los resultados del grupo de discusión**, ya que se comprueba que éstos tienen que tener la visión del recurso para definir una secuencia didáctica a través de pantallas y seleccionar las estrategias de diseño instruccional a partir de los objetivos, contexto de uso y tipo de contenido. Este cuestionario también comprueba que las estrategias utilizadas son las mismas que las conocidas por los expertos, sólo que con un propósito específico.

Este resultado coincide también con los dos aspectos que menciona Rodríguez (2008), sobre la **presentación de los contenidos educativos** a través de una pantalla que “alude a la motivación que supone la pantalla interactiva y multimedia, así como a la necesidad de que **determinados contenidos se presenten en su forma natural** (es decir, respetando su modalidad perceptiva propia)” y de “cómo los medios digitales replantean de cómo se construye un mensaje con intencionalidad educativa a partir de contenidos previamente transformados.” (Rodríguez, 2008, p.160)

Las estrategias de diseño instruccional, se basan en las **posibilidades del espacio digital dado por la pantalla** y del contenido en principio, la intencionalidad didáctica y la manera de plantear el contenido y las actividades dependerá del criterio del diseñador instruccional.

4.3 Análisis de Objetos Digitales de Aprendizaje

El análisis de la muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje permite tener un panorama general a manera de diagnóstico del tipo de recursos concretos que se están desarrollando actualmente, identificar las estrategias de diseño instruccional planteadas y el tratamiento de los contenidos por pantalla. También contribuye a la elaboración de la propuesta de estrategias de diseño instruccional planeada como parte central del estudio.

El propósito del análisis no radica en la asignatura, sino en el objetivo de aprendizaje que se plantea en cada recurso: si se cumple y de qué manera se plantean las actividades, ya sea de ciencias naturales, sociales o humanidades.

El análisis se realizó en dos niveles de profundidad:

- 1) **Análisis general:** Se hizo un análisis comparativo de los 24 Objetos Digitales de Aprendizaje producidos en México y otros países, que abordan los mismos contenidos al mismo nivel educativo, con el fin de tener un referente internacional en contraste con los recursos desarrollados en nuestro país e identificar las estrategias de diseño instruccional más recurrentes. Este análisis consistió en revisar todas las pantallas que los conforman.

- 2) **Análisis a detalle:** De los 24 recursos, se seleccionaron cuatro de estos Objetos Digitales de Aprendizaje que tratan un mismo tema, para identificar la estrategia de diseño instruccional por pantalla, analizar la función didáctica que desempeñan dentro del recurso, reconocer la secuencia didáctica planteada, el modelo de estructura que recuperan; evaluar si cumplen con los objetivos planteados dentro del contexto académico al que se encuentran dirigidos, y la calidad de los recursos empleados.

De los **24 Objetos Digitales de Aprendizaje**, de los cuales nueve eran de países de Latinoamérica (siete de estos de México), cinco de Norteamérica (Canadá y EUA), y 10 de Europa.

En total **se revisaron 722 pantallas**, de las cuales 210 corresponden a las pantallas de los Objetos Digitales de Aprendizaje y el resto a las variantes, correspondientes a secciones de subnavegación, retroalimentaciones y ventanas emergentes que se presentan en una misma pantalla, a fin de tener todos los elementos para analizar los recursos empleados y el tratamiento didáctico planteado.⁹

Esta revisión se realizó de manera general identificando el tipo de pantalla y estrategia utilizada, **sin analizar el uso educativo dentro de la unidad didáctica** del recurso, sólo a manera de identificación. El manejo de los datos se realizó a través del programa de hoja de cálculo, Excel, con el uso de funciones para filtrar información y vincular cada una de las pantallas.

Enseguida se muestran los hallazgos encontrados en las 722 correspondientes a la muestra de los 24 Objetos Digitales de Aprendizaje, organizados en tres categorías:

- a) Estrategias de diseño instruccional
- b) Estrategias y disciplinas
- c) Extensión (número de pantallas)

⁹ Consultar CD para ver las capturas de pantalla de todos los Objetos de Aprendizaje revisados.

a) Estrategias de diseño instruccional

Las estrategias de diseño instruccional más frecuentes en los Objetos Digitales de Aprendizaje revisados fueron: a) las que presentaban contenido a través de textos, resúmenes, organizadores previos, b) las de exploración de información a través de imágenes (descriptivas, decorativas o mapas, principalmente), c) ejercicios de opción múltiple, d) videos y animaciones, ya sea acompañados de texto o presentados de forma independiente, y e) simulaciones con manejo de más de dos variables. En la gráfica (figura 13) se distinguen las estrategias utilizadas y la cantidad de pantallas en las que aparecen.

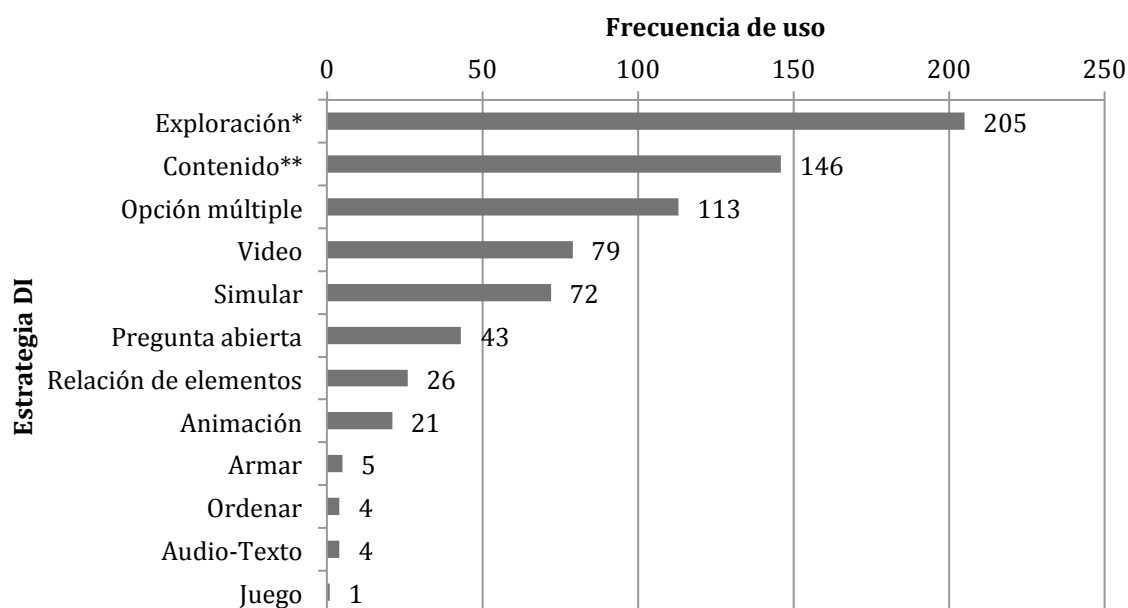


Figura 13. Estrategias de diseño instruccional frecuentes en revisión general de Objetos digitales de Aprendizaje.

Nota: En la categoría Exploración se incluyen todas las pantallas que se basan en imágenes (de cualquier tipo), mapas, escenarios interactivos, líneas del tiempo, y botones que al seleccionar brindan mayor información. En esta categoría Contenido se incluyen todas las pantallas que se basan en textos, ya sean textos académicos, resúmenes, objetivos, preguntas generadoras, analogías u organizadores previos.

Seguidas de estas estrategias, se encuentran las preguntas abiertas, ya sea con campo numérico o campo de texto, según el tema.

Dado que este análisis es general, no se clasificaron las pantallas por tipo de imagen o texto, ni se evaluó la pertinencia de las estrategias o su vinculación dentro de la estructura didáctica del Objeto Digital de Aprendizaje. Esta revisión sirve como referente general de productos desarrollados, con la finalidad de contrastar la experiencia de los expertos en la entrevista grupal y los diseñadores instruccionales, y evaluar la pertinencia de la propuesta de estrategias de diseño instruccional elaborada.

Si bien hay más estrategias de diseño instruccional, éstas son las que predominan de manera general. Esto indica que **a diferencia de lo planteado por los modelos de diseño instruccional y teorías pedagógicas, el contenido por sí mismo predomina en la enseñanza en este tipo de recursos**. El abordaje del tema, el tipo de recursos utilizados, el lenguaje y la manera en que se plantean las actividades a través de una estructura didáctica en pantalla es lo que permite establecer el enfoque didáctico de cada estrategia.

b) Estrategias y disciplinas

Se encontró que algunos tipos de estrategias de diseño instruccional son utilizadas con mayor frecuencia para determinado tipo de contenido, mientras que otras pueden emplearse indistintamente de la disciplina, dependiendo del propósito educativo. Las estrategias de diseño instruccional utilizadas en todas las disciplinas fueron:

- **Exploración de información** a través de imágenes, mapas o escenarios interactivos.
- **Estrategias de presentación de contenido** a través de textos académicos, resúmenes, objetivos, analogías u organizadores previos.

Este tipo de estrategias cumplen la función de presentar información y guiar la atención y los aprendizajes, por lo que su uso es flexible y puede presentarse en las distintas etapas de la secuencia didáctica, según Díaz-Barriga y Hernández (2002), de forma preinstruccional (para iniciar una actividad de enseñanza), coinstruccional (como parte del desarrollo de un tema), o bien, de manera postinstruccional (para concluir, formalizar o repasar ideas principales de un contenido).

c) Extensión

La extensión de cada Objeto Digital de Aprendizaje es de **8.75 pantallas en promedio**, sin embargo, se observan tendencias de que los recursos con **mayor cantidad de pantallas son de Ciencias sociales** y aquellos con **menos pantallas corresponden a los que abordan temas de Matemáticas y Ciencias**.

Los recursos con mayor número de pantallas (más de 13) corresponde a los Objetos Digitales de Aprendizaje de temas de Ciencias Sociales, como lo son “La cultura y la vida diaria se transforman”, “Naming the West”, “Viaje en el tiempo de la vida cotidiana: la línea del tiempo” de Historia, “Forces of Nature –Earthquakes” de Geografía, “Respect my rights” de Formación Cívica y Ética, y sólo un caso de Biología, “El uso del microscopio”.

Por el contrario, los recursos con menos pantallas (entre 1 y 4), corresponden a Objetos Digitales de Aprendizaje que presentan actividades con mayor nivel de complejidad, como lo son simuladores en el caso de “El número Pi” y “Computing Pi” de Matemáticas, “Solar Energy interactive”, “Generating electricity” y “Cambios y formas de energía” de Física, y “Terremotos” de Geografía, o bien, donde predomina una estrategia de diseño instruccional que desarrolla una actividad concreta con varias opciones o variables, como el caso del Objeto Digital de Aprendizaje de Historia “El franquismo”, que presenta un test de 10 preguntas con posibilidad de cambiar de juego; es decir, repetir las preguntas o cambiarlas para responder de nuevo.

Tabla 13. Número de pantallas de los Objetos Digitales de Aprendizaje analizados.

Título del recurso	Asignatura	Organización	País	Núm. pantallas
El número Pi	Matemáticas	Proyecto Gauss	España	1
Solar Energy interactive	Física	Education Scotland	Escocia	2
Cambios y formas de energía	Física	PhET University of Colorado	EUA	2
El franquismo	Historia	Tiching	España	3
Computing Pi	Matemáticas	Illumination	EUA	4
Generating electricity	Física	BBC Bitesize	Inglaterra	4
Terremotos	Geografía	Procomún	España	4
Prácticas de laboratorio: el microscopio	Biología	GenMagic-DIM	España	5
Derechos Humanos	Formación cívica y ética	EducarChile	Chile	5
¿Cómo defender a Amina?	Formación cívica y ética	Encicloabierta	México	5
Social impact of World War Two in Britain	Historia	BBC Knowledge & Learning	Reino Unido	7
Las escalas de los sismos	Geografía	SINED-AMC	México	8
Las andanzas de Pi	Matemáticas	SINED-AMC	México	9
Área y circunferencia de los círculos	Matemáticas	Khan Academy	EUA	9
Microscopes	Biología	Nobelprize	Suecia	9
Manifestaciones de energía	Física	SINED-AMC	México	11
Introducción al mundo microscópico	Biología	HDT	México	11
¿Cómo funciona un microscopio?	Biología	SINED-AMC	México	12
Uso del microscopio	Biología	Educar	Argentina	13
La cultura y la vida diaria se transforman	Historia	Comunidad C+	México	13
Respect my rights	Formación cívica y ética	Amnistía Internacional-Comisión Europea	Polonia, Italia, Eslovenia	13
Forces of Nature - Earthquakes	Geografía	NatGeo	EUA	14
Naming the West	Historia	Galileo	Canadá	14
Viaje en el tiempo de la vida cotidiana: la línea del tiempo	Historia	Linkkiapaja	Finlandia	32
Total de pantallas				210
Pantallas promedio por Objeto Digital de Aprendizaje				8.75

Aunque la extensión de un Objeto Digital de Aprendizaje puede variar en función de la estructura didáctica y objetivos planteados, es recomendable que sean breves para ser abordados en una clase presencial o en un dispositivo.

Estos resultados son generales. Es necesario revisar con mayor detalle cada una de las pantallas para determinar la estrategia utilizada y también analizarlas en conjunto con las pantallas de cada recurso, a fin de verificar la clasificación de estrategias de diseño instruccional planteada y la función didáctica que cumplen.

4.3.1 Análisis detallado de Objetos Digitales de Aprendizaje

En un segundo nivel de análisis, se revisa con detalle cuatro Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados de la muestra para ver las estrategias de diseño instruccional empleadas; así como su uso dentro del recurso, los aspectos específicos en cuanto a tipo de elementos técnicos, estéticos y pedagógicos dentro de la unidad didáctica, y el tipo de estructura que se plantea en cada uno.

En estos cuatro Objetos Digitales de Aprendizaje se analizaron a detalle cada pantalla, para poder confirmar si en cada una se utiliza una estrategia de diseño instruccional para brindar una ayuda pedagógica al usuario. Esto, desde el supuesto de que la complejidad didáctica de un Objeto Digital de Aprendizaje implica la estructuración de todas las pantallas que se tengan disponibles o que se requieran para cumplir con su objetivo didáctico.

El criterio de la selección de los Objetos Digitales de Aprendizaje analizados se tomó a partir del tema que abordaban temas del nivel secundario de educación básica: el Microscopio y la Energía, debido a que plantean temas de ciencias y pertenecen a contenidos disciplinarios universales de la Biología y la Física, independientemente del país, el plan y programa de estudios o alguna reforma educativa que se encuentre en desarrollo.

De esta selección, tres de los recursos fueron producidos en México y uno en España. En la tabla 14 se indica el número de pantallas, número de estrategias de diseño instruccional utilizadas y el puntaje de la evaluación obtenida con base en el instrumento generado en esta investigación.

Tabla 14. Evaluación de la muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje analizados a detalle.

Título ODA	Núm. pantallas	Estrategias DI	Calificación
Introducción al mundo microscópico	10	4	36%
Prácticas de laboratorio: el microscopio	5	4	56%
¿Cómo funciona un microscopio?	12	13	76%
Manifestaciones de energía	11	19	88%

Como se puede observar, el número de pantallas no corresponde a la cantidad de estrategias de diseño instruccional utilizadas; en algunos casos se debe a que no hay una estrategia al no cumplir con elementos que brinden una ayuda pedagógica para el usuario (aunque se presente un texto o recurso gráfico).¹⁰

Por el contrario, también se encontraron Objetos Digitales de Aprendizaje que combinan estrategias por lo que se complementan y brindan “distintas posibilidades de utilización en el desarrollo de las actividades de aprendizaje que, en función del contexto, le pueden permitir ofrecer ventajas significativas.” (Marquès, 2011, p.5)

En los próximos apartados se describen los principales resultados encontrados sobre el análisis de la revisión de Objetos Digitales de Aprendizaje por pantalla, comenzando por el más deficiente y terminando con el que cumple con la mayoría de los elementos que conforman una unidad didáctica, desde la descripción de García Aretio (2009), “un conjunto integrado, organizado y secuencial de los elementos básicos que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje con sentido propio, unitario y completo” (p.1), para que el recurso cumpla una función didáctica.

¹⁰ Ver Anexo en CD para consultar la evaluación de los Objetos Digitales de Aprendizaje detallada. En el presente capítulo sólo se destacan los puntos centrales para la investigación.

1) Objeto Digital de Aprendizaje Introducción al mundo microscópico (México, HDT)

El Objeto Digital de Aprendizaje se reduce a un conjunto de ejercicios de opción múltiple (25 preguntas en total) que pretenden tener relación entre sí, al utilizar un avatar como interlocutor, pero no existe una estructura didáctica definida y el tratamiento de los contenidos consiste en una mera presentación de cuestionarios aislados, por lo que no constituye una unidad didáctica.

Una de las pantallas que no puede considerarse una estrategia de enseñanza presente, pues sólo presenta un subtítulo en texto, como se muestra en la imagen, y no corresponde ni a la portada, los objetivos, ni a un texto académico.



Figura 14. Ejemplo de pantalla sin estrategia de diseño instruccional.

Otra de las pantallas que no cumple una función didáctica es el personaje tipo, sólo presenta consignas de trabajo forzadas. La imagen animada sólo es decorativa y errónea conceptualmente, al mostrar el estereotipo del científico tipo “Einstein” (como se muestra en la figura 5.6), siendo éste completamente ajeno al contexto de la invención del microscopio y al inventor del mismo que se menciona en el recurso: el neerlandés Anton van Leeuwenhoek (1632-1723).



Figura 15. Ejemplo de pantalla con avatar tipo “Einstein”.

Este Objeto Digital de Aprendizaje sólo utiliza ejercicios de preguntas de opción múltiple y éstas no cumplen con los criterios de las preguntas intercaladas, ya que fueron redactadas desde un enfoque de transmisión de información de forma memorística y que se resuelven por obviedad (no hay elementos distractores); dado que las preguntas resultan confusas, las imágenes carecen de calidad y esto ocasiona que no se distingan los elementos para responder las preguntas. Por lo cual no implican ninguna de las funciones de los tipos de ejercicios de preguntas intercaladas que se retoman en la propuesta de estrategias de diseño instruccional de esta investigación:

Se plantean al estudiante a lo largo de un material de enseñanza —en este caso el Objeto Digital de Aprendizaje— con la finalidad de facilitar el aprendizaje, focalizar la atención y selección de la información, orientar el estudio y comprensión, promover el repaso y la reflexión de información central. (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p. 165)

Los mismos autores recomiendan no abrumar al estudiante con un número exagerado de preguntas, al ser más importante “la calidad de las preguntas que se elaboran”. En este caso, la calidad de las preguntas es mínima por lo que se puede decir que la única estrategias de diseño instruccional que se utiliza no brinda una

ayuda pedagógica para mejorar la codificación de la información, orientar el estudio, repasar o generar procesos de reflexión sobre el tema central (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p. 165), más bien constituye un tipo de interactividad en pantalla, como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 16. Pantalla estrategia de diseño instruccional de opción múltiple.

El diseño gráfico y recursos multimedia es reducido y no contribuye al cumplimiento de los objetivos didácticos planteados al inicio. La navegación resulta confusa, al presentar en cada pantalla botones distintos para avanzar de pregunta y avanzar de pantalla, y no hay consistencia en los elementos utilizados, como textos de instrucción, retroalimentaciones y tipos de imágenes.

2) Objeto Digital de Aprendizaje Prácticas de laboratorio: el microscopio (Genmagic-DIM, España)

El Objeto Digital de Aprendizaje tiene una secuencia didáctica definida (inicio, desarrollo y cierre), y aborda un contenido específico. Sin embargo, no hay un hilo conductor que vincule cada una de las pantallas. El tratamiento del simulador brinda elementos para comprender la funcionalidad de cada una de las partes del microscopio a través de la manipulación de diferentes variables “bajo condiciones aparentemente reales” (Díaz-Barriga, Hernández, 2010, p. 172), por lo que cumple el objetivo didáctico, aunque no presenta una instrucción sobre la interactividad ni un texto de referencia o contexto, como se ve en la imagen (figura 17).



