

Titulo
Materiales Didácticos
Una metodología para su producción en la era de las TIC

Autor
DCV Marina Calderone

Director
Mg. Alejandro H. González

Julio, 2015

Posgrado UNNOBA | Escuela de Tecnología
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.
Monteagudo2772 | tel. 02477 429614 | Pergamino

A la memoria de mis padres
que me enseñaron el valor del esfuerzo
y a mi familia
que me dio su apoyo incondicional.

Índice General

Índice de gráficos	4
Índice de tablas	4
Capítulo 1 Introducción	5
1.1 El Planteo del problema	5
1.2 La Hipótesis	7
1.3 Los Objetivos Generales y Específicos	7
1.4 El Marco Teórico	8
1.4.1 La Tecnología educativa	8
1.4.2 La educación mediada por tecnologías	9
1.4.3 El material didáctico	10
1.4.4 Los Metadatos	11
1.4.5 El rol docente	11
1.4.6 Las nuevas formas de percibir	12
1.4.7 La Comunicación Visual	14
1.4.8 El Diseño Estratégico	15
1.5 La Metodología de Investigación	16
1.6 Revisión del Capítulo	17
Capítulo 2 La Tecnología educativa y los modelos pedagógicos	19
2.1 La tecnología educativa	19
2.2 La Importancia del Diseño Instruccional	20
2.3 Los Modelos de Diseño Instruccional	21
2.3.1 Taxonomía	22
2.3.2 Revisión de algunos modelos	26
2.4 Revisión del Capítulo	34
Capítulo 3 El material didáctico	35
3.1 Definición	35
3.2 Funciones	36
3.3 Componentes estructurales	39
3.4 Taxonomía	40
3.5 Metadatos	43
3.6 Revisión del Capítulo	45
Capítulo 4 Estado actual de la producción de materiales didácticos	47
4.1 Revisión y Análisis de algunas metodologías existentes	47
4.2 Estudio comparativo de las metodologías analizadas	97
4.3 Revisión del Capítulo	100
Capítulo 5 Propuesta metodológica para la producción de materiales didácticos	101
5.1 El modelo estructural de la propuesta, flujograma y actores involucrados	102
5.2 Viabilidad de la implementación	114
5.3 Revisión del Capítulo	115
Capítulo 6 Conclusiones finales	116
6.1 Acciones futuras	119
6.1.1 Extensiones al trabajo realizado	119
6.1.2 Líneas de investigación	119
Referencias bibliográficas	120
Bibliografía General	125

Índice de gráficos

1 Disciplinas que aportan a la construcción de la Tecnología Educativa.	19
2 Modelo de Gagné y Briggs.	27
3 Modelo ASSURE de Heinich, Molenda, Russell y Smaldino.	28
4 Modelo de Dick, Carey y Carey	30
5 El modelo de Gerlach y Ely.	32
6 El modelo de Bergman y Moore.	33
7 Flujograma de Producción de Materiales propuesto por M. Mena, Argentina.	50
8 Flujograma de medio impreso propuesto por M. Mena, Argentina.	53
9 Flujograma de producción medio audiovisual propuesto por M. Mena, Argentina.	55
10 Flujograma de producción multimedia interactivo propuesto por M. Mena, Argentina.	56
11 Equipo y áreas de trabajo propuestas por Sampedro Nuño, España	58
12 Estructura del diseño de instrucción planteado por Sampedro Nuño, España.	59
13 Flujograma de la metodología de la Universidad Abierta de Aguascalientes, México.	70
14 Actores involucrados en la producción de materiales didácticos. UNCU, Argentina.	80
15 Fases y productos finales de cada una de ellas en la metodología de producción. UNCU. Argentina.	83
16 Evaluación: proceso de validación de los materiales. UNCU, Argentina.	84
17 Elaboración de material didáctico según Area Moreira, España.	86
18 Elaboración de material didáctico según Vallejo Acebal, España.	90
19 Modelo estructural de la propuesta	102
20 Mapa conceptual del proceso propuesto	113
21 Flujograma de la metodología propuesta	114