Figura 17. Pantalla de simulador de microscopio.

En general, el recurso visualmente es pobre y no hay congruencia ni uniformidad en las presentación de instrucciones, puntaje o retroalimentación, pero en todos los casos se indican los aciertos y errores, y se presenta una recapitulación de la información de la actividad, como se puede observar en la figura 18.



Figura 18. Ejemplos de navegación e instrucciones en dos pantallas del mismo recurso.

La navegación es lineal, pero poco usable ya que requiere que el usuario regrese al menú principal para poder continuar. Se puede apreciar el uso de estrategias de diseño instruccional en el recurso que brindan una ayuda pedagógica para conocer un tipo de microscopio (óptico), las partes que lo componen y su funcionamiento en el trabajo de laboratorio.

3) Objeto Digital de Aprendizaje ¿Cómo funciona un microscopio? (AMC, México)

A diferencia de los recursos anteriores, este recurso es gráficamente más atractivo, utiliza una variedad de estrategias de diseño instruccional y tiene una secuencia didáctica definida, sin embargo, resulta extenso y al proporcionar información complementaria puede distraer la atención del uso del microscopio.

La mayoría de las estrategias didácticas empleadas (ocho) cumplen la función didáctica de “Presentar información y guiar la atención y los aprendizajes”, por lo que no hay un equilibrio entre el contenido y las actividades a realizar por parte del estudiante.



Figura 19. Pantalla con imágenes descriptivas y funcionales con exploración.

El simulador planteado en ayuda a diferenciar cada muestra según el objetivo utilizado, por lo que recrea de manera simplificada la funcionalidad, en este caso, de un microscopio óptico (Scolari, 2010).

El uso del simulador permite que se puedan observar de forma detallada las muestras, hacer comparaciones y pruebas; sin embargo, no se retoma su uso en otro momento ni hay alguna actividad vinculada. Esto ocasiona que no se complemente ni formalice su aplicación, por el contrario, se reduce al aprendizaje de las partes principales del microscopio y su funcionamiento general, como se observa en la pantalla.



Figura 20. Simulador de microscopio óptico con tres variables (muestra, tipo de objetivo y enfoque).

4) Objeto Digital de Aprendizaje Manifestaciones de energía (AMC, México)

El recurso tiene una estructura didáctica clara y las estrategias de diseño instruccional se distinguen en cada una de las pantallas; por lo que se puede afirmar que este Objeto Digital de Aprendizaje tiene un equilibrio en las estrategias utilizadas, así como en la dosificación del contenido.

En algunas partes se requiere detallar o contextualizar sobre los contenidos específicos que se abordan, ya que desde el título el tema resulta muy extenso, aunque a lo largo del recurso se distinguen los conceptos de transferencia de energía y su utilización en la vida cotidiana, como se puede observar en la imagen (figura 21).



Figura 21. Tabla de clasificación de diferencias y semejanzas en el vuelo de un avión de papel y uno comercial.

Las instrucciones no son claras en todos los casos y llegan a existir errores de redacción que dificultan su comprensión. La información presentada en este Objeto Digital de Aprendizaje puede servir como material de consulta para otras actividades, o bien, para repasar conceptos sobre la energía y sus transformaciones.

Los audios en los videos se escuchan con un poco de “ruido” o con menor calidad, pero el video se reproduce sin problemas. Sería conveniente agregar textos de referencia para resaltar concretos y hacerlo más accesible para usuarios que no cuentan con bocinas o tienen problemas de audición, o bien, agregar una pantalla de retroalimentación en texto. Es recomendable agregar efectos de sonido en ejercicios para destacar las acciones en pantalla.

Este último recurso puede servir como referente de un Objeto Digital de Aprendizaje en cuanto a estructura, tipos de estrategias de diseño instruccional, dosificación y tratamiento didáctico a través de pantallas.

4.3.2 Instrucciones y retroalimentación

Otro de los elementos revisados en el análisis de los Objetos Digitales de Aprendizaje, fueron las instrucciones y retroalimentaciones que se presentan, ya que estas indicaciones forman parte de la estrategia al brindar orientaciones para el trabajo en pantalla, e incluso, pueden llegar a complementar un tema.

Se encontró que de las 21 pantallas revisadas que tenían un tipo de actividad para realizar en el recurso, cinco de éstas no presentaban ningún tipo de instrucción; otras cinco comenzaban con un contexto o consigna de trabajo antes de y el resto sí comenzaban por la acción a realizar en la pantalla, tal como se puede apreciar en la gráfica (figura 22).

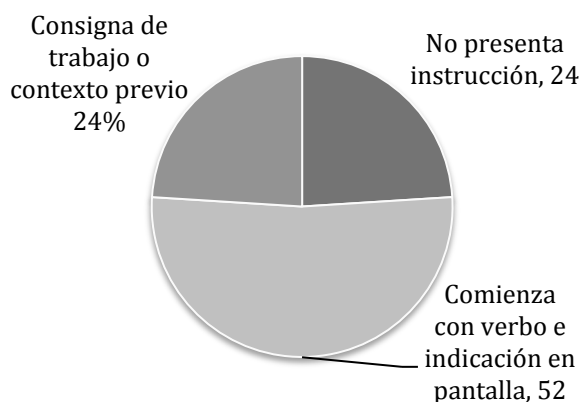


Figura 22. Formato de instrucciones en las pantallas de los ODAs revisados.

Se puede observar que **no hay un formato unificado sobre la manera de presentar las instrucciones**, las cuales deben diferenciarse del contenido y ser precisas sobre la acción a realizar en pantalla.

En ocasiones quedan ausentes y/o los elementos gráficos no resultan suficientes para saber qué hacer, y en el caso de los Objetos Digitales de Aprendizaje son recursos que deben orientar al alumno o docente sobre la actividad a realizar para que cumpla su objetivo didáctico.

En el caso de la retroalimentación, ésta estuvo presente en todas las pantallas que donde la estrategia de diseño instruccional implicaba un ejercicio o actividad, y en la mayoría de los casos se presentaba en texto, o bien, con algún gráfico (✘ / ✔).

La retroalimentación mostrada cumple distintas funciones que van desde mostrar sólo aciertos y errores hasta recapitular o complementar un contenido. En ninguno de los casos, la retroalimentación brindó orientaciones sobre la resolución de una actividad¹¹, como se observa en la tabla 15.

Tabla 15. Formato y uso de la retroalimentación presentada en los Objetos Digitales de Aprendizaje analizados.

Formato de retroalimentación	Uso de la retroalimentación
<ul style="list-style-type: none"> • En texto 55% • En gráfico 45% 	<ul style="list-style-type: none"> • Puntaje 33% • Indica aciertos y errores 89% • Recapitula información 33% • Complemento de contenido 22% • Orientación sobre fallas 0%

Estas características confirman que **hay distintos criterios y enfoques didácticos en una estrategia de diseño instruccional**, por lo que deben de considerarse al diseñar un recurso de este tipo.

4.3.3 Tipo de interactividad

El tipo de interactividad, entendida como “la cualidad que permite al usuario operar, manipular y modificar recursos digitales” (Marques, 2004; Area, 2009; Silva, 2005), no varía mucho entre los Objetos Digitales de Aprendizaje revisados, por el contrario, coincide con el tipo de estrategia de diseño instruccional empleada y la función didáctica que cumplen de presentar información y guiar la atención y los aprendizajes. En la gráfica se observa el tipo de interactividad de las pantallas de los recursos analizados (ver figura 23).

¹¹ En uno de los Objetos Digitales de Aprendizaje revisados de manera general, sí hay casos donde se brinda orientación sobre los errores e incluso se presentan ejemplos para resolver un problema determinado, como el caso del recurso de Matemáticas *Área y circunferencia de los círculos* de Khan Academy. Ver anexo en CD.

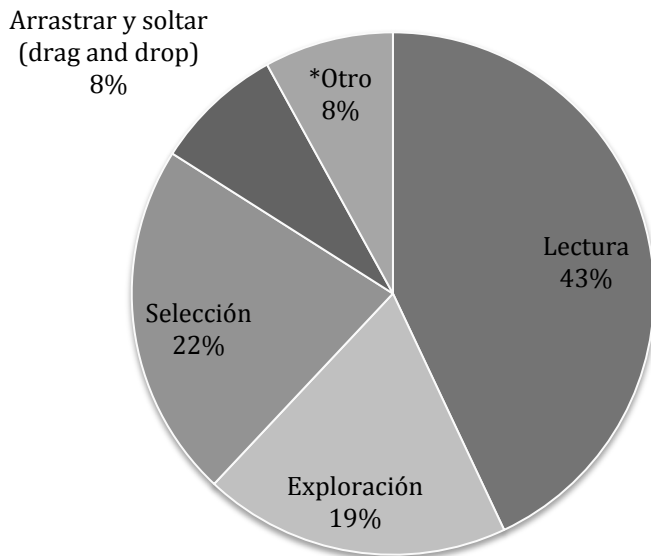


Figura 23. Tipo de interactividad que predomina en las pantallas.

Nota: Los tipos de interactividad no considerados y que se utilizaron en una ocasión cada uno fueron: reproducción de video, mover (sólo arrastrar) y seleccionar dos elementos para unir.

Aunque el tipo de interactividad sea el mismo en distintas estrategias de diseño instruccional, lo que cambia es el tratamiento del contenido, la extensión del mismo, los recursos gráficos y la estructura didáctica para lograr la intencionalidad educativa de cada una de las pantallas.

Después del análisis por pantalla de todos los Objetos Digitales de Aprendizaje y de la revisión teórica de Díaz Barriga y Hernández (2010) y Marquès (2011), se identificaron 32 tipos de estrategias de diseño instruccional, que se pueden agrupar en cinco categorías de acuerdo a la función didáctica que desempeñan: activar y usar conocimientos previos y generar expectativas, presentar información y guiar la atención y los aprendizajes, promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información, organizar información, relacionar información, mejorar la comprensión y desarrollar habilidades.

De dichas estrategias, en los recursos analizados se utilizaron el 60% aproximadamente, siendo las **más frecuentes las estrategias de presentación de contenido**, ya sea a través de textos académicos, resúmenes, imágenes descriptivas o video, mientras que de las actividades o preguntas intercaladas, las **más utilizadas son los ejercicios de opción múltiple y de relacionar columnas o elementos** (ver figura 24).

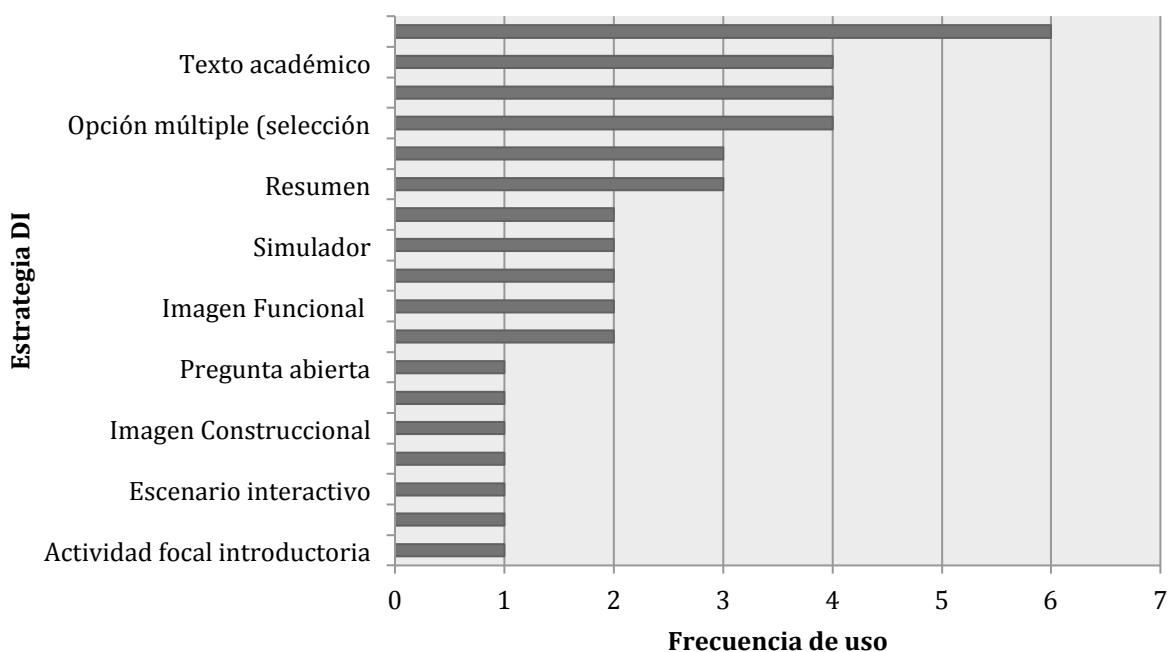


Figura 24. Estrategias de diseño instruccional utilizadas en ODA's analizados.

Los simuladores, organizadores gráficos, los objetivos y los ejercicios de armar o construir son utilizados en los casos donde hay una secuencia didáctica definida, en actividades para practicar o formalizar un contenido.

La actividad focal introductoria con una situación problematizadora sólo se utilizó en un caso (a través de un video), al igual que el organizador previo, la pregunta abierta, las imágenes construccionales o tipo historieta. Esto se puede deber a que resultan más complejas de abordar para generar un aprendizaje o problematizar y orientar una reflexión o proceso a través de pantallas.

El análisis realizado a través de los instrumentos generados, y las técnicas empleadas para esta investigación, permitieron **confirmar la necesidad de que existan criterios básicos sobre diseño instruccional**, ya sea para futuros profesionales de la educación, para docentes dedicados a la elaboración de sus propios materiales, o bien, para las instituciones que deben producir recursos educativos digitales en equipos interdisciplinarios, que permitan lograr tener un lenguaje común.

A partir de los hallazgos del grupo de discusión, los resultados de la encuesta a diseñadores instruccionales y el análisis de la muestra de Objetos Digitales de Aprendizaje, en conjunto con la revisión teórica realizada, **se puede elaborar una propuesta de estrategias de diseño instruccional** que sea pueda aplicar en contextos similares, tal como se pudo comprobar en el estudio donde la experiencia de los diseñadores instruccionales y expertos dedicados al desarrollo de este tipo de materiales, pertenecientes a instituciones distintas, comparten necesidades e inquietudes; al igual que los recursos revisados, procedentes de distintos países y proyectos, comparten características y estrategias de diseño instruccional, independientemente del tratamiento dado a los contenidos.

La propuesta de estrategias de diseño instruccional que se ha venido construyendo y enriqueciendo mediante el estudio, será presentada al final de esta tesis, mientras que las conclusiones generales de la investigación se tratarán en el siguiente capítulo.

Conclusiones

Esta investigación fue motivada, inicialmente, por la falta de criterios específicos para el diseño instruccional de software educativo, particularmente Objetos Digitales de Aprendizaje, concebidos como lecciones interactivas que abordan un contenido para cumplir un objetivo educativo.

Una vez efectuado el análisis de los resultados obtenidos mediante las tres técnicas de investigación: la entrevista grupal (grupo de discusión) con especialistas en el campo, la encuesta a diseñadores instruccionales con experiencia y el análisis de la muestra Objetos Digitales de Aprendizaje, se identificaron, en primer término, los siguientes hallazgos:

- El diseño instruccional es fundamental y necesario para mediar en el proceso de desarrollo de software educativo, ya sea un Objeto Digital de Aprendizaje, una actividad interactiva o un curso en línea.
- Existen problemas durante el proceso de desarrollo de este tipo de recursos debido a falta de criterios comunes entre los involucrados y a la carencia de lineamientos por parte de las instituciones. Esta situación muestra que no hay campo unificado, sino que está en construcción.
- La figura del diseñador instruccional como intermediario y experto en el planteamiento de las actividades desde un punto de vista pedagógico y tecnológico, es quien puede ayudar que el proceso de desarrollo de un recurso educativo tecnológico se logre y exista esa comunicación permanente sobre lo que se puede o no hacer, tomando como base el contenido y el objetivo didáctico, así como las posibilidades técnicas y del contexto de uso.
- Los diseñadores instruccionales deben tener conocimientos tanto de pedagogía y currículo, como de la parte tecnológica.

- Para plantear mejorar un recurso que aborda un tema de determinada manera deben tomarse como referencia las buenas y las malas prácticas de otros desarrollados.
- Es necesario considerar el objetivo didáctico del Objeto Digital de Aprendizaje, el contexto de uso y los usuarios finales, ya que de esto depende el tratamiento de las actividades que se van a plantear y la forma de estructurar el recurso.
- Conviene mantener un diálogo constante durante todo el proceso entre los miembros del equipo, que permita la retroalimentación del trabajo de cada especialista.
- Existen coincidencias entre las estrategias utilizadas por los equipos de producción, diseñadores instruccionales y los recursos producidos en México y otros países.
- Resultaría útil tener un catálogo o propuesta de estrategias de diseño instruccional que orienten el trabajo de elaboración de guión, en un formato convencional con lineamientos acordados, con lo que se confirma la necesidad de tener una propuesta de estrategias de referencia.

En segundo término, se presentan las conclusiones de cada derivadas de cada una de las técnicas de investigación aplicadas para responder a las preguntas y objetivos de investigación. Esto en razón de que los resultados así expuestos, son la base de la propuesta de estrategias de diseño instruccional que se presenta y que fue construyéndose con los hallazgos obtenidos a lo largo de la investigación.

a) Conclusiones de la entrevista grupal (grupo de discusión)

La sesión de trabajo que se realizó con una muestra de ocho expertos con experiencia en el desarrollo de recursos educativos digitales, de cada una de las áreas involucradas: coordinador académico, autor de contenido, diseñador instruccional, director multimedia, programador, diseñador gráfico, ilustrador y responsable tecnológico), mostró que a pesar de la diversidad de estudios, enfoques educativos, metodologías y modelos de diseño instruccional, los equipos de producción de Objetos Digitales de Aprendizaje en distintas organizaciones, públicas y privadas, como la SEP, el ILCE o empresas editoriales, carecen de criterios y lineamientos claros o una línea pedagógica específica. Más bien su trabajo responde a metodologías de producción multimedia para eficientar el proceso y los recursos, pero no cuentan con orientaciones pedagógicas que permitan a los autores y diseñadores instruccionales, principalmente, tomar decisiones respecto al tipo de actividades a emplear, en función de las posibilidades tecnológicas y alcances de proyecto; decisiones que se van resolviendo sobre la marcha.

Los entrevistados consideraron la importancia de que exista comunicación permanente durante todo el proceso de desarrollo, ya que el aspecto pedagógico y tecnológico se ven condicionados uno por el otro.

Por una parte, los usos y actividades de enseñanza planteadas pueden depender de la naturaleza de las estrategias didácticas y el enfoque pedagógico, independientemente de los recursos tecnológicos a utilizar; y por otra, el tipo de herramientas y recursos tecnológicos son los que determinan la forma de plantear y abordar las actividades (Coll, 2011).

La extensión del contenido es una de las principales dificultades a las que se enfrentan los equipos de producción, pues se requiere más tiempo para elaborar un guión instruccional y producir cada uno de los recursos, cuando en un medio digital se deben de considerar los puntos principales del contenido, pues “el aprendizaje vendrá a partir de la actividad cognitiva que se realice con la información, la estructura didáctica en la cual lo insertemos y las demandas cognitivas que se le reclamen que haga con el material.” (Cabero, 2007c, p.19)

No existen evaluaciones formales y periódicas sobre los productos ya utilizados en escuelas o en los contextos educativos para los que fueron desarrollados. Son escasas las ocasiones en que todo el equipo obtiene la retroalimentación de los usuarios finales, lo que impacta negativamente en la mejora de los recursos.

La figura del diseñador instruccional se reconoció como fundamental dentro del proceso de elaboración de recursos educativos digitales, ya que puede fungir como mediador entre los recursos pedagógicos y los tecnológicos, como afirman Coll, Mauri y Onrubia (2008), y puede ser quien pueda determinar las estrategias de enseñanza y los recursos a utilizar en una secuencia didáctica a través de pantallas.

Se destacó que los diseñadores instruccionales y especialistas en el desarrollo de este tipo de recursos carecen de criterios unificados y lenguajes comunes (lo que sí existe en otras industrias como el cine, la televisión y la radio) que les facilite comunicarse entre sí, definir actividades específicas en función de un objetivo didáctico específico y distinguir los diferentes tipos de recursos para su elaboración.

A los expertos les resultaría de gran utilidad tener un *catálogo de actividades* que les ayudara a definir sus recursos, por lo que se comprueba la necesidad de tener una clasificación de estrategias de diseño instruccional que sirva como base para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje.

Se pudo comprobar que los especialistas no conocen la teoría de las estrategias de diseño instruccional, ni el enfoque pedagógico; sin embargo, se pudo observar que las utilizan en la práctica de manera intuitiva y que éstas coinciden con la propuesta de clasificación de estrategias de diseño instruccional que se elaboró durante el proceso de investigación.

b) Encuesta a diseñadores instruccionales

Los cuatro diseñadores instruccionales que resolvieron el cuestionario, coincidieron en lo general con el grupo de discusión en lo referente a las condiciones que se dan cuando se elabora un Objeto Digital de Aprendizaje. Sin embargo, a diferencia de los participantes del grupo, ellos sí parten de las necesidades del destinatario, organizan su contenido a partir de una estructura didáctica, utilizan estrategias de enseñanza para cumplir propósitos específicos, según el tema de la disciplina, y procuran que se alcance la construcción de conocimientos a partir de una secuencia didáctica a través de pantallas.

Este acercamiento a la forma de trabajo de los diseñadores instruccionales confirma el rol que pueden desempeñar dentro del proceso de producción de un recurso educativo digital, al ser la figura que puede plantear el diseño de cada pantalla a partir de criterios pedagógicos y de un objetivo educativo. No obstante, los resultados del análisis resaltan que al realizar su trabajo estos profesionales recurren a estrategias similares y, en algunos casos, no tienen claro qué implica los distintos tipos de interactividad. Esto lleva a concluir que es necesario que se adquiriera un conocimiento sobre los usos de estrategias didácticas entre todo los miembros de un equipo de trabajo que desarrollan recursos educativos como un Objeto Digital de Aprendizaje.

c) Análisis de Objetos Digitales de Aprendizaje

Para poder identificar coincidencias y diferencias en el tratamiento y estrategias de diseño instruccional empleadas en productos concretos, se revisaron 24 recursos ajustados a temas específicos de distintas disciplinas que abordan conocimientos generales del nivel secundaria. Se cuidó que estos Objetos Digitales de Aprendizaje fueran desarrollados por organizaciones especializadas en este tipo de recursos, tales como la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), universidades o ministerios de educación, entre otros. Se buscó, asimismo, que los cuatro recursos analizados a detalle trataran temas similares; tres correspondieron al tema del microscopio de la disciplina de Biología y uno al tema de la Energía de Física.

Si bien este análisis corresponde a una muestra pequeña de recursos, se puede afirmar que hay similitudes en el empleo de estrategias de diseño instruccional en las diferentes organizaciones y países de procedencia de los Objetos Digitales de Aprendizaje revisados.

En tercer y último término, se destacan las respuestas a las que se llegó a partir de los resultados obtenidos, alas preguntas que orientaron esta investigación.

Con relación a la pregunta sobre *las estrategias de enseñanza más utilizadas en los Objetos Digitales de Aprendizaje de nivel secundaria producidos en México y en otros países, se puede señalar que las más empleadas en todos los casos fueron las siguientes:*

- 1) Imágenes de exploración de información (decorativas, descriptivas, funcionales, construccionales, historieta)
- 2) Contenido, referidos a textos académicos con o sin señalizaciones, resúmenes, acompañados de imágenes en algunos casos

- 3) Video, animación tutorial
- 4) Ejercicios de opción múltiple
- 5) Ejercicios de relacionar elementos

Este resultado indica que existe una tendencia a utilizar a los Objetos Digitales de Aprendizaje para **presentar información y guiar la atención y los aprendizajes**. Lo que muestra que a pesar de que la tecnología permite la incorporación de distintos medios y niveles de interactividad, se tiende a generar recursos educativos digitales para dar información, más que para promover actividades que impliquen otros procesos cognitivos.

Por ejemplo, no hay claridad sobre el uso de los **ejercicios de opción múltiple** que, dependiendo del tratamiento de los reactivos, puede ser una estrategia que permita recapitular, manejar conocimientos previos, entre otras funciones didácticas; o por el contrario, puede provocar que se traduzca en una actividad memorística, sin un reto cognitivo, al plantear preguntas obvias; tal como fue el caso del recurso *Introducción al mundo microscópico* (HDT, México).

El uso de la **estrategia de simulación**, poco utilizada puede ser de utilidad para abordar temas de ciencias naturales y matemáticas, tales como el simulador del microscopio en biología, el de sismos para Geografía, la transmisión de energía en Física y la construcción de circunferencias en Matemáticas.

Las **preguntas abiertas** con campo de texto o numérico, sólo se utilizaron para temas de matemáticas, como el recurso de Khan Academy, y el de la Academia Mexicana de Ciencias, para historia y para el tema de Derechos Humanos de la disciplina de Formación Cívica y Ética.

Se puede observar que **existe una relación entre el tipo de contenido y las estrategias de diseño instruccional** empleadas en cada caso y también se comprueba que cada estrategia implica un tipo de interacción distinta en los

diferentes momentos de la secuencia didáctica de un Objeto Digital de Aprendizaje; lo que hace probable el aprendizaje significativo de los usuarios. Por lo que es válido señalar que por cada pantalla debe haber una estrategia de enseñanza que busque se cumpla el objetivo didáctico.

En algunos casos, se confundió el uso de la estrategia con el formato o tipo de interactividad utilizada. Por lo que es necesario identificar la función didáctica que se pretende cumplir al plantear una actividad u otra en un Objeto Digital de Aprendizaje, tal como afirma Cabero (2007c): **no supeditar lo didáctico a lo técnico, pero sí considerarlo** lo suficiente para que un error técnico o un exceso de uso de recursos no pueda distraer la atención o le haga perder su función educativa.

Con relación a *cuál es la función didáctica que cumple cada una de las estrategias de diseño instruccional en los Objetos Digitales de Aprendizaje*, tomando en consideración lo propuesto por Coll (2011), Gros (2000), Cabero (2007), Marquès (2004) y Díaz Barriga y Hernández (2010), que coinciden en que las estrategias de diseño instruccional brindan una ruta de uso pedagógico que implica un proceso cognitivo y que puede o no ser útil, pero que se plantea con la finalidad de contribuir al aprendizaje, se puede señalar a partir de la revisión teórica y el análisis de los datos, que las estrategias de diseño instruccional pueden desempeñar cinco funciones didácticas:

- 1) Activar y usar conocimientos previos y generar expectativas.
- 2) Promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información.
- 3) Presentar información y guiar la atención y los aprendizajes.
- 4) Organizar información.
- 5) Relacionar información, mejorar la comprensión y desarrollar habilidades.

Con relación a *ver de qué manera se pueden clasificar las estrategias de diseño instruccional de Objetos Digitales de Aprendizaje para que brinden la ayuda pedagógica acorde al tipo de contenido y objetivo planteado*, podemos señalar:

Primero, que si bien para el diseño de recursos educativos digitales existen referentes teóricos y técnicos como: estándares de SCORM, orientaciones pedagógicas en los Planes y Programas de estudio, y Modelos de diseño instruccional y metodologías, estos lineamientos y orientaciones son muy generales e, incluso, se puede incluso afirmar que hay “una ausencia de unas metodologías psicopedagógicas comunes y consensuadas que garanticen estos objetivos y que estén asumidas por la práctica docente de forma generalizada” (Zapata, 2009, p.45). Por ello se planteó la necesidad de identificar las estrategias de enseñanza presentes en los Objetos Digitales de Aprendizaje para elaborar el diseño instruccional de estos materiales, con base: en la Tipología de usos de TIC en el aula de Coll, Mauri y Onrubia (2008), la Tipología de actividades para el aprendizaje en línea de Guardia y Sagrá (2005), el Modelo Simplificado y Adaptativo de Diseño de Objetos de Aprendizaje y Secuenciación de Zapata, (2009), y los Patrones Pedagógicos (Muñoz, J. comp., n/d).

Debido a esta falta de definiciones, nos dimos a la tarea de identificar, analizar y **elaborar una propuesta de estrategias de diseño instruccional** que permita plantear actividades por pantalla, ya que la naturaleza multimodal de éstas (integración de distintos sistemas de representación del conocimiento en un formato multimedia), implica un tratamiento tanto didáctico, como técnico para la construcción de un Objeto Digital de Aprendizaje.

Se llegó a la conclusión de que las estrategias se pueden agrupar por función didáctica y tipo de actividad; dando como resultado **14 estrategias de diseño instruccional** con sus respectivas subcategorías en los casos como el de las imágenes, organizadores gráficos, ejercicios y actividades interactivas (tabla 16).

Tabla 16. Propuesta de clasificación de estrategias de diseño instruccional.

Función didáctica	Estrategias de diseño instruccional
Activar y usar conocimientos previos y generar expectativas	Objetivos Actividad focal introductoria Actividad generadora de información previa
Promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información	Organizador previos Analogías
Presentar información y guiar la atención y los aprendizajes	Textos académicos Señalizaciones Imágenes (decorativas, representacionales, organizativas, relacionales, transformacionales, interpretativas, modelos 3d, historieta, escenario interactivo, imagen animada) Video/animación/tutorial
Organizar información	Organizadores gráficos (Mapa conceptual, Cuadro sinóptico, Cuadro de doble columna, Diagrama de flujo, Tabla de clasificación) Líneas de tiempo
Relacionar información, mejorar la comprensión y desarrollar habilidades	Preguntas intercaladas o ejercicios (Pregunta abierta, Opción múltiple, Falso-Verdadero, Completar frases, Relacionar columnas o elementos) Actividades interactivas (Trivias, Dilemas, Armar-Construir, Juegos educativos) Simuladores

Con relación a la cuestionamiento de si *se puede elaborar una propuesta de estrategias de diseño instruccional que sirva como guía para la producción de Objetos Digitales de Aprendizaje*, la conclusión es que si.

A partir de la clasificación anterior resulta posible desarrollar una propuesta de estrategias de diseño instruccional que pueda servir como guía para la elaboración de Objetos Digitales de Aprendizaje que cumplan una función educativa y contribuyan a la construcción de conocimientos a partir del objetivo planteado, los recursos y actividades a utilizar.

Como producto final de esta investigación, se elabora la propuesta de estrategias de diseño instruccional, tomando como base la clasificación de estrategias de enseñanza de Díaz Barriga y Hernández (2010) y Marquès (2011), considerando la visión tecnológica de la didáctica, las características del diseño del tecnopedagógico, el tipo de interactividad y de la función didáctica que desempeña una actividad en pantalla.

Por último, con relación a *¿Cuáles son los criterios mínimos indispensables que debe contener un guión instruccional de un Objeto Digital de Aprendizaje para que pueda ser producido, según la experiencia de especialistas en el desarrollo de este tipo de recursos?*, se puede señalar que si se considera al diseño instruccional como el proceso de diseño tecnopedagógico que plantea de forma explícita los contenidos, objetivos y actividades de enseñanza por pantalla a través de un guión instruccional para cumplir un fin educativo, elaborar un guión instruccional implica la preparación de un documento que considere el contenido, recursos y objetivo a través de pantallas, independientemente del formato a utilizar.

De ahí que los aspectos mínimos que debe contener son:

- División por pantallas.
- Diferenciar el contenido a abordar de las indicaciones técnicas y del diseño gráfico.
- Presentar de forma esquemática los recursos solicitados a manera de referente, es decir, incluir ejemplos de forma gráfica que permitan dimensionar el espacio que ocupan y lo que se pretende lograr en la actividad.
- Diferenciar las instrucciones y consignas de trabajo.

En acuerdo con Shneiderman (1998), con relación a que el diseño de una interfaz debe buscar la consistencia (manejar los mismos elementos a lo largo de un curso, diferenciar los elementos de forma sistemática que permitan a los usuarios realizar las actividades), y a partir del análisis de los 24 Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados y de las deficiencias identificadas, se concluyó que resulta indispensable seguir algunas consideraciones con relación a las consignas y actividades en una pantalla, durante el diseño de los mismos:

a) Claridad en la consigna y la instrucción, como se muestra en la imagen (figura 25).

Consigna
Descripción de la actividad de aprendizaje a realizar, ya sea fuera o dentro del recurso.

Instrucción
Acción para llevar a cabo en pantalla.
Indica la funcionalidad de un recurso específico: botones, video, simuladores, cuestionarios, etc.

Figura 25. Diferencia entre consigna e instrucción en pantalla.

b) Diferenciar la información del contexto o contenido de la actividad, de las indicaciones en pantalla, para permitir que el usuario identifique el contenido y sepa qué se espera que haga en una pantalla, aunado a un adecuado uso de elementos gráficos, intuitivos y usables.

Tabla 17. Diferencias entre instrucciones y consigna.

Elemento	Descripción	Aplicación
Instrucciones	Indicaciones sobre la acción a realizar en pantalla. Se refieren a la funcionalidad (aspecto técnico).	Precisas y breves. Redactadas empezando por el verbo. Diferenciar por tipografía o estilo del resto del contenido.
Consigna	Especificaciones sobre la actividad de aprendizaje a realizar en función del contenido. Se refieren a lo didáctico (aspecto pedagógico).	Extensión variable en función de la actividad. Especifican la forma de trabajo (individual, grupal o en pares). Puede incluir la descripción del tipo de evaluación y fechas de entrega.

En general, es recomendable plantear una sola estrategia de diseño instruccional y tipo de interactividad por pantalla o sección para evitar confusiones o saturar de elementos.

Líneas de investigación a futuro

Después de hacer la revisión de los Objetos Digitales de Aprendizaje seleccionados, de conocer la opinión de expertos con amplia experiencia en el diseño de este tipo de materiales y de considerar la propia experiencia, se puede afirmar que al igual que un arquitecto requiere de fundamentos teóricos para aplicar un diseño u otro en un contexto determinado, un pedagogo o docente interesado en la generación de objetos tecnológicos de enseñanza y aprendizaje, requiere conocer el terreno, los recursos y materiales que va a utilizar para diseñar los contenidos de un recurso digital. Sin duda se está ante un nuevo lenguaje y un nuevo campo de estudio, que requiere de investigaciones específicas.

Si bien comprender el desarrollo de estos materiales resulta complejo debido a los recursos que integra, a los diferentes profesionales involucrados en su producción y a que no debe perderse de vista que su función se relaciona con un objetivo didáctico; en la medida en que conozcamos las posibilidades de las herramientas tecnológicas, el tipo de actividades educativas que se pueden plantear y las estrategias de enseñanza utilizadas para cada caso, tendremos mayores elementos para convertirnos en creadores de recursos multimedia.

Algunos autores se refieren a esta necesidad de formación o nuevo campo de estudio de la pedagogía, como: Ciberpedagogía, definida como un espacio multidireccional de aprendizaje mediado por la tecnología (Altamirano, 2009; Sáez, 1998), Pedagogía digital (Aparici, 2009); o Pedagogía de la interactividad (Aparici y Silva, 2012), que requiere de un nuevo perfil del pedagogo cuyas funciones sean la elaboración de material didáctico, la tutoría en línea, la evaluación de aprendizaje en red, el uso de plataformas, la creación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), el software educativo y el diseño instruccional.

Se requieren de investigaciones en estos nuevos elementos del campo de la educación para reorientar la formación en Comunicación y Tecnología Educativa, y el diseño instruccional como un área o campo de estudio de los futuros pedagogos. Un estudio por realizar es el referente a los **guiones instruccionales**, sus formatos, tipos de especificaciones y facilidad de elaboración y revisión, ya que hay una gran variedad de formatos y resulta necesario tener elementos en común, como los identificados en la entrevista grupal (división por pantalla, diferenciar el contenido de indicaciones técnicas y de diseño, presentar de forma esquemática los recursos solicitados, tener un catálogo de estrategias de diseño instruccional), que permitan eficientizar su uso en pro de lograr plantear actividades de enseñanza acordes a la tecnología y recursos a utilizar.

Otra línea de futuras investigaciones está en **la aplicación del uso de las estrategias de diseño instruccional en la enseñanza**, ya que “resulta útil observar a los líderes o a otros educadores cuando emplean las TIC en entornos educativos reales” (Díaz-Barriga, F. 2010). Por ello, es necesario que los diseñadores instruccionales y personas a cargo de la elaboración de los materiales digitales educativos, tengan referentes para aplicar este criterio de *observabilidad* y, en la medida en que se apropien de los patrones puedan aplicarlos, según su utilidad didáctica y el contenido a abordar.

Ante estos nuevos desafíos de la investigación educativa, esta tesis brinda una mirada del proceso de diseño instruccional y la producción de recursos educativos digitales. Plantea algunos de los aspectos problemáticos que tiene este nuevo campo de la educación mediada por tecnologías, en particular lo referente al diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje y pretende aportar algunos criterios que faciliten su elaboración, mediante la Propuesta de Diseño Instruccional que se presenta en el siguiente apartado.

Propuesta de estrategias de diseño instruccional

Cuanto menos es más...y lo técnico supeditado a lo didáctico

Cabero 2007

A partir de la clasificación de estrategias docentes planteada por Díaz-Barriga y Hernández¹ (2002 y 2010), Marquès (2011), de la revisión de la literatura y Objetos Digitales de Aprendizaje y de los hallazgos del estudio que aquí se presenta, se propone una clasificación de estrategias de diseño instruccional que sirva como guía para el desarrollo de Objetos Digitales de Aprendizaje.

En esta propuesta se parte de dos principios expuestos por Cabero (2007c):

“Cuanto menos más”, ya que al realizar el diseño instruccional se deben considerar los elementos necesarios para el desarrollo de la acción educativa, sin que ello suponga la incorporación de elementos innecesarios que, por ejemplo, por hacerla visualmente más atractiva haga excesivamente lenta la descarga de su información desde la red o que distraiga la atención de lo relevante para la acción formativa. También desde el punto de vista conceptual, se debe plantear la información más significativa; más información no significa más aprendizaje ni comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes, el aprendizaje vendrá a partir de la actividad cognitiva que se realice con la información, la estructura didáctica planteada y las demandas cognitivas que implican hacer con el material.

“Lo técnico supeditado a lo didáctico”, de manera que no se introduzcan elementos distractores de la información clave y significativa, y a perderse en los detalles insignificantes; la incorporación de demasiados recursos repercuten en una presentación más lenta de la información con la consabida demora, repercutiendo directamente en el aburrimiento y desinterés del receptor (p.18-19).

¹ Se toma como punto de referencia los textos ambas versiones por cuestiones de claridad en la exposición de los conceptos y la organización de los temas.

En esta propuesta, al igual que en una clase donde el docente es el agente de enseñanza, existen muchos factores que influyen en la ayuda pedagógica que brinda cada estrategia para modelar, explicar o ejercitar, desde la planificación hasta la situación didáctica misma (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p.118), por lo que dependerá del diseñador instruccional o académico involucrado en el diseño de un recurso la toma de decisiones sobre el tipo de estrategia a utilizar para cumplir un objetivo didáctico determinado.

Función didáctica

Las estrategias de diseño instruccional se pueden organizar de acuerdo a la función didáctica que desempeñan, de la siguiente manera:

Tabla 18. Clasificación de estrategias de diseño instruccional por función didáctica.

Función didáctica	Estrategias de diseño instruccional
Activar y usar conocimientos previos y generar expectativas	Objetivos Preguntas abiertas Problematización
Promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información	Organizador previos Analogías
Presentar información y guiar la atención y los aprendizajes	Textos académicos Señalizaciones Imágenes
Organizar información	Organizadores gráficos
Relacionar información, mejorar la comprensión y desarrollar habilidades	Preguntas intercaladas Actividades interactivas Simuladores

Las estrategias se presentan en orden de complejidad y de elementos que integran, para fines descriptivos y para el análisis posterior. Cada estrategia **desempeña una función didáctica particular**, según su utilización en el momento de la secuencia didáctica del recurso educativo y ésta puede presentar elementos interactivos o sólo mostrar contenido.

Es importante señalar que esta propuesta no pretende ser rígida, por el contrario, al igual que en un contexto de enseñanza, la utilización de cada tipo de estrategia dependerá de los fines pedagógicos que se persigan, del destinatario, tipo de contenido y de las decisiones que tome el diseñador instruccional, junto con el experto en contenido y el equipo de producción multimedia para diseñar materiales que contribuyan a la construcción de aprendizajes, a partir de un recurso digital.

1. Estrategias para activar y usar conocimientos previos y generar expectativas

Estrategia: Objetivos

Descripción: “Los objetivos o intenciones educativas son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje y efectos esperados que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar.” (Díaz Barriga y Hernández, 2010, p.124)

Desde la perspectiva socioconstructivista, compartir los objetivos con los estudiantes resulta pertinente, ya que sirven de referencia para orientar el aprendizaje. Para ello, los objetivos deben cumplir con algunos criterios para ser planteado como estrategia, como: redacción clara, lenguaje acorde, enunciar las actividades o resultados esperados.

Función didáctica: En el caso de un Objeto Digital de Aprendizaje, presentar los objetivos permite a los usuarios conocer el punto al que se pretende llegar al consultar el recurso. La función didáctica de los objetivos es:

- Contextualizar la situación pedagógica propuesta en el recurso.
- Generar expectativas sobre lo que se va a aprender y el sentido de dicho aprendizaje.
- Orientar el proceso de aprendizaje y brindar a los usuarios un criterio sobre lo que se va a aprender al término del recurso.

Elementos en pantalla: Los objetivos deben presentarse al inicio del recurso, de preferencia en la portada o en alguna ventana, ya sea en texto y/o audio. Pueden o no estar acompañados de elementos gráficos relacionados. Deben tener una redacción clara y ser acordes al destinatario.

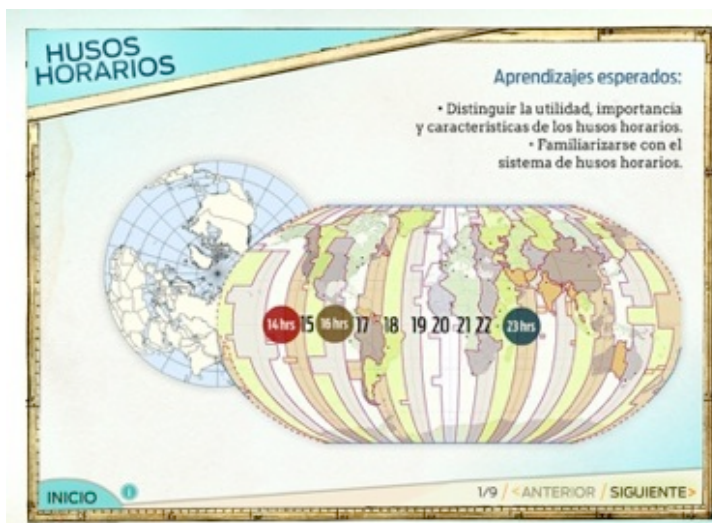


Figura 26. Ejemplo de pantalla con estrategia de enunciación de objetivos.

Estrategia: Actividad focal introductoria

Descripción: Actividad intencionada que busca “atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso crear una apropiada situación motivacional de inicio” (p.122). Por lo general, presentan situaciones incongruentes, discrepantes o que puedan causar algún tipo de asombro. En un Objeto Digital de Aprendizaje, esta situación se puede plantear a través de casos, experimentos, experiencia o situaciones a través de un video, animación, ilustración, dilema o fotografía. Más adelante se describen cada uno de estos.

Función didáctica: En un recurso digital, este tipo de estrategia permite:

- Activar los conocimientos previos de los usuarios, sobre todo en los casos donde el recurso busque la exposición de razones, generar hipótesis, explicaciones u opiniones.
- Servir como referente inicial para momentos posteriores dentro del recurso.

- Motivar a los usuarios en la situación planteada y promover la atención al inicio.

Elementos en pantalla: Situación concreta planteada brevemente a través de un video, animación, ilustración, fotografía o texto, de preferencia en una sola pantalla para presentar la idea completa sin perder la atención de los usuarios. Se acompaña del título del caso a abordar, ya sea como duda, a manera de pregunta, exclamación o de forma declarativa. Se presenta la instrucción de la acción a realizar en pantalla, según el tipo de recurso utilizado.



Figura 27. Ejemplo pantalla actividad focal introductoria con animación.

Estrategia: Actividad generadora de información previa

Descripción: Consiste en una actividad breve tipo “lluvia de ideas” que permite a los estudiantes “activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado” (p.124). Se puede presentar en una pantalla con preguntas con campos de texto de abiertos y retroalimentación. Otra opción es colocar una pregunta con varias posibles respuestas a manera de lista.

Función didáctica: Esta estrategia dentro de un ODA funge como marco de referencia para abordar una temática y cumple las siguientes funciones:

- Destacar la información central.
- Identificar información errónea.
- Reconocer concepciones alternativas de los estudiantes.
- Relacionar las ideas con previas con la información nueva por aprender o abordar dentro del recurso.
- Retomar ideas para ayudar a comprender explicaciones en otros momentos dentro del mismo recurso.

Elementos en pantalla: Pregunta generadora, uno o más campos de texto abiertos, botón para confirmar y obtener retroalimentación, retroalimentación puntual a manera de referencia y comparación con las posibles ideas de los ingresadas por los usuarios, o bien, listado de posibles respuestas a manera de selección múltiple. Puede ir acompañada de gráfico relacionado con el tema.



Figura 28. Ejemplo de pantalla de actividad generadora de información previa con campos de texto abiertos e imagen descriptiva relacionada.

2. Estrategias para promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información

Estrategia: Organizadores previos

Descripción: “Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de la nueva información que se va a aprender” (p.126). Este tipo de recursos permiten crear un contexto conceptual que apoya la asimilación de significados, por lo que dentro de un ODA un organizador previo brinda la ayuda pedagógica para lograr un procesamiento de la información, principalmente cuando es extensa, difícil o resulta muy técnica. Existen dos tipos de organizadores previos expositivos y comparativos.

Tabla 19. Descripción de tipos de organizadores previos.

Expositivos	Comparativos
Presentan información cuando no existen suficientes referentes por parte de los estudiantes o es un tema desconocido o poco abordado.	Presentan ideas similares a las que se abordarán, cuando se tiene la certeza de que los estudiantes tienen un conocimiento previo del tema a abordar para establecer comparaciones.

Fuente: García Madruga, 1990; Mayer, 2004 citado en Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (p.126-128). México: McGraw-Hill.

Dentro de un ODA, ambos tipos de organizadores se pueden presentar en pantalla a través de textos, esquemas, organizadores visuales, ilustraciones, animaciones, video, incluso, simulaciones, según el nivel de complejidad del tema y el propósito del recurso.

Función didáctica: Los organizadores previos en un ODA cumplen las siguientes funciones:

- Facilitar recuerdo de conceptos.
- Proponer conocimientos previos pertinentes al tema a abordar.
- Vincular conocimientos previos a manera de “puente” o “soporte” para la asimilación de la información de aprendizaje.

Elementos en pantalla: Título, texto, elementos gráficos diferenciados, con las señalizaciones correspondientes para distinguir los principales conceptos o ideas relevantes. Elegir un tipo de recurso gráfico o multimedia para presentarlo de forma acotada y concreta. En este tipo de estrategias, se puede desarrollar la estrategia en más de una pantalla para evitar saturarla o utilizar dos tipos de recursos para desarrollar el tema, ya que no basta con presentar un texto introductorio, sino desarrollar las ideas centrales organizadas, tanto textual como gráficamente.



Figura 29. Ejemplo de pantalla con organizador previo para contextualizar tema.

Estrategia: Analogías

Descripción: Consiste en una comparación intencionada donde se relaciona un objeto, evento o concepto conocido con otro desconocido que resulta similar en relación con sus características o componentes (p.129). Las analogías constan de cuatro elementos:

- Tópico: concepto, idea o evento por aprender. Por lo general, resulta complejo o abstracto.
- Vehículo: concepto, idea o explicación con el que se establecerá la comparación. Suele ser familiar o de uso más cotidiano.

- Conectivos lingüísticos: vínculos que articulan el tópico con el vehículo para que la idea sea clara.
- Explicación: argumento que relaciona las semejanzas entre el tópico y el vehículo que permite comprender el fenómeno o concepto nuevo.

Existen distintos tipos de analogías según el tipo de vehículos utilizados, la proyección y la profundidad de la relación entre el tópico y el vehículo: analogía simple, extendida y enriquecida, siendo ésta última la que se recomienda debido a que resulta una estrategia que permite relacionar conceptos de manera más profunda. (Frigó Ferraz y Terrazzan, 2001, citado por Felipe, Gallareta y Merino, p.5)

En un Objeto Digital de Aprendizaje, las analogías pueden presentarse a través de texto acompañado de un organizador un gráfico, o bien, de un video o animación que haga la representación con todos los elementos de la analogía. El trabajo con la analogía se puede complementar con alguna pregunta o actividad interactiva que permita a los usuarios comprender el funcionamiento del nuevo concepto, idea u objeto comparado.

Función didáctica: Las analogías contribuyen a:

- Proporcionar experiencias concretas sobre un tema.
- Comprender experiencias abstractas y complejas.
- Vincular los conocimientos previos.
- Fomentar el razonamiento analógico.

Elementos en pantalla: Título o tema, texto explicativo, organizador gráfico, ilustración, video o animación con los elementos diferenciados, puede estar acompañado de texto o audio, pregunta de campo de texto abierto opción múltiple, falso-verdadero, relacionar o consigna de trabajo posterior o en otra pantalla para recuperar las ideas centrales planteadas en la analogía, retroalimentación para recuperar la idea central del concepto o idea nueva.

Figura 30. Ejemplo pantalla analogía con texto e imágenes descriptivas.

3. Estrategias para presentar información y guiar la atención y los aprendizajes

Estrategia: Contenido (textos académicos, señalizaciones, resúmenes)

Descripción: Los textos académicos son aquellos que se utilizan como parte de la enseñanza, principalmente en la educación básica, por lo que tienen características que los diferencian de otro tipo de textos con una función y diseño específico.

Tabla 20. Características de textos académicos por función y diseño.

Por su función	Por su diseño
<ul style="list-style-type: none"> Textos elaborados por los autores para enseñar. Presentan un contenido disciplinar de forma didáctica. 	<ul style="list-style-type: none"> Textos mixtos que reúnen la información textual con otra de tipo visual. Presentan diferentes ayudas didácticas para favorecer el aprendizaje.

Fuente: Adaptado de Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (p.132-133). México: McGraw-Hill.

De acuerdo con Armbruster y Anderson (1981 citado en Ulusoy, 2006, p.327-328), las características básicas que deben tener los textos instruccionales para ser accesibles para los lectores son las siguientes:

- Estructura: Elegir una estructura clara que transmita el propósito informativo.
- Coherencia: Establecer relaciones entre las ideas expuestas suficientemente claras para que exista una conexión lógica entre los significados de una idea a la otra.
- Unidad: Dirección de un propósito a la vez; no desviarse del objetivo incluyendo información irrelevante o distractora.
- Audiencia apropiada: Asegurarse de que el texto se adecue a los conocimientos previos del lector.

Estas características se complementan con la incorporación de señalizaciones de distintos tipos que ayudan a la comprensión del contenido (Mayer, 2004 citado en Díaz Barriga y Hernández, 2010, p.159).

Los textos académicos, al igual que en un libro de texto o un material impreso, son utilizados en el diseño de un Objeto Digital de Aprendizaje, y requieren ser estructurados de manera coherente, estar redactados por párrafos y relacionar las ideas principales (siguiendo las reglas gramaticales y sintácticas). De hecho, en una pantalla se requiere que la lectura sea clara, al ser distinta a la que se hace en un impreso, debido a las características propias de la pantalla digital: brillo, contraste, no tangibilidad, multimodalidad, entre otras.

Dado que las pantallas de contenido en un Objeto Digital de Aprendizaje brindan la posibilidad de incluir elementos gráficos y los textos académicos son presentados como textos didácticos que abordan un contenido determinado, los resúmenes (textos que presentan de forma breve los puntos centrales de un tema) y las señalizaciones se consideran como parte de la misma estrategia.

La señalizaciones se pueden clasificar en dos grandes grupos: intratextuales y extratextuales (ver tabla 21).

Tabla 21. Características de señalizaciones intertextuales y extratextuales.

Señalizaciones	Intratextuales	Extratextuales
Descripción	Recursos lingüísticos utilizados por el autor o diseñador instruccional para destacar aspectos importantes del contenido. Estructuración y redacción.	Recursos de edición (tipográficos) que se adjuntan al discurso para destacar ideas o conceptos relevantes. Formato y organización.
Tipos	Expresiones que especifican la estructura del texto. Presentaciones previas y finales de la información relevante. Expresiones aclaratorias sobre la postura del autor o para enfatizar una idea. Explicitación de conceptos. Uso de redundancias (formas lingüísticas alternativas) para enfatizar una idea. Agregar ejemplos pertinentes para aclarar conceptos de forma concreta.	Uso de títulos y subtítulos. Distintos tamaños y tipos de letra (negritas, cursivas, colores, etc). Empleo de números, viñetas, incisos. Subrayados, sombreados o recuadros. Uso de flechas, globos o cajas para incluir notas. Empleo de iconos, logotipos.

Fuente: Adaptado de Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista (p.160-161). México: McGraw-Hill.

En un Objeto Digital de Aprendizaje, cada pantalla de contenido debe incluir señalizaciones tanto intertextuales como extratextuales para presentar un texto académico, según el nivel educativo de los destinatarios, el tema a desarrollar y los objetivos establecidos ya sea por la institución educativa, los planes y programas de estudio o la disciplina en particular.

Función didáctica: La estrategia de contenido es fundamental en cualquier recurso, sea impreso o digital, ya que permite definir la estructura didáctica de una lección al cumplir las siguientes funciones:

- Presentar contenido de una disciplina de forma didáctica.
- Ubicar al usuario dentro de la estructura general del recurso o contenido a aprender.

- Introducir un tema y familiarizar al estudiante con el argumento o ideas centrales que se abordarán.
- Mostrar información relevante de forma organizada.
- Orientar la lectura para la comprensión de un tema.
- Recapitular ideas.
- Brindar información complementaria sobre un tema específico.
- Simplificar conceptos o información compleja o abstracta.
- Integrar, consolidar y formalizar la información presentada o discutida.

Elementos en pantalla: Título, subtítulo, texto estructurado y organizado en párrafos cortos con letra legible (mínimo 12 puntos). Puede incluir algún gráfico opcional. El texto debe hacer referencia a las actividades posteriores o anteriores o retomar ideas presentadas para contribuir al desarrollo de un tema a lo largo de varias pantallas.

The screenshot shows a digital interface with a blue border. At the top left, the title "Textura y tiempos de caída" is displayed in blue. Below the title is a list of four bullet points in Spanish, each starting with a blue arrow. To the right of the text is a diagram showing two inclined planes. The top diagram shows a smooth wooden ramp with three spheres (red, blue, and orange) at the top. The bottom diagram shows a rougher wooden ramp with the same three spheres at the top. At the bottom of the interface is a navigation bar with a blue background, containing a home icon, the text "Caída libre", a page indicator "9/12", and navigation arrows.

Textura y tiempos de caída >

- En tiempos de Galileo, no existían instrumentos de medición del tiempo con la precisión suficiente para medir la caída libre de un objeto desde alturas pequeñas.
- El ingenio de Galileo lo llevó a resolver el problema retardando la caída libre al interponer un plano inclinado y medir así los tiempos de la caída.
- ¿En qué situación los tiempos de caída son iguales?
Todas las esferas tardan lo mismo si no se modifica la textura del plan; no importa el peso.
- ¿Cómo influye la textura del plano inclinado para una misma esfera?
La textura del plano puede retrasar la caída de las esferas: entre más rugosa es, más rozamiento hay y más se retrasan (como el cemento). Entre más lisa y pulida es, menos se retrasan (como el hielo).

Caída libre 9/12

Figura 31. Ejemplo pantalla con señalizaciones intratextuales.

Estrategia: Imágenes

Descripción: Se refiere a la información gráfica representada por medio de fotografías, ilustraciones (realistas o caricaturizadas), pinturas o modelos en 3D² que expresan una relación espacial (p. 168). Estos pueden representar objetos, situaciones, procedimientos o procesos en su forma real o ficticia y son utilizados para complementar el contenido de un tema. En el contexto de enseñanza, las imágenes más allá de ser ornamentales, cumplen una función explícita que proponga el autor del contenido o diseñador instruccional, y desde la postura constructivista, cada imagen es interpretada a partir de los conocimientos previos de los usuarios y del tema.

De acuerdo con Clarke y Mayer (2007, citado por Díaz Barriga y Hernández, 2010, p.169), en cada pantalla de un recurso, las imágenes desempeñan varias funciones dependiendo de sus características, ya que consideran que “los alumnos se involucran en un aprendizaje activo (seleccionar, establecer relaciones internas, como organizar el material de aprendizaje en un modelo representacional coherente y relaciones externas, es decir, integrar ese material a sus conocimientos previos).” Dentro del Objeto Digital de Aprendizaje, las imágenes pueden, además de representar, ilustrar o ejemplificar, tienen la posibilidad de tener interactividad y ser imágenes que permitan explorar información, relacionar o seleccionar elementos dentro de la imagen, hasta armar un modelo, por lo que la ayuda pedagógica que brindan se potencializa.

Con base en las características de las imágenes, la intencionalidad y la experiencia en el diseño instruccional de Objetos Digitales de Aprendizaje, las imágenes se pueden clasificar como se muestra en la tabla 22.

² En la clasificación propuesta por Díaz-Barriga y Hernández (2010) se refieren a esta estrategia como ilustraciones, sin embargo, en este trabajo nos referiremos a imágenes, ya que en la producción de un recurso digital una ilustración se refiere a un dibujo o gráfico trazado (ya sea a mano o con software), mientras que la imagen es un término más general que incluye las fotografías, grabados, caricaturas e ilustraciones, sin caer en imprecisiones. En este trabajo también se consideran a los modelos en 3D dentro de la categoría de imágenes, al constituir otra forma gráfica de la representación de la realidad.

Tabla 22. Tipos de imágenes.

Tipo de imágenes	Descripción
Decorativas	Imágenes que sirven como ornamento al texto sin repercusión en la comprensión del contenido. Mejoran la apariencia de presentación de la información en general, en cualquier tipo de contenido.
Descriptivas	Ilustraciones descriptivas o fotografías que muestran gráficamente la apariencia de un objeto (que generalmente es presentado de forma textual en la pantalla). Sirven como referente al usuario. Útiles para abordar hechos y conceptos.
Construccionales	Imágenes que presentan relaciones cualitativas entre conceptos o entre elementos de un objeto. Útiles para abordar hechos y conceptos.
Funcionales	Imágenes que tratan de demostrar cambios o modificaciones de un objeto en el tiempo o dar cuenta de un proceso, tal como un fenómeno biológico, entre otros. Útiles para abordar procesos, procedimientos y principios.
Interpretativas	Ilustraciones que permiten acotar y comprender fenómenos o situaciones abstractas o de difícil observación. Constituyen un referente visual para el usuario, lo que le ayuda a interpretar una situación para tematizarla. Útiles para abordar conceptos, procesos y principios.
Gráficas	Imágenes que representan relaciones cuantitativas entre dos o más variables. Se incluyen todos los tipos de gráficas (de barras, pastel, lineales, entre otras). Útiles para abordar procesos.
Modelos 3D	Ilustración tridimensional que representa artificialmente un fenómeno o situación de la vida real. En algunos casos, estos modelos tienen interactividad y pueden ser manipulados para visualizar el funcionamiento de un objeto, proceso o hecho. Por lo general, se utiliza en la enseñanza de las Ciencias Naturales y las Matemáticas. Útiles para abordar hechos, procesos y procedimientos.
Historieta (cómic)	Imágenes ilustradas o en fotografía en recuadros o viñetas, acompañadas de globos de texto, onomatopeyas, entre otros elementos para representar un caso, dilema o situación, ya sea para problematizar, generar una discusión o promover la toma de decisiones. Útiles para abordar hechos, conceptos, procesos y procedimientos.
Escenario interactivo	Ilustraciones o fotografías de una escena, paisaje o situación para explorar información o seleccionar elementos. Útiles para abordar hechos, procesos y procedimientos.
Imagen animada	Imágenes estáticas acompañada de movimientos y otros elementos gráficos, textos o sonidos para representar un fenómeno, situación, proceso o concepto abstracto con mayor precisión. No requieren reproductor de video. Útiles para abordar todo tipo de contenido.

Fuente: Adaptado de Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (pp.168-170). México: McGraw-Hill.

Las imágenes pueden presentarse de forma independiente, acompañadas del texto, o bien, de manera simultánea. Es recomendable que en un Objeto Digital de Aprendizaje las imágenes sean utilizadas a partir del tipo de contenido y propósito educativo, más allá de ser meramente decorativas, dado que las imágenes seleccionadas y diseñadas como parte de un texto académico en la pantalla, pueden contribuir a la comprensión y análisis de contenidos y favorecer en la generación de aprendizajes significativos.

Función didáctica: Las funciones que pueden desempeñar los diferentes tipos de imágenes son:

- Generar explicaciones complementarias e interconectadas con el contenido y la información lingüística.
- Favorecer la retención de la información.
- Facilitar la comprensión de un nuevo aprendizaje.
- Representar ideas abstractas en formas accesibles.
- Ayudar a organizar la información de un tema.
- Integrar la información por aprender a partir de modelos mentales verbo-icónicos.
- Contribuir a la vinculación de conocimientos previos.
- Establecer relaciones entre datos y su representación gráfica.
- Promover el abordaje de un tema desde los distintos estilos de aprendizaje.

Elementos en pantalla: Imagen diferenciada del texto pertinente al contenido y destinatario, descripción o texto alusivo, gráfico con buena calidad para ver en pantalla de forma nítida, es decir, que la imagen no se vea borrosa (*“pixeleada”*), distorsionada o con textos ilegibles. Es muy importante contar con imágenes libres de derechos de autor (licencia *Creative Commons*³).

³ Permiso para utilizar recursos sin fines comerciales.

Debido a las distintas resoluciones de los monitores, las actividades o referentes no deben basarse en colores, sino en formas, figuras, textos o iconos, para garantizar la accesibilidad a contenido.

Es recomendable que la imagen sea de tamaño grande y evitar la saturación de elementos para facilitar la lectura en pantalla y el aprendizaje. En caso de que la imagen tenga interactividad o constituya una actividad, incluir instrucciones, botón de Confirmar y retroalimentación, o acomodo sugerido de los elementos a manera de referencia.



Figura 32. Ejemplo de pantalla con imagen decorativa.



Figura 33. Ejemplo de pantalla con imagen descriptiva.

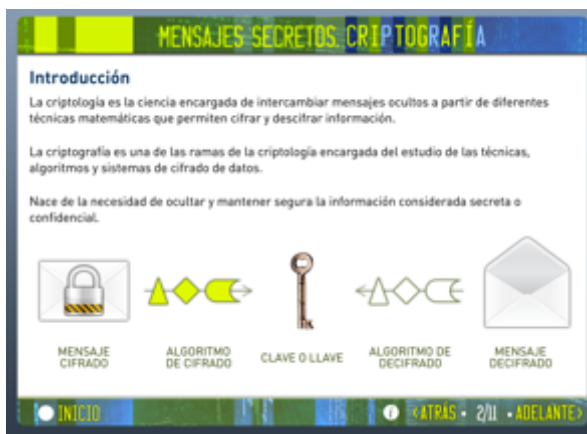


Figura 34. Ejemplo de pantalla con imagen interpretativa.



Figura 35. Ejemplo de pantalla con imagen funcional.



Figura 36. Ejemplo de pantalla con imagen modelo 3D.



Figura 37. Ejemplo de pantalla con imagen tipo historieta.

Estrategia: Video/Animación/Tutorial

Descripción: El video es un recurso utilizado en distintos medios y formatos que consiste en la secuencia de imágenes en movimiento acompañadas de audio y efectos de sonido que se muestran a través de reproductor. En el caso de los Objetos Digitales de Aprendizaje, al ser un recurso elaborado con un fin educativo explícito, el video resulta también ser un video didáctico, entendido como “aquel que ha sido diseñado y producido para transmitir contenidos, habilidades o actividades y que, en función de sus sistemas simbólicos, forma de estructurarlos y utilización, propicie el aprendizaje de los alumnos” (Cabero, 2007b, p.115).

El video puede estar conformado por una secuencia de imágenes o fijas con movimientos de cámara, grabaciones, o ilustraciones o modelos en 3D con movimientos, los que se conoce como animación. En un Objeto Digital de Aprendizaje, el video se presenta en una pantalla generalmente a través de un reproductor que permite controlar la visualización a través de botones de reproducción, volumen, adelantar, pausar o retroceder y en algunos casos aumentar el tamaño de la ventana.

Función didáctica: El video es un recurso que permite explicar con mayor tema y nivel de concreción un contenido y realizar demostraciones que en tiempo real no es tan factible. De acuerdo con Cabero (2007b), el video constituyen un transmisor de información, instrumento motivador, instrumento de conocimiento, de evaluación, de comunicación, tutorial, así como para el análisis de los medios. Por ello, el video cumple las siguientes funciones:

- Transmitir información sobre un tema determinado a través de diferentes sistemas simbólicos.
- Recordar información básica de un tema.
- Ilustrar conceptos, así como redundar sobre los mismos para facilitar la comprensión.
- Motivar a los estudiantes al tener la posibilidad de atraer y captar la atención del lenguaje audiovisual.
- Analizar fenómenos.
- Plantear situaciones específicas, reales, simuladas, experimentales o dramatizadas para evaluar conocimientos, habilidades, razonamiento y destrezas de los estudiantes.
- Mostrar los pasos a seguir de un procedimiento, experimento o la utilización de una herramienta (tutoriales).
- Brindar retroalimentación.

Elementos en pantalla: Título, tema, texto, pregunta o consigna de trabajo, reproductor y video o animación, de preferencia de tamaño mediano para que la imagen se aprecie. La calidad del video se recomienda media-baja para que no pierda nitidez y tampoco sea muy pesada para que pueda funcionar correctamente en un dispositivo o en línea.



Figura 38. Ejemplo de pantalla con video.



Figura 39. Ejemplo de pantalla con animación.

4. Estrategias para ayudar a organizar información

Estrategia: Organizadores gráficos

Descripción: Los organizadores gráficos son “representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material instruccional que va a aprenderse” (p.140), o bien, como parte de la comprensión de un contenido abordado, ya que pueden utilizarse en cualquier momento de una secuencia didáctica. En un Objeto Digital de Aprendizaje, estos organizadores gráficos también pueden presentarse en cualquier momento de la unidad didáctica (inicio, desarrollo, cierre) y pueden ser expositivos o interactivos, es decir, que permitan al usuario realizar acciones directas en pantalla para completar, armar o relacionar elementos según el tipo del recurso y el propósito de la actividad.

Existen distintos tipos de organizadores gráficos, tales como:

- Mapa conceptual
- Cuadro sinóptico
- Cuadro de doble columna
- Diagrama de flujo
- Tabla de clasificación

Debido a que cada uno de estos tiene particularidades y desempeña una función didáctica específica, se abordarán con mayor detalle a continuación.

Función didáctica: En general, los organizadores gráficos se utilizan para:

- Organizar información significativa de conocimiento.
- Mejorar procesos de recuerdo, comprensión y aprendizaje.

Elementos en pantalla: Título o tema, texto que contextualice, consigna o instrucción en caso de ser interactivo. Debe presentarse un organizador gráfico por pantalla para que sea claro, concreto y evitar confusiones al usuario.



Figura 40. Ejemplo de pantalla con tabla de clasificación.

Estrategia: Mapas conceptuales

Descripción: Un mapa conceptual constituye un tipo de organizador gráfico que presenta segmentos de información organizada, al ser “una estructura jerarquizada en diferentes niveles de generalidad o individualidad conceptual”. (Novak, 1988a; Novak y Gowin, 1988; Ontoria et al, 1992 citado en Díaz-Barriga y Hernández, 2010, p.140). El mapa conceptual se conforma por los siguientes elementos:

- **Conceptos:** Objetos, eventos o situaciones presentadas por lo general a través de sustantivos, adjetivos o pronombres. Se representan encerradas en elipses llamadas nodos.
- **Enlaces:** Verbos, preposiciones, conjunciones, adverbios relacionados con otros conceptos. Se representan escritas sobre líneas o flechas para vincular conceptos en distintas jerarquías: supraordinados (los que incluyen a otros conceptos), coordinados (los que se encuentran al mismo nivel) y subordinados (los que son incluidos por otros).

- **Proposiciones:** Conjuntos de nodos y enlaces relacionados entre sí que expresan una idea. Por lo general, en cada mapa conceptual se presentan varias proposiciones.

En un Objeto Digital de Aprendizaje, un mapa conceptual se puede presentar como una imagen, es decir, sin interacción, o bien, como una actividad interactiva para completar algunos elementos del mapa (con o sin distractores), armar el mapa completo o escribir algunos textos, según el propósito buscado. Incluso, existen herramientas de software para construir mapas conceptuales que pueden utilizarse dentro del recurso digital. De acuerdo con especialistas, no es conveniente abusar del uso de este tipo de estrategias para evitar perder su sentido pedagógico (p.142).

Función didáctica: Los mapas conceptuales pueden ser utilizados para cumplir las siguientes funciones:

- Ayudar a representar gráficamente conceptos curriculares a abordados previamente o por abordar y a conocer la relación existente entre estos.
- Facilitar la exposición y explicación de conceptos.
- Precisar significados referidos a un tema determinado.
- Promover la elaboración de mapas conceptuales individuales y en equipo para su discusión en grupo.
- Recapitular conceptos, acompañados de otras estrategias.
- Evaluar el grado de intercambio, comprensión y negociación de conceptos sobre un tema.

Elementos en pantalla: Título o tema central, estructura mapa conceptual con nodos y enlaces definidos con texto legible y letra de tamaño no menos a 12 puntos; puede ser como imagen estática, como pantalla de exploración de información o bien con elementos arrastrables para completar o construir un mapa completo, para este último caso, debe haber un botón de Confirmar y retroalimentación en imagen o posibles organizaciones de las proposiciones del mapa conceptual.



Figura 41. Ejemplo de pantalla con mapa conceptual (sin interactividad).



Figura 42. Ejemplo pantalla con mapa conceptual para completar (drag and drop).

Estrategia: Cuadro sinóptico

Descripción: Consiste en una estrategia para organizar la información a partir de una “estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones” (p.146). Esta estructura se compone de tablas organizadas por filas y columnas, las cuales se identifican con etiquetas y en cada celda se coloca la información correspondiente, ya sean conceptos, ejemplos, hechos, principios, observaciones, características, entre otros. La información se puede colocar con texto o incluso imágenes. Existen dos tipos de cuadros sinópticos:

- Simples: Libres, organizados de acuerdo al tipo de información abordada.
- Doble columna: Basado en patrones para representar la relación entre dos o más variables y establecer categorías de análisis, tales como: causas-consecuencias, teoría-evidencia, problema-solución, acciones-resultados, entre otros.

En un Objeto Digital de Aprendizaje, ambos tipos de organizadores gráficos pueden ser presentados como imagen en alguna parte de la unidad didáctica, o bien, como un cuadro de exploración de información al seleccionar en cada rubro y obtener algún ejemplo o mayor información o constituir una actividad interactiva con opciones para completar o relacionar a manera de arrastrar y soltar elementos (*drag and drop*). Este tipo de actividades puede desarrollarse de forma individual o colaborativa, según los propósitos del recurso.

Función didáctica: La organización de la información a través de los cuadros sinópticos contribuye a:

- Exponer o explicar un tema con distintas variables de forma global.
- Establecer comparaciones de un tema en su conjunto.
- Analizar los conceptos centrales de un tema por separado.
- Establecer relaciones entre conceptos y variables de un tema.
- Profundizar en un aspecto o variable de un tema.

Elementos en pantalla: Título o tema central, tabla con columnas y etiquetas definidas y concretas, recuadros con información, imágenes o elementos arrastrables para completar o campos de texto. En caso de ser actividad, requiere de una instrucción diferenciada, un botón de confirmar y la retroalimentación correspondiente en texto y/o imagen, mostrando el acomodo correcto de un tema o varios acomodos a manera de referencia.

Las concentraciones

La concentración puede ser expresada de manera cualitativa o cuantitativa:

SI SE EXPRESA DE FORMA...	SE CONSIDERA...	SE UTILIZAN EN:	POR EJEMPLO:
CUALITATIVA	La proporción aproximada de soluto.	Preparación de bebidas o alimentos que no requieren exactitud	Un café está muy diluido o muy concentrado.
CUANTITATIVA	Las cantidades exactas de soluto y disolvente.	Industria o medicina por la precisión que requieren.	Un material tiene un porcentaje de soluto o en unidades como gramos por litro.

INTRODUCCIÓN | CONCENTRACIONES | MEDIDAS | EVALUACIÓN | 

SINED | Academia Mexicana de las Ciencias | Contenidos Digitales

Figura 43. Ejemplo de pantalla con cuadro sinóptico simple (sin interactividad).

Estrategia: Diagramas

Descripción: Son organizadores gráficos utilizados para clasificar información de modo jerárquico y estableciendo relaciones entre ideas y conceptos. Son más generales que un mapa conceptual, al requerir menos elementos y no establecer relaciones cruzadas o de gran complejidad. Se componen de un concepto, idea o tema central e ideas relacionadas. Los diagramas más utilizados dentro del ámbito de la enseñanza son:

- Diagramas de llave.
- Diagramas de árbol.
- Diagrama de círculo.
- Diagramas de flujo.

En un Objeto Digital de Aprendizaje, los diagramas se pueden presentar en cualquier momento de la unidad didáctica a manera de gráfico, pantalla de exploración de información para profundizar o complementar una idea o aspecto representado con texto, imágenes o video, o bien, como actividad interactiva para completar con texto o con elementos arrastrables o seleccionar los elementos incorrectos, según el propósito.

Función didáctica: Los diagramas tienen como función:

- Explicar un concepto o idea organizada de forma jerárquica.
- Describir de modo gráfico rutas, procesos, problemas e incluso algoritmos.
- Identificar las ideas centrales de un tema.
- Planificar una actividad o procedimiento demostrativo.
- Establecer relaciones entre conceptos o ideas.
- Recapitular un tema.

Elementos en pantalla: Título, idea o tema central, estructura del tipo de diagrama, textos acotados y legibles. En caso de ser planteado como actividad, requiere de una instrucción diferenciada, un botón de confirmar y la retroalimentación correspondiente en texto y/o imagen, mostrando el acomodo correcto de un tema o varios acomodados a manera de referencia.

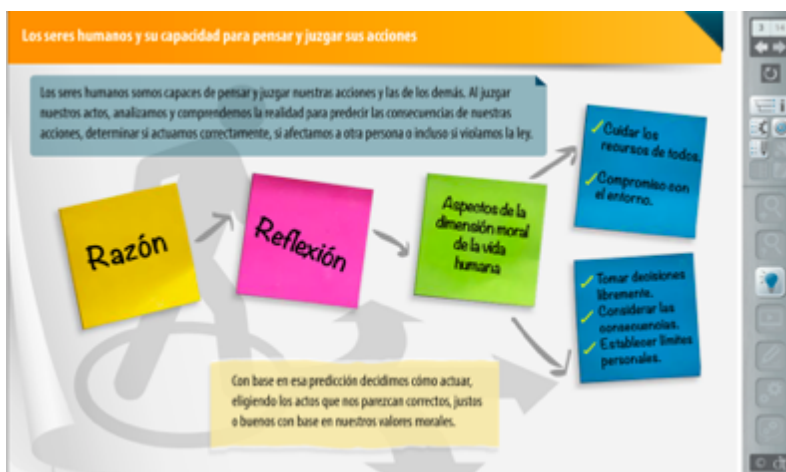


Figura 44. Ejemplo de pantalla con diagrama (sin interactividad).

Estrategia: Línea del tiempo

Descripción: Consiste en una representación gráfica que permite “organizar y visualizar eventos o hitos dentro de un continuo temporal”⁴ (p.152). La línea del tiempo contribuye a la comprensión del tiempo y ordenamiento cronológico, así como la duración, sucesión y simultaneidad, el cambio y permanencia y las causas y consecuencias de hechos y procesos históricos (Pérez et al, 2007). Las líneas de tiempo se caracterizan por mostrar un periodo de tiempo determinado dividido en segmentos, una escala de tiempo o fechas y los hechos o hitos específicos. Las líneas de tiempo pueden ser utilizadas en la enseñanza de contenidos históricos, o bien, para representar un acontecimiento determinado de contenidos de otras disciplinas.

Dentro de un Objeto Digital de Aprendizaje, las líneas de tiempo se representan a través de gráficos acompañados de íconos o imágenes, como un recurso de exploración de información que sirve como material de consulta con opciones para elegir el tipo de visualización, o bien, como una actividad interactiva, ya sea desde construir una línea de tiempo con algún tipo de herramientas o software, o con elementos arrastrables para completar o personalizar. Debido a que esta estrategia contribuye a la construcción de conocimientos, el análisis y desarrollo de una postura crítica frente a los procesos históricos en general, la información y actividades relacionadas no deben enfocarse en la presentación de datos aislados para evitar la memorización de fechas o datos.

Función didáctica: La línea de tiempo se utiliza para contribuir a:

- Ubicar un hecho o proceso en un determinado tiempo histórico.
- Brindar el contexto histórico y social de un tema ocurrido en distintos espacios geográficos.
- Diferenciar hechos, procesos y periodos.

⁴ Esta estrategia es considerada como un tipo de organizador gráfico en la clasificación propuesta por Díaz-Barriga y Hernández, 2010, sin embargo, debido a sus características y alcances dentro del campo de la Enseñanza de la Historia, es considerada como una estrategia independiente.

- Ejemplificar el ordenamiento cronológico de un suceso determinado.
- Establecer relaciones de hechos, procesos y periodos dentro de un espacio-tiempo.
- Identificar dificultades en la comprensión de un fenómeno social.
- Evaluar la comprensión de un hecho o proceso desde diferentes dimensiones.

Elementos en pantalla: Tema, hecho o proceso a abordar, estructura gráfica de la línea del tiempo con fechas o segmentos de tiempo definidos. En caso de ser interactiva, presentar instrucción de acción en pantalla para seleccionar o activar capas u obtener mayor información, y en caso de ser una actividad, presentar los elementos o herramientas que se deben manipular para construir o completar la línea de tiempo, o bien, seleccionar elementos incorrectos cambiarlos de ubicación. En este caso se requiere un botón de confirmar, así como una retroalimentación en texto y/o imagen que muestre un posible acomodo correcto a manera de referencia.

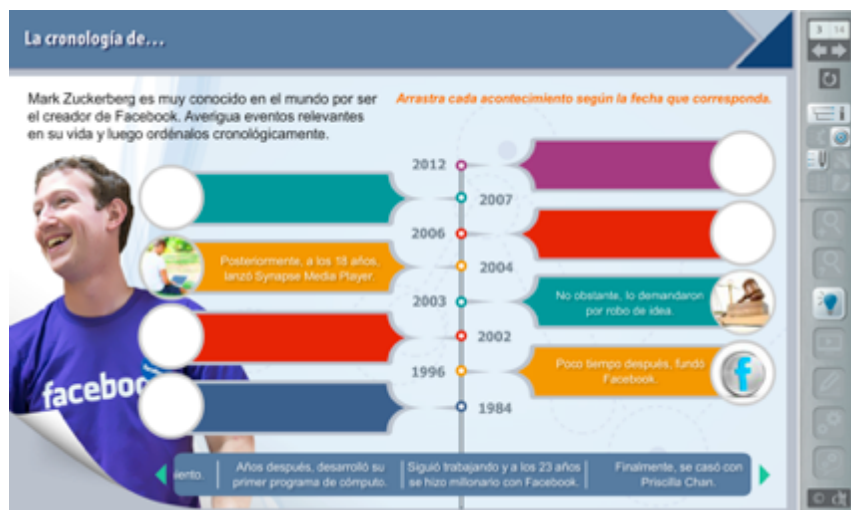


Figura 45. Ejemplo de pantalla con línea de tiempo para completar (drag and drop).

5. Estrategias para relacionar información, mejorar la comprensión y desarrollar habilidades

Estrategia: Preguntas intercaladas (ejercicios)

Descripción: “Son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del texto material de enseñanza y su intención es facilitar el aprendizaje” (p.164). Como su nombre lo indica, este tipo de preguntas se incorporan dentro del texto cada determinado número de secciones para ser contestadas por el lector.

En el caso de los Objetos Digitales de Aprendizaje, este tipo de preguntas se pueden presentar a manera de texto, o bien, como ejercicios que permiten al usuario responder y practicar u obtener una retroalimentación que le ayude a practicar o guiar su aprendizaje. Las preguntas intercaladas se pueden clasificar en los siguientes tipos de ejercicios que se muestran en la tabla 23.

Tabla 23. Tipos de ejercicios de preguntas intercaladas.

Tipo de ejercicio	Descripción
Pregunta abierta (campo de texto o numérico)	Campo de texto abierto para escribir letras, palabras o responder preguntas de reflexión o cuestiones matemáticas específicas.
Opción múltiple (selección única)	Ejercicio con preguntas o frases sobre un tema con tres o cuatro opciones con una respuesta correcta. Puede incluir gráficos o textos para su resolución.
Opción múltiple (selección variada)	Ejercicio con preguntas o frases sobre un tema con más de cuatro opciones con varias respuestas a elegir. Puede incluir gráficos o textos para su resolución.
Falso-Verdadero (dicotómicas)	Ejercicio con una frase corta de aseveración sobre un tema y dos opciones opuestas, de las cuales sólo una es correcta (Falso-Verdadero). Las opciones pueden reemplazarse por otros dos conceptos contrarios.
Completar frases	Ejercicio de seleccionar una palabra o frase corta para completar un enunciado. Las opciones de respuesta pueden ser las mismas para todas las frases planteadas, o bien, cada enunciado tener posibles opciones de respuesta, con distractores correspondientes. Las palabras faltantes pueden colocarse en cualquier parte del enunciado, según el objetivo de la actividad.
Relacionar	Ejercicio de arrastrar palabras, frases o imágenes con la opción que corresponde. Puede incluir elementos distractores.

Este tipo de ejercicios ofrecen una ayuda pedagógica dentro de una lección interactiva, para plantear situaciones o actividades de reflexión, repaso o problematización, que pueden ser respondidas con o sin el apoyo de un docente.

El planteamiento de los ejercicios y preguntas, así como la ubicación dentro del recurso dependerá del objetivo didáctico que se pretende cumplir (preinstruccional, coinstruccional o postinstruccional). El planteamiento de las preguntas puede promover un procesamiento superficial de la información, o bien, un procesamiento profundo de la misma.

Función didáctica: Estos ejercicios desempeñan las siguientes funciones:

- Problematizar sobre un tema.
- Indagar ideas previas sobre un tema.
- Focalizar la atención y selección de información.
- Establecer conexiones internas entre las distintas partes del recurso para facilitar la comprensión de un tema, elaborar inferencias y otros procesos constructivos.
- Establecer conexiones externas que tienen que ver con la integración de la información textual con los conocimientos previos.
- Relacionar conceptos, frases, situaciones con ejemplos, casos contrarios.
- Asegurar una mejor atención selectiva de la información relevante.
- Orientar el estudio hacia la información de mayor relevancia.
- Promover el repaso y reflexión sobre la información central por aprender.
- Favorecer la aplicación de los contenidos con los conocimientos previos.

Elementos en pantalla: Título, texto o consigna, instrucción sobre la acción en pantalla a realizar, botón Confirmar, retroalimentación correctiva u orientaciones.

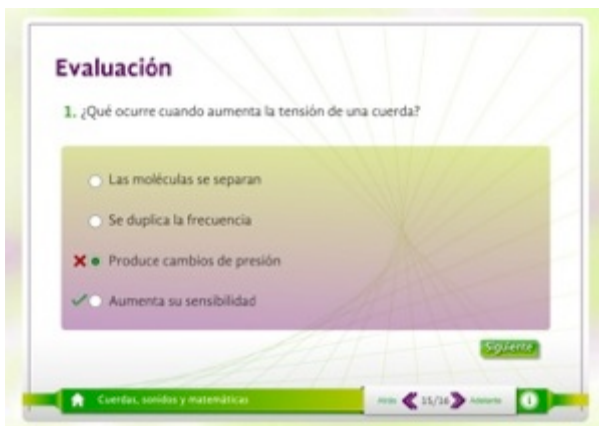


Figura 46. Ejemplo de pantalla con opción múltiple (selección única).



Figura 47. Ejemplo de pantalla con opción múltiple (varias opciones).



Figura 48. Ejemplo de pantalla de relacionar texto con imagen (drag and drop).



Figura 49. Ejemplo de pantalla de completar frases (combo list).

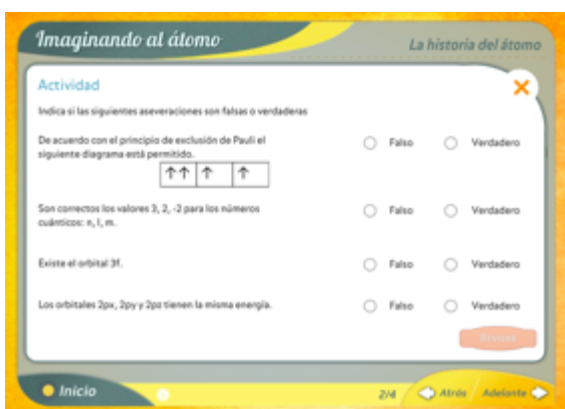


Figura 50. Ejemplo de pantalla de falso-verdadero.

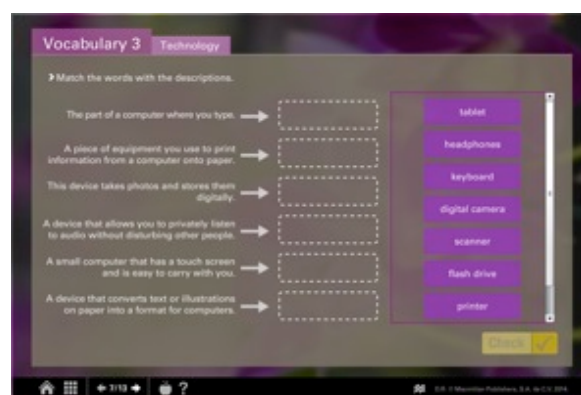


Figura 51. Ejemplo de pantalla de relacionar texto con texto.

Estrategia: Actividades interactivas

Descripción: Todas aquellas actividades interactivas que integran varios recursos multimedia (texto, gráficos, audios) para llevar a cabo una acción en pantalla que implica la manipulación de elementos. Estas actividades utilizan interacciones básicas de arrastrar-soltar, clasificar, o bien, juegos a medida, ya sea para armar, responder, entre otras acciones. Éstas se pueden clasificar de la siguiente manera, como se muestra en la tabla (ver tabla 24).

Tabla 24. Tipos de actividades interactivas.

Tipo de actividad	Descripción
Trivias	Se presenta de forma aleatoria un texto o imagen al centro (ya sea un concepto, pregunta, afirmación, caso, fotografía, viñeta tipo cómic con ilustración o foto y poco texto) y un menú de 2 a 6 opciones, las cuales serán las mismas para todos los casos. Al seleccionar una opción se reproduce un sonido y se muestra la siguiente pregunta o imagen. En caso de ser abierta, es decir, que no requiera calificación se marca un punto o estrella en la parte superior para indicar la cantidad de preguntas resueltas. En caso de que tenga una opción correcta, se reproduce un sonido positivo o erróneo, se agrega paloma o tache según corresponda y se resalta la respuesta correcta durante un segundo. Posteriormente, se pasa automáticamente a la siguiente pregunta o imagen y se marca el puntaje en la parte superior. Al terminar de seleccionar la última pregunta se presenta una ventana con los resultados y/o retroalimentación sobre el tema.
Dilemas	Se presentan una situación problemática o dilema moral en imagen, texto, viñeta con imagen y texto, animación o video. En la parte inferior aparece un botón pregunta “¿Qué harías?” o similar. Al dar clic en éste se presentan opciones en botón con texto, imagen y/o video. Al dar seleccionar cada uno se muestra en una ventana la imagen, texto, viñeta, animación o video el desenlace de esa opción. Esta estrategia es utilizada para reflexionar acerca de un dilema (una situación con dos o más valores igualmente importantes) para tomar una decisión y evaluar las posibles consecuencias. No hay opciones buenas o malas, simplemente se trata de plantear alternativas para que los estudiantes analicen e incluso propongan otras.
Armar-Construir	Conjunto de elementos simples para arrastrar o colocar a fin de armar un objeto determinado de mayor complejidad o para crear un modelo, estructura o entorno. Los elementos pueden presentarse en imagen y tener información complementaria para su ubicación, o bien, presentar la retroalimentación una vez armado el objeto.

Juegos educativos	Actividad lúdica interactiva que presenta uno o varios retos que se deben resolver a partir de la interacción con los elementos en pantalla (como botones o uso de teclas) siguiendo reglas definidas. Tiene un contexto e instrucciones, y su finalidad es completar el reto, ya sea para obtener un puntaje, pasar de nivel o alcanzar un objetivo en particular. Los juegos educativos no se pueden comparar con los videojuegos, ya que constituyen actividades diseñadas con un fin didáctico, por lo que el énfasis está centrado en el aprendizaje de forma atractiva o motivadora, y no en el juego en sí mismo. Este tipo de recursos son más costosos en diseño y producción, por lo que se deben de acotar y ser planteados en función del contenido y el propósito que cumplen dentro del ODA para evitar que sea un distractor, en lugar de una ayuda pedagógica para los destinatarios. Algunos juegos son los rompecabezas, encontrar las diferencias, memorama, lazadores, entre otros.
-------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

La mayoría de este tipo de actividades se caracteriza por presentar gráficos a medida, es decir, que tienen botones, puntaje, efectos distintos a los ejercicios convencionales y abordar con mayor profundidad un tema. En un Objeto Digital de Aprendizaje se puede utilizar una actividad interactiva para generar determinados procesos con los usuarios, sin embargo, la complejidad del recurso no implica mayor comprensión o motivación, por el contrario, puede llegar a ser un distractor o a requerir mayor tiempo para utilizar los elementos que para lograr el objetivo didáctico planteado.

Función didáctica: Las actividades interactivas y juegos pueden desempeñar distintas funciones:

- Clasificar y discriminar información.
- Identificar ideas centrales de un tema.
- Explorar y amplificar información a partir de elementos digitales.
- Practicar ciertos procedimientos o habilidades bajo condiciones virtuales aparentemente “reales”.
- Crear situaciones que promuevan el aprendizaje activo, por descubrimiento y a través de los errores.
- Reforzar un tema.
- Potenciar el trabajo individual y cooperativo según el tipo de actividades planteadas.

- Promover el interés, la motivación y curiosidad de los estudiantes.

Elementos en pantalla: Dependiendo del tipo de actividad se tendrán que definir los elementos, pero en general deben presentar título o tema, contexto, instrucción sobre la acción en pantalla, botones y elementos para manipular diferenciados del resto de los elementos, botón de Confirmar, retroalimentación u orientaciones, puntaje en el caso de los juegos y texto o vinculación con otras pantallas, contenido o ideas centrales del tema.



Figura 52. Ejemplo de pantalla de trivia con ruleta.

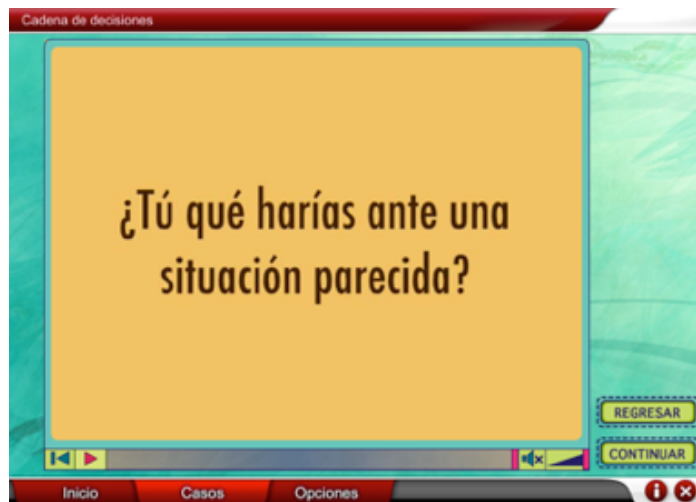


Figura 53. Ejemplo de pantalla dilema con video y opciones.



Figura 54. Ejemplo de pantalla de juego de memorama.

Estrategia: Simulación

Descripción: Cuando se habla de simulación nos referimos a un ambiente creado para representar y modelar una realidad. En palabras de Schmucker (1999) una simulación es:

Un paquete de software [...] que recrea [...] de manera simplificada un fenómeno, ambiente o experiencia compleja y ofrece al usuario la posibilidad de alcanzar un nuevo nivel de conocimiento. Es interactiva y, por lo general, se basa en una realidad objetiva. Una simulación se funda en un modelo computacional del fenómeno, ambiente o experiencia que simula. (Schmucker, 1999 citado por Scolari, 2010, p.221).

De acuerdo con este autor, las simulaciones, para ser consideradas como tal, debe tener los siguientes elementos:

- Creación (o recreación) de un fenómeno, ambiente o experiencia compleja: puede estar basada tanto en la fantasía como en la realidad.
- Comprensión: el usuario debería ser capaz de aprender algo nuevo.
- Interactividad: el usuario puede «controlar» la simulación; en otras palabras, los inputs del usuario deben tener algún efecto en el curso de la simulación.

- Fundamento teórico: la simulación presenta un modelo consistente de una teoría.
- Impredecibilidad: la simulación presenta efectos aleatorios y una extrema sensibilidad a las acciones del usuario.

En el ámbito educativo, los simuladores permiten representar fenómenos que serían difíciles o imposibles de analizar en un salón de clases, como experimentos con animales, observar células, utilizar elementos químicos o algún tipo de instrumental de difícil acceso.

Función didáctica: Las simulaciones pueden ser utilizadas con distintos fines:

- Formación
- Enseñanza de comportamientos y conocimientos, toma de decisiones
- Analizar sistemas complejos
- Evaluar conocimientos y habilidades

El reto es cómo plantear estas simulaciones, de qué manera modelar realidades significativas a los estudiantes y considerar tanto las implicaciones técnicas, como estéticas de las mismas para contribuir a la producción de Objetos Digitales de Aprendizaje.

Elementos en pantalla: Título o tema, texto o consigna de trabajo para orientar la observación del fenómeno, instrucción sobre función de las variables para seleccionar o manipular, diferenciadas del resto de los elementos en pantalla, botón de reproducir o experimentar, retroalimentación.

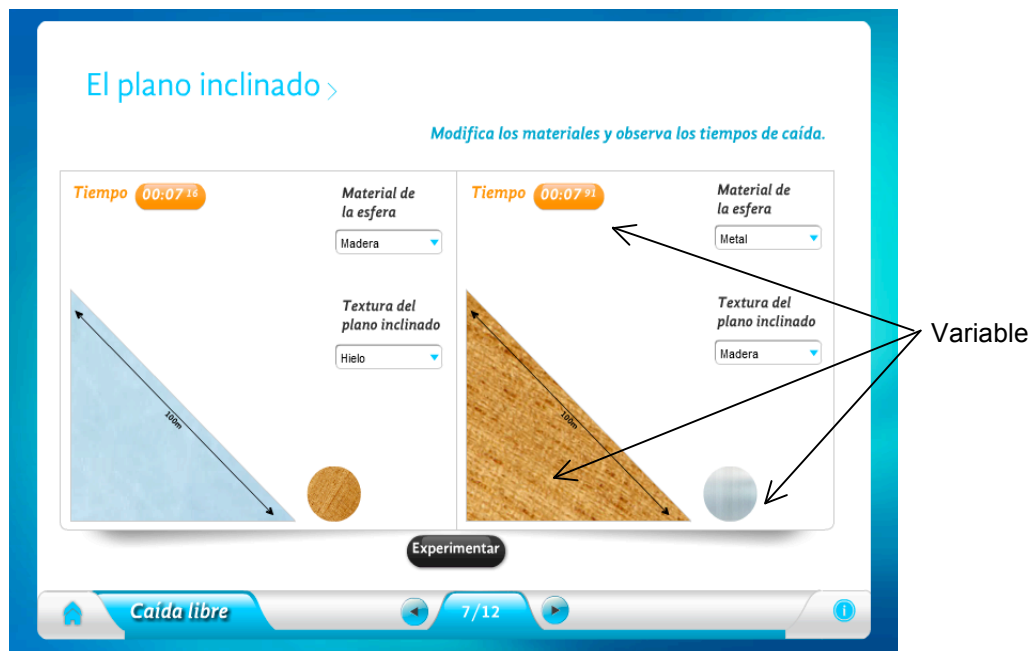


Figura 55. Ejemplo de pantalla de simulador.

Para finalizar

La propuesta de estrategias de enseñanza para el diseño de Objetos Digitales de Aprendizaje constituye una guía de estrategias de diseño instruccional, la cual se pretende sirva de referente para los profesionales de la educación y desarrollo multimedia dedicados al diseño de este tipo de materiales, así como un punto de partida para los futuros pedagogos interesados en trabajar en este campo (ver tabla 25).

Todos las estrategias pueden ser presentadas en un formato distinto, e incluir, o no, algún tipo de interactividad para explorar información, seleccionar o manipular elementos. Se sugiere remitirse a la estrategia de diseño instruccional específica para retomar las características en cuanto a función didáctica.

Tabla 25. Resumen de estrategias de diseño instruccional según su función didáctica.

Función didáctica	Estrategias de diseño instruccional	Descripción de estrategias en pantalla
Activar y usar conocimientos previos y generar expectativas	Objetivos	Portada con objetivos de aprendizaje enunciados
	Actividad focal introductoria	Pregunta, video o animación con caso o situación problematizadora o motivadora
	Actividad generadora de información previa	Pregunta con campos de texto abiertos
Promover el enlace entre conocimientos previos y nueva información	Organizadores previos	Texto académico con gráficos
	Analogías	Texto, ilustración, organizador gráfico, video o animación con los elementos diferenciados
Presentar información y guiar la atención y los aprendizajes	Contenido	Textos académicos con señalizaciones, resúmenes
	Imágenes	Decorativas
		Representacionales
		Organizativas
		Relacionales
		Transformacionales
		Interpretativas
		Modelos 3D
		Historieta (cómic)
	Video Animación Tutorial	Escenario interactivo
Imagen animada		
Organizar información	Organizadores gráficos	Mapa conceptual
		Cuadro sinóptico
		Cuadro de doble columna
		Diagrama de flujo
		Tabla de clasificación
	Líneas de tiempo	Gráfico organizado en orden cronológico acompañada de texto y elementos visuales.
Relacionar información, mejorar la comprensión y desarrollar habilidades	Preguntas intercaladas (ejercicios)	Pregunta abierta
		Opción múltiple (selección única)
		Opción múltiple (selección variada)
		Falso-Verdadero (o dicotómicas)
		Completar frases
		Relacionar columnas o elementos
	Actividades interactivas	Trivias
		Dilemas
		Armar-Construir
		Juegos educativos
	Simuladores	Sencillos o complejos, según el número de variables

Estructura sugerida de un Objeto Digital de Aprendizaje

A partir de las estrategias de diseño instruccional analizadas se puede proponer una estructura general de diseño de Objeto Digital de Aprendizaje que constituya una unidad didáctica (García Aretio, 2009), basada en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre, mediante contenido y estrategias que permitan llevar a cabo las actividades en un dispositivo individual, o en dado caso, proyectado en el salón de clases.⁵

Tabla 26. Propuesta de estructura de Objeto Digital de Aprendizaje básico.

Estrategia DI	Descripción	Función didáctica
Portada con objetivos	Pantalla de inicio o carátula. Presenta datos básicos del recurso. Por lo general, se compone del título, una imagen alusiva al contenido y créditos o datos de la institución	Presentar el tema y contextualizar al usuario
Organizador previo	Texto e imagen con información. Puede incluir animaciones, imágenes o esquemas.	Presentar contenido a manera de introducción, retroalimentación, formalización o conclusión
Actividad interactiva	Trivia, dilemas o tabla de clasificación de elementos	Ejercicios para indagar sobre conocimientos previos, practicar o aplicar.
Texto académico	Botones o pestañas que despliegan información en texto y/o imagen de varios elementos	Presenta mayor cantidad de información sobre un hecho, proceso o esquema interactivo, o bien brinda retroalimentación sobre la actividad previa.
Ejercicio	Cuestionarios de opción múltiple (una o varias opciones correctas), falso-verdadero, completar frases. Pueden llevar un texto, imagen, animación o video de referencia.	Concluir una actividad, practicar, diferenciar conceptos, reflexionar sobre situaciones concretas (puede tener o no retroalimentación y valor numérico)
Organizador gráfico	Pantalla con mapa conceptual, diagrama o cuadro sinóptico que	Recapitular ideas principales, formalizar un contenido, concluir el tema.

⁵ En la presente investigación no se hace un análisis de los Objetos Digitales de Aprendizaje utilizados por los usuarios finales para determinar la extensión ideal de un recurso de esta naturaleza, pero se hizo una observación a manera de diagnóstico en una clase presencial de 1º de secundaria evaluando el uso de un recurso de Geografía de "Husos horarios" de 9 pantallas que presentaban un simulador y otras estrategias de contenido, animación y preguntas intercaladas. En esta clase el docente utilizó el recurso completo en 40 minutos, y 10 minutos entre la introducción que realizó con los estudiantes y el término de la clase.

Propuesta de actividades interactivas independientes

Para trabajar en un contexto del aula, es necesario plantear actividades interactivas acotadas, ya que el trabajo con los estudiantes resulta complejo y requieren de mayor infraestructura y dominio por parte del docente, por lo que se pueden generar actividades interactivas basadas en el libro de texto, las cuales también implican una estrategia de diseño instruccional, ya que es el recuso el que brinda la ayuda pedagógica para lograr un objetivo de aprendizaje.⁶

Para seleccionar la utilización de alguna estrategia de diseño instruccional, se debe considerar el tipo de interacción y la función didáctica desempeña en la pantalla. Algunas de las estrategias se pueden utilizarse para cumplir objetivos distintos, según el diseño de la actividad.

A continuación se presenta una versión simplificada de las estrategias de diseño instruccional para utilizarse de manera individual, bajo la premisa de que en cada pantalla cumple una función educativa.

⁶ Esta propuesta de clasificación de estrategias de diseño instruccional se está utilizando como referente en un proyecto editorial para el diseño de actividades interactivas que acompañan al libro de texto digital, donde participan alrededor de 25 editores. El producto saldrá al mercado para el ciclo escolar 2015-2016.

Tabla 27. Propuesta simplificada de estrategias de diseño instruccional.

Plantillas (Tipo de pantalla)	Descripción	Plantillas (Tipo de pantalla)	Descripción
1. Campo de texto abierto	Pregunta con uno o varios campos de texto para escribir y texto de referencia o retroalimentación. <i>De 1 a 5 preguntas por variante.</i>	8. Relacionar texto-texto	Caja o carrusel de palabras o frases para arrastrar a al texto que corresponde. El texto relacionado debe ir al inicio o al final del texto. <i>De 4 a 8 preguntas por variante.</i>
2. Campo numérico abierto	Ecuación o pregunta con uno o varios campos de texto numérico para escribir y respuesta correcta. Las respuestas no pueden incluir símbolos, índices o subíndices. <i>De 5 a 10 ejercicios u operaciones por variante.</i>	9. Relacionar imagen-texto	Carrusel de palabras o frases cortas para arrastrar a la imagen que corresponde. Máximo 8 pares. <i>De 3 a 8 imágenes por variante.</i>
3. Opción múltiple (selección única)	Pregunta o frase con 3 o 4 opciones y una respuesta correcta. El cuestionario puede basarse en un recurso lateral, (texto, imagen fija, esquema, video o audio). No incluir imágenes ni en la base del reactivo ni en opciones. <i>De 5 a 10 preguntas por variante.</i>	10. Relacionar imagen-imagen	Carrusel de imágenes o elementos gráficos para arrastrar a la imagen que corresponde. Máximo 4 pares. <i>De 3 a 6 pares de imágenes por variante.</i>
4. Opción múltiple (selección variada)	Pregunta o frase con 3 a 8 opciones con más de una respuesta correcta. El cuestionario puede basarse en un recurso lateral (texto, imagen, esquema, video o audio). No incluir imágenes ni en la base del reactivo ni en opciones. <i>De 1 a 5 preguntas por variante.</i>	11. Clasificar (columnas)	Carrusel de palabras o frases cortas para arrastrar a la columna correspondiente. <i>De 3 a 8 palabras o frases por columna por variante.</i>
5. Falso-verdadero	Frase corta de aseveración sobre un tema y dos opciones opuestas, de las cuales sólo una es correcta. Las opciones pueden reemplazarse por dos conceptos contrarios. <i>De 5 a 10 preguntas por variante.</i>	12. Etiquetar imagen (con texto o "pinchitas")	Imagen de fondo con carrusel de elementos para arrastrar según corresponda. Imagen simple o pocos elementos con etiquetas. Imagen compleja o varios elementos con pinchitas. <i>De 4 a 12 elementos por variante.</i>
6. Completar frases con <i>combo list</i>	Frases, preguntas o párrafos de texto con espacios para seleccionar una palabra o frase corta para completar un enunciado. Las opciones pueden ser las mismas para todas las preguntas o cambiar en cada una. <i>De 5 a 8 preguntas por variante.</i>	13. Trivia	Texto y/o imagen al centro (pregunta, concepto, fotografía, viñeta) y un menú de 2 a 5 botones fijos a manera de opciones, que serán las mismas para todas las preguntas. Al final se muestra el puntaje. <i>De 5 a 10 preguntas por variante.</i>
7. Completar frases con <i>drag and drop</i>	Frases, preguntas o párrafos de texto con espacios para seleccionar una o dos palabras que completan un enunciado. Las opciones no se deben repetir en ninguna frase y deben completar el enunciado. <i>De 5 a 8 preguntas por variante.</i>	14. Ordenar en organizador gráfico	Carrusel de palabras, frases cortas o gráficos para arrastrar sobre organizador gráfico (mapa conceptual, cuadro sinóptico, diagrama, gráfica o línea del tiempo). <i>De 4 a 10 elementos por variante.</i>

VALIDACIÓN

- Todas las actividades se podrán realizar de manera indefinida a manera de práctica o repaso de un tema.
- Botón **Verificar**: se activa al completar una actividad. Al presionarlo, se marcan los aciertos y errores (X o ✓) y permite que se vuelva a realizar el ejercicio respondiendo las incorrectas.
- Botón **Respuestas**: muestra las respuestas correctas de todas las preguntas para que el maestro las tenga como referencia. Estas se pueden consultar en cualquier momento de la actividad.

Referencias

- Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica* (2001). México: SEP.
- Acuña, A. y Romo, M. (2008). *Diseño instruccional multimedia. Herramientas de aprendizaje para la generación digital*. México: ITESM.
- Aignerren, M. (2002). La técnica de recolección de información mediante grupos focales. *Revista Electrónica: La Sociología en sus escenarios, núm.6*. Recuperado el 18 de agosto de 2013, de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1611/1264>
- Andreu, J. (2001). Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada. *Centro de Estudios Andaluces*. Recuperado en mayo de 2014, de <http://public.centrodeestudiosandaluces.es/pdfs>
- Aguaded, J. (2002). *Educación en red. Internet como recurso para la educación*. Málaga: Ediciones Algibe.
- Altamirano, M. (2009). La formación de pedagogos en el movidizo contexto de la electrónica digital. En Plazola, M. y Rautenberg, E. (Coords.). *Sujetos y procesos del cambio curricular* (pp. 141-173). México: UPN.
- Amador, R. et al. (2008). *Educación y tecnologías de la información y la comunicación. Paradigmas teóricos de la investigación*. México: UNAM / IISUE-Plaza & Valdés.
- Anderson, T., Dron, J. (2011). Tecnología para el aprendizaje a través de tres generaciones de pedagogía a distancia mediada por tecnología. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia* (núm. 6, año 3).
- Aparici, R. (2009). Pedagogía digital (80-94). *Educação & Linguagem*, vol. 12, núm.19.
- Aparici, R. y Silva, M. (2012). Pedagogía de la interactividad. *Comunicar*, 1134-3478.
- Area, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. España: Universidad de La Laguna.
- ASTD & SmartForce (2002). *A Field Guide to Learning Objects*. Recuperado el 25 de octubre de 2014, de <http://www.bdp.it/db/docsrv/PDF/A%20Field%20Guide%20to%20Learning%20Objects.pdf>
- Barbera, E. y Rochera, M. (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido. En Coll, C. y Monereo, C. (Eds). *Psicología de la educación virtual* (pp.179-193). España: Morata.
- Belloch, C. (2012). Diseño instruccional. *Entornos Virtuales de formación*. Unidad de Tecnología Educativa, Universidad de Valencia. Recuperado en 2013, de <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Sevilla: Eduforma.

Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento* (RUSC). (vol.3, núm. 1). Recuperado en marzo de 2013, de <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>

Cabero, J. (Coord.) (2007a). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: MacGraw-Hill.

Cabero, J. (Coord.) (2007b). *Tecnología Educativa*. Madrid: MacGraw-Hill.

Cabero, J. (2007c). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y Comunicación Educativas* (Año 21, núm. 45).

Cáceres, J. (2009): Patrones de diseño: ejemplo de aplicación en los Generative Learning Object. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Recuperado en noviembre de 2012, de <http://www.um.es/ead/red/M10>

Careaga, A. (Ed) (2010). *Red de Talleres de Producción Digital de Contenido Educativo y Cultural*. Xalapa: Secretaría de Educación de Veracruz/Red Iberoamericana para el Desarrollo Sustentable A.C.

Casanny, D. (2000). De lo analógico a lo digital. El futuro de la enseñanza de la composición. *Lectura y vida. Revista latinoamericana de lectura*.

Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*. Madrid: Alianza Editorial.

Chan, M. (2001). *Objetos de aprendizaje: una herramienta para la innovación educativa* (manuscrito). México: Innova, Universidad de Guadalajara.

Chan, M. (2005). Presentación. En Navarro, J. y Ramírez, L., *Objetos de aprendizaje. Formación de autores con el modelo redes de objetos* (p.9-13). México: Universidad de Guadalajara- Sistema de Universidad Virtual.

Coll, C. (1996). Constructivismo y educación escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre de la misma perspectiva epistemológica. *Anuario de Psicología Núm.69*. España: Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona.

Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso. En Coll, C. y Monereo, C. *Psicología de la educación virtual* (pp.74-103). España: Morata.

Coll, C. y Monereo, C. (Eds) (2008). *Psicología de la educación virtual*. España: Morata.

Coll, C. (2011). Prólogo. En Díaz-Barriga, F. et al. *Experiencias educativas con recursos digitales*. México: UNAM.

Comenio, J. (1998). *Didáctica Magna* (8ª ed.). México: Porrúa.

Cova, A., Arrieta, X. y Riveros, V. (2008). Análisis y comparación de diversos modelos de evaluación de software educativo. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 5 (3) (p. 45-67).

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.

Díaz Barriga, F. (2005). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados con TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativas* Núm. 41. Recuperado en octubre 2014, de <http://132.248.9.34/hevila/Tecnologiaycomunicacioneducativas/2004-05/vol19-20/no41/1.pdf>

Díaz Barriga, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)* (vol. 1, núm.1). Recuperado en abril de 2013, de <http://ries.universia.net>

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.

Fainholc, B. (2004). El concepto de mediación en la tecnología educativa apropiada y crítica. *Educación y TIC*. Recuperado en febrero 2015, de <http://weblog.educ.ar/educacion-tics/archives/002461.php>

Felipe, A., Gallarreta, S. y Merino, G. (2005). Aportes para la utilización de analogías en la enseñanza de las ciencias: Ejemplos en biología del desarrollo. *Revista iberoamericana de educación*, 37(6). Recuperado en febrero 2015, de <http://www.rieoei.org/1233.htm>

Freeman, E. et al (2004). *Head First Design Patterns*. EUA: O'Reilly.

García, L. (2004). Blended Learning, ¿enseñanza y aprendizaje integrados? *Editorial del Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia (BENED)*. Cátedra UNESCO de Educación a Distancia.

García, L. (2005). Objetos de aprendizaje. *Editorial del Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia (BENED)*. Cátedra UNESCO de Educación a Distancia.

García, L. (2009). Las Unidades didácticas I. *Editorial del Boletín Electrónico de Noticias de Educación a Distancia (BENED)*. Cátedra UNESCO de Educación a Distancia.

García, E., Sicilia, M. (2005). Aplicación de una metodología híbrida para la enseñanza de la Interacción Persona-Ordenador. *XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática* (p.413-421). Universidad Europea de Madrid.

Gill, J. (1992). La Metodología de Investigación de Grupos de Discusión [versión electrónica]. *Enseñanza & Teaching: Revista interuniversitaria de didáctica* (núm.10-11), (p.199-214).

Guardia, L. y Sangrá, A. (2005). Diseño instruccional y objetos de aprendizaje; hacia un modelo para el diseño de actividades de evaluación del aprendizaje on-line. *RED. Revista de Educación a Distancia, número monográfico II*. Recuperado el 15 de octubre de 2012, de <http://www.um.es/ead/red/M4>

Gros, B. (2000). Del software educativo a educar con software. *Quaderns Digital*. Universidad de Barcelona. Recuperado en Octubre de 2013, de http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_17/a_228/228.htm

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. (5ª ed.). México: McGraw Hill.

Herramientas de autor, *Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación*. Recuperado en febrero de 2014, de <http://www.catedu.es/webcatedu/index.php/descargas/herramientas-de-autor>

Instituto de Tecnologías Educativas (2011). *Patrones de diseño aplicados al desarrollo de Objetos Digitales educativos (ODE)*. España: Ministerio de Educación.

UNESCO (2006). *La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los Sistemas Educativos*. Francia: International Institute for Educational Planning – UNESCO Sede Regional Buenos Aires.

Marquès, P. (2003). El software educativo. *Didáctica, Innovación, Multimedia (DIM)*. Recuperado el 17 de octubre de 2013, de <http://www.peremarques.net>

Marquès, P. (2004). Ficha de catalogación y evaluación multimedia. *Didáctica, Innovación, Multimedia (DIM)*. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de <http://www.peremarques.net>

Marquès, P. (2010). Multimedia educativo: clasificación, funciones, ventajas, diseño de actividades. *Didáctica, Innovación, Multimedia (DIM)*. Recuperado el 11 de septiembre de 2013, de <http://www.peremarques.net>

Marquès, P. (2011). Los medios didácticos. *Didáctica, Innovación, Multimedia (DIM)*. Recuperado en septiembre de 2013, de <http://www.peremarques.net>

Margain, M., Álvarez, F. y Muñoz, J. (2006). *Diseño del aprendizaje colaborativo en base al paradigma de patrones*. México: CA de OA y de Ingeniería de Software de la UAA. Recuperado en febrero de 2013, de <http://ingsw.ccbas.uaa.mx/sitio/images/investigaciones/9TETatoaje2006Margainv2.pdf>

Martínez, A. (2009). El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos en Apertura. *Revista de Innovación Educativa (Año 9, núm. 10)* <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num10/pdfs/Articulo%209.pdf>

Medina, A. (2007). Visión tecnológica de la Didáctica. Aportaciones de los doctores Fernández Huerta y Rodríguez Diéguez. *Bordón. Revista de Pedagogía*, Vol. 59, núm.2-3, pp.431-449. Recuperado el 28 de octubre de 2014, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2553095>

Medina, A. (2009). La didáctica: disciplina pedagógica aplicada. En Medina, A. y Salvador, F. (Coords), *Didáctica General* (p.5-37). Madrid: Pearson Education.

Mata, F. y Gallego, J. (2009). Metodología de la acción didáctica. En Medina, A. y Salvador, F. (Coords), *Didáctica General* (p.5-37). Madrid: Pearson Education.

Moreno, M. (2000). Introducción a la Metodología de la investigación educativa 2.

Muñoz, J., Álvarez, F. y Chan, M. (comp) (2007). *Tecnología de objetos de aprendizaje*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Muñoz, J., Álvarez, F. (n/d). Patrón de Objeto de Aprendizaje. *Enfoque de Objetos de Aprendizaje de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. México: CA de OA y de Ingeniería de Software de la UAA. Recuperado en marzo de 2013, de <http://ingsw.ccbas.uaa.mx/sitio/images/libro/>

Navarro, P. , Díaz, C. (1999). Capítulo 7. Análisis de contenido. En Delgado, J. y Gutiérrez, J. (Coords.) *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Editorial Síntesis.

Navarro, J. y Ramírez, L. (2005). *Objetos de aprendizaje. Formación de autores con el modelo redes de objetos*. México: Universidad de Guadalajara- Sistema de Universidad Virtual.

Olivé, L. (2006). Los desafíos de la sociedad del conocimiento: cultura científico-tecnológica, diversidad cultural y exclusión. *Revista Científica de Información y Comunicación* (núm. 3).

Pérez, O. et al (2007). *Historia I. Libro para el maestro. Volumen I. Telesecundaria*. México: SEP.

Osuna, S. y Busón, C. (2008). *Convergencia de medios: La integración tecnológica en la era digital*. Barcelona: Icaria Editorial.

Polo, M. (2001). El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación. *Docencia Universitaria 2*, Vol. 2. Recuperado en 29 de marzo de 2013, de <http://www.sadpro.ucv.ve/docencia/vol02/diseinsttecninforcomun.html>

Ramírez, M. et al. (2012). Modelos de enseñanza y métodos de caso. Estrategias para ambientes innovadores de aprendizaje. México: Trillas.

Rodríguez, D. (2006). *Patrones de Interacción Didáctica (Propuesta)*. (Manuscrito). México: ILCE-Enciclomedia.

Rodríguez, D. (2005). *Análisis y clasificación de recursos multimedia*. (Manuscrito). México: ILCE-Enciclomedia.

Rodríguez, J. (2008). La presentación y organización de los contenidos virtuales: Lenguajes y formatos de presentación. En Coll, C. y Monereo, C. (Coords.). *Psicología de la educación virtual* (p. 153-173). Madrid: Morata.

Rodríguez, F. y Arteaga, J. (2006). Diseño del aprendizaje colaborativo en base al paradigma de patrones. Taller de objetos de aprendizaje. *Enc'06*. México: Cuerpo académico de Tecnologías de Objetos de Aprendizaje e Ingeniería de Software.

Sáez, R. (1998). La ciberpedagogía y la investigación educativa ante el nuevo milenio. *Revista Complutense de Educación*, vol. 9.

Salinas, J. y Urbina, S. (2007). Bases para el diseño, la producción y la evaluación de procesos de Enseñanza-Aprendizaje mediante nuevas tecnologías. En Cabero, J. (Coord.) *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. España: McGraw-Hill.

Scolari, C. (2010). Interfaces para hacer. Las simulaciones digitales y las nuevas formas del conocimiento. En Aparici, R. (Coord.) *Educomunicación: más allá del 2.0* (pp.214-235). España: Gedisa.

Sharable Content Object Reference Model SCORM® (2004). *Introducción al SCORM*. (2ª Ed). USA: Advanced Distributed Learning (ADL). Traducción: Laboratorio Asociado ADL-ILCE para Latinoamérica y el Caribe.

Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction* (3a ed.). E.U.A: Addison Wesley.

Sierra, E., Hossian, A., y García-Martínez, R. (2003). Sistemas Expertos que recomiendan estrategias de instrucción. Un Modelo para su Desarrollo. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 1(1), pp.19-30.

Salingaros, N. (2008). La estructura de los Lenguajes de Patrones. *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo* (núm. 5, Año 3) (p. 35-49).

Siles, I. (2004). Sobre el uso de las tecnologías en la sociedad. Tres perspectivas teóricas para el estudio de las tecnologías de comunicación. *Rev. Reflexiones. Universidad de Costa Rica*.

Silva, M. (2005). *Educación Interactiva. Enseñanza y aprendizaje presencial y on-line*. España: Gedisa.

Ulusoy, M. (2006). Readability approaches: Implications for Turkey. *International Education Journal*, 7(3). Recuperado en junio 2014, de <http://iej.com.au>

Velasco-Santos, P. et al (2009). Un diseño de interfaz: tomando en cuenta los estilos de aprendizaje. *XXII Congreso Nacional y VIII Congreso Internacional de Informática y Computación de la ANIEI*. Ensenada, Baja California.

Villalobos, E. (2002). *Didáctica integrativa y el proceso de aprendizaje*. México: Trillas.

Revista de Educación a Distancia, número monográfico II. Recuperado en febrero de 2013, de <http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>

Zapata, M. (2005). Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje. *RED*.

Zapata, M. (2009). *Secuenciación de contenidos. Especificaciones para la secuenciación instruccional de objetos de aprendizaje* (Tesis doctoral). España: Universidad de Alcalá de Henares.

Zapata, M. (2011). Patrones en elearning. Elementos y referencias para la formación. *RED, Revista de Educación a Distancia* (núm. 27). Recuperado en marzo de 2012, de <http://www.um.es/ead/red/27/>

Wertsch, J., Del Río, P. y Álvarez, A. (Eds) (1997). *La mente sociocultural. Aproximaciones teóricas y aplicadas*. España: Fundación Infancia y Aprendizaje.

Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. Recuperado en mayo de 2013, de <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

Anexos

Anexo 1. Resumen de modelos de diseño

Modelo	Autores	Fases/Características
Primera Generación (DI1)		
Information Mapping	Robert E. Horn	Enfocados al desarrollo de la instrucción. Orientados a objetivos. Método de organización de información en unidades básicas de conocimiento (modulares o por bloques) para presentarlo de forma eficiente, de acuerdo con el tipo de contenido: hechos, conceptos, principios, procesos, procedimientos, estructura. Para cada tipo de contenido, propone una estructura o mapa que ayuda a escribir y organizar la información.
ADDIE	Branson, Rayner, Cox, Furman, King, Hannum	Modelo base o genérico creado como sistema de instrucción después del contexto de la Segunda Guerra Mundial. Etapas: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis: evaluación de necesidades, identificación del problema y posibles soluciones. - Diseño: planificación de estrategia para el desarrollo de la instrucción, descripción de público meta, objetivos, temas y medios a utilizar. - Desarrollo: producción de unidades, módulos y los materiales didácticos, revisión de material existente, desarrollo de materiales para el docente y alumnos. - Implementación: puesta en marcha de prototipo, prueba piloto o proyecto completo, mantenimiento, administración de sistemas, revisión de contenido, apoyo técnico. - Evaluación (formativa, durante todas las fases y sumativa, al final de la implementación). <p>Estos pasos pueden darse de forma secuencial o simultánea durante el diseño de los materiales y actividades.</p>
Prototipización rápida	Wilson y Heckman	Diseño y aplicación de un recurso prototipo para ser probado y evaluado como punto de partida para elaborar un recurso con más elementos.
Dick y Carey	Walter Dick y Lou Carey	Orientado a las habilidades y conocimientos a enseñar y establece condiciones para el aprendizaje. Consta de las siguientes fases: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la meta instruccional. 2. Análisis de la instrucción. 3. Análisis de los estudiantes y del contexto. 4. Redacción de objetivos. 5. Desarrollo de Instrumentos de evaluación. 6. Elaboración de la estrategia instruccional. 7. Desarrollo y selección de los materiales de instrucción. 8. Diseño y desarrollo de la evaluación formativa. 9. Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa. 10. Revisión de la instrucción

Segunda Generación (DI2)		
ADITE	Tennyson y Dorrego	Teoría de sistemas y Procesamiento de la información. Consideración de aspectos internos y externos de la instrucción. Consta de cuatro fases. Cada una con componentes específicos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis: Problema instruccional a resolver, destinatario, tipo de contenido, fundamentación teórica, estrategias cognoscitivas, administración tecnológica. 2. Diseño instruccional: Objetivos, estrategias para aprender determinado conocimiento o habilidad, medios a utilizar. 3. Diseño tecnológico: Recursos humanos para la producción, diseño de interacción. 4. Evaluación: Valoración de aprendizajes, tecnología y diseño instruccional, autoevaluación por medio de instrumentos.
Tercera Generación (DI3)		
Principios fundamentales de instrucción	Merril	Cognoscitismo. Estrategias heurísticas, planteadas por tipo de conocimiento (conceptual, procedimental y factual), orientadas a la práctica y resolución de problemas. Etapas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tarea. 1. Activación. 2. Demostración. 3. Aplicación. 4. Integración.
ASSURE	Heinich, Molenda, Russell y Smaldino	Procesamiento de la información y constructivismo. Consta de 6 fases: <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de características de los estudiantes. 2. Establecimiento de objetivos. 3. Selección de métodos instruccionales, medios y materiales. 4. Utilización de medios y materiales. 5. Requiere la participación del estudiantes. 6. Evaluación y revisión.
Cuatro Componentes (4C/ID)	Van Merriënboer	Procesamiento de la información. Centrado en la enseñanza de habilidades complejas en situaciones reales, a través de dos grandes etapas: análisis y diseño, que se dividen en cuatro componentes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Aprendizaje de tareas. 2. Información de apoyo. 3. Información "Just in time". 4. Parte práctica de tareas.
Kemp	Jerrold Kemp	Holístico. Proceso de desarrollo con revisiones cíclicas y considera todos los factores presentes en el entorno de enseñanza-aprendizaje: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de problemas y objetivos. 2. Características de estudiantes. 3. Identificación de contenidos y componentes de tareas. 4. Objetivos instruccionales. 5. Secuenciar contenidos. 6. Diseñar estrategias didácticas. 7. Planificar entregas de carácter didáctico. 8. Desarrollar instrumentos de evaluación. 9. Seleccionar recursos para la instrucción.

Diseño de Ambientes de Aprendizaje	Jonassen	Centrado en el estudiante, desde el enfoque constructivista. Consta de las siguientes fases: <ul style="list-style-type: none"> - Problema o proyecto. - Casos relacionados. - Recursos de información. - Herramientas cognitivas. - Herramientas de conversación o colaboración. - Apoyo del contexto social.
Cuarta Generación (DI4)		
SOI	Mayer	Constructivismo y otras (modelo heurístico). Combinación de materiales y actividades de enseñanza, fases sistemáticas, integradoras y cíclicas. Estructuración de información a partir de tres procesos que promueven el procesamiento cognitivo activo de los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> - S= Selección de información relevante. - O= Organización de la información de una manera significativa para el alumno. - I= Integración de la nueva información con los conocimientos previos del alumno.
TPACK	Mishra y Koehler	Constructivismo. Conocimiento tecnológico (TK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimientos curriculares o de los contenidos (CK).
Elementos de Objetos de Aprendizaje	Comisión Académica de Objetos de Aprendizaje del CUDI	Constructivista. Basado en los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> - Título. - Palabras clave. - Objetivos. - Información. - Recursos de representación (definiciones, explicaciones, videos, lecturas, entre otros). - Evaluación. - Recomendaciones de aplicación y uso. - Enlaces. - Ciclo de vida. - Especificaciones técnicas. -

Fuente: Adaptado de Belloch (2012), García y Sicilia, (2005), Muñoz (2011), Smith (1999), Peñaloza (2008), Steven (2000), Information Mapping®, TPACK.org.

Anexo 2. Ficha de evaluación de recursos educativos (Marquès, 2004)

FICHA DE CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN MULTIMEDIA	
© Pere Marquès-UAB/2004	
Título del material (+ versión, idiomas): Autores/Productores (+ e-mail): Colección/Editorial (+ año, lugar, web):	
<i>si es un material on-line</i>	
Dirección URL (+ fecha de la consulta): http:// LIBRE ACCESO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO -///- INCLUYE PUBLICIDAD: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Temática (área, materia... ¿es transversal?): Objetivos explicitados en el programa o la documentación: Contenidos que se tratan: (hechos, conceptos, principios, procedimientos, actitudes) Destinatarios: (etapa educativa, edad, conocimientos previos, otras características)	
<i>(subrayar uno o más de cada apartado)</i>	
TIPOLOGÍA: PREGUNTAS Y EJERCICIOS - UNIDAD DIDÁCTICA TUTORIAL - BASE DE DATOS - LIBRO - SIMULADOR / AVENTURA - JUEGO / TALLER CREATIVO - HERRAMIENTA PARA PROCESAR DATOS ESTRATEGIA DIDÁCTICA: ENSEÑANZA DIRIGIDA - EXPLORACIÓN GUIADA - LIBRE DESCUBRIMIENTO FUNCIÓN: EJERCITAR HABILIDADES - INSTRUIR - INFORMAR - MOTIVAR - EXPLORAR - ENTRETENER - EXPERIMENTAR/RESOLVER PROBLEMAS - CREAR/EXPRESARSE - EVALUAR - PROCESAR DATOS	
Mapa de navegación y breve descripción de las actividades: Valores que potencia o presenta:	
<i>(subrayar uno o más de cada apartado)</i>	
DOCUMENTACIÓN: NINGUNA -MANUAL - GUÍA DIDÁCTICA -///- EN PAPEL - EN CD - ON-LINE - SERVICIOS ON-LINE: NINGUNO - SÓLO CONSULTAS - TELEFORMACIÓN -///- POR INTERNET REQUISITOS TÉCNICOS: PC - MAC - TELÉFONO WAP -///- IMPRESORA - SONIDO - CD - DVD - INTERNET Otros (hardware y software):	

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD	<i>marcar con una X, donde proceda, la valoración</i>			
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Eficacia didáctica , puede facilitar el logro de sus objetivos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relevancia de los aprendizajes, contenidos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidad de uso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facilidad de instalación de programas y complementos.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Versatilidad didáctica: modificable, niveles, ajustes, informes...				
Carácter multilingüe, al menos algunos apartados principales...				
Múltiples enlaces externos (si es un material on-line).....				
Canales de comunicación bidireccional (idem.).....				
Documentación, guía didáctica o de estudio (si tiene).....				
Servicios de apoyo on-line (idem.).....				
Créditos: fecha de la actualización, autores, patrocinadores.....				
Ausencia de publicidad				
ASPECTOS TÉCNICOS Y ESTÉTICOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Entorno audiovisual: presentación, pantallas, sonido, letra.....				
Elementos multimedia: calidad, cantidad.....				
Calidad y estructuración de los contenidos				
avegación por las actividades, metáforas.....				
Interacción: diálogo, entrada de datos, análisis respuestas.....				
Ejecución fiable, velocidad de acceso adecuada.....				
Originalidad y uso de tecnología avanzada				
ASPECTOS PEDAGÓGICOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Capacidad de motivación, atractivo, interés.....				
Adecuación a los destinatarios de los contenidos, actividades.				
Adaptación a los usuarios				
Recursos para buscar y procesar datos				
recursos didácticos: síntesis, resumen..				
Carácter completo (proporciona todo lo necesario				
Tutorización y evaluación (preguntas, refuerzos).....				

Enfoque aplicativo/ creativo de las actividades.....				
utoaprendizaje, la iniciativa, toma decisiones...				
El trabajo cooperativo				

RECURSOS DIDÁCTICOS QUE UTILIZA:		<i>marcar uno o más</i>
<input type="checkbox"/> INTRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> ORGANIZADORES PREVIOS <input type="checkbox"/> ESQUEMAS, CUADROS SINÓPTICOS <input type="checkbox"/> GRÁFICOS <input type="checkbox"/> IMÁGENES <input type="checkbox"/> PREGUNTAS	<input type="checkbox"/> EJERCICIOS DE APLICACIÓN <input type="checkbox"/> EJEMPLOS <input type="checkbox"/> RESÚMENES/SÍNTESIS <input type="checkbox"/> ACTIVIDADES DE AUTOEVALUACIÓN <input type="checkbox"/> MAPAS CONCEPTUALES	

Anexo 3. Ventajas y desventajas de guiones instruccionales, según participantes de entrevista grupal

Guión	Ventajas	Desventajas
<p>Tema 1. Gráfica distancia – tiempo (Física) CUAED-UNAM Formato: Word a tres columnas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La forma en que está planteado te ayuda al académico o autor. • Útil para programadores si se incluyen imágenes de referencia a dos columnas. • Guión preliminar para el trabajo con el equipo de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificulta hacer la propuesta de recursos. • No se distingue qué significan las columnas o el tipo de información que se debe incluir. • Ambiguo. • No muestra referencia de un tema que no conoces. • Faltan incluir información respecto a funcionalidad. • Falta claridad y referencia de la jerarquía de títulos. • Implica trabajo posterior para corregir errores.
<p>Iniciativas a debate (Formación Cívica y Ética II) Telesecundaria ILCE Formato: Word con texto, indicaciones diferenciadas, imágenes y tablas en caso de animación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor claridad respecto al anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta detalles de producción. • No hay claridad en el cambio de pantallas. • Resulta confuso usar un solo guión para distintos productos, cuando cada producto tiene su propio guión. • Necesita ser esquemático y lo más apegado al producto final. • Descripciones en texto resultan imprecisas. • Exceso de información para trabajar en pantalla. • Poco específico y costoso por cantidad de animaciones.
<p>Cuenta historias digitales (Español) Santillana Formato: Word a dos columnas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se encontraron 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta precisión en cuanto imagen. • Se deja a discreción del ilustrador. • Implica hacer la traducción del guio a cómo se vería en pantalla.
<p>¡Qué presión! (Física) AMC-KD Formato: Word con texto, indicaciones diferenciadas y división de pantallas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades delimitadas. • Ayuda al académico. • Organización clara por pantalla (donde corta, qué hay de texto y de imágenes) • Contenido bien aproximado al producto final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faltan indicaciones para el programador. • Se infiere el uso de una plataforma, se requiere especificar en caso de que no fuera así o se requeriría una persona intermedia.
<p>Órganos sexuales (CONAPO) OpenTec Formato: PowerPoint con indicaciones y simbología por pantalla</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Útil porque delimita el espacio por pantalla. • Propuesta visual definida. • Se aproxima al producto final. • Ayuda mucho porque ya está dado el texto por pantalla en el espacio real. • Más práctico para el área de diseño gráfico porque tienes todos los elementos. • Indicaciones definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Confunde al académico que elaboró el contenido. • Implica mucho mayor trabajo para el diseñador instruccional. • Práctico cuando se tienen plantillas definidas y que el equipo conoce, de lo contrario se ve muy saturado (“horrible”). • Está basado en un diseño que ya no se puede mover. • Limitantes al presentar cuestiones interactivas.

<p>Propuesta de guiones instruccionales (KP) Formato: Power Point</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Útil, no parece que tenga esquema de guión, pero “me gusta”. • Es una plantilla muy genérica para que el diseñador instruccional la complete. • Acotada a un Objeto de Aprendizaje. • Buena la propuesta de tratar de hacer de cómo hacer un guión instruccional. • Es claro. 	<ul style="list-style-type: none"> • El contenido entregado por el académico no se ve reflejado en el guión. • Cada uno tiene una idea diferente del producto final. • Demasiado visual para el académico. • Se da por sentado que se conocen las actividades, como los juegos a medida. • Puede causar confusión el desarrollo de casos o dilemas. • Se plantean casos “perfectos” que en la práctica es difícil controlar. • No muestra esquema de navegación (ojo de águila).
---------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Notas: Una de las propuestas planteadas por parte de los expertos fue la creación de **herramienta de autor** para la elaboración de guiones instruccionales, en lugar de caer en formatos de *Word* o *PowerPoint*, ya que si bien permiten incluir la información y diferenciarla a través de diapositivas, textos o gráficos, resultan ser insuficientes para todos los especialistas que trabajan en el desarrollo de un ODA o un curso en línea.

Otro de los puntos que surgió fue sobre la lectura del guión, si correspondía a los desarrolladores leer todo el documento completo, o bien, si sólo se debían remitir a su trabajo (creativo y tecnológico), ya que implica mayor tiempo y ellos no tienen la autoridad académica para modificar una actividad o identificar posibles errores.