Índice de Tablas

1 Teorías del aprendizaje. Tabla comparativa.	22
2 Características de modelos comparadas según la clasificación de Gustafson y Maribe.	26
3 Propuesta de actividades de M. Mena, Argentina.	52
4 Metodología propuesta por Marta Mena: fortalezas y debilidades	57
5 Metodología propuesta por Sanpedro, España: fortalezas y debilidades.	62
6 Metodología propuesta por Valverde, España: fortalezas y debilidades.	65
7 Metodología propuesta por FUNDABIT, Venezuela: fortalezas y debilidades.	68
8 Plantilla de análisis propuesta por la UAA, México.	70
9 Plantilla sugerida para registrar la obtención de información. UAA, México.	71
10 Plantilla de Actividad sugerida por UAA, México.	72
11 Plantilla de Evaluación sugerida por UAA, México.	72
12 Metodología propuesta por UAA, México: fortalezas y debilidades.	74
13 Metodología propuesta por Rebollo Pedruelo, España: Fortalezas y debilidades.	78
14 Metodología propuesta por UNCU, Argentina: Fortalezas y debilidades.	85
15 Metodología propuesta por Area Moreira, España: Fortalezas y debilidades.	89
16 Metodología propuesta por Vallejo Acebal, España: Fortalezas y debilidades.	93
17 Metodología propuesta por ProEVA, Uruguay Fortalezas y debilidades.	96
18 Estudio Comparativo	99

Capítulo UNO | Introducción

1.1 | El planteo del problema

En las propuestas de enseñanza el material didáctico propicia el nexo entre la palabra y la realidad. Hace concreto e intuitivo el objeto de estudio por medio de las palabras, por lo tanto, desempeña un papel destacado en la enseñanza de todas las áreas de la ciencia.

Los materiales didácticos, denominados también auxiliares didácticos o medios didácticos, son complejos de definir porque se trata de un concepto polisémico, como señala Marqués Graelles (2011) pueden ser cualquier tipo de dispositivo diseñado y elaborado con la intención de facilitar un proceso de enseñanza y aprendizaje.¹

Pérez Alarcón (2010) explica que *los materiales didácticos tienen como objetivo facilitar y estimular el proceso de aprendizaje de los estudiantes y la adquisición de nuevos conocimientos. Son la guía básica en el desarrollo de cada asignatura y sobre ellos se desarrolla la acción docente y la evaluación. Deben combinar diferentes tecnologías disponibles desde una perspectiva de máximo aprovechamiento pedagógico.*

García Aretio (2009) habla de ellos como *los elementos motivadores para despertar el interés por la materia o asignatura correspondiente, constituyéndose en instrumentos idóneos para guiar y facilitar el aprendizaje, ayudar a comprender, y, en su caso, aplicar los diferentes conocimientos. En suma, han de ser el andamiaje preciso para el logro de competencias.*

Litwin en su libro "El oficio de enseñar" (2008, p. 141-164), define *"las ayudas en la enseñanza que favorecen la comprensión"*, como *herramientas mediante las cuales puede darse a los estudiantes una experiencia, en campo ajeno aunque directa, de sucesos.* Estas herramientas deben articular con los propósitos en los que se inscribe la acción, la concepción del sujeto de aprendizaje y la modalidad de enseñanza.

Parcerisa (2007) los ha definido como *Instrumentos, recursos o medios para ayudar en el aprendizaje de unos contenidos y la consecución de unos objetivos, a través de un sistema simbólico (textos, sonidos, imágenes) y un soporte o plataforma que actúa como mediación para acceder al contenido, propiciando la comunicación con el usuario.*

¹ Cabe aclarar aquí que un material no pensado o diseñado como "didáctico" sirve o puede servir como auxiliar para la enseñanza, según el contexto e intenciones del docente.

La paulatina incorporación de aulas virtuales que acompañan las propuestas de enseñanza ha propiciado un espacio de participación mediado por las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

El desarrollo de las clases a través de un aula virtual requiere de materiales que se encuentren diseñados adecuadamente para los estudiantes, sin embargo, su producción se aborda generalmente de forma intuitiva. Esta situación ha generado, según explica Cabero (2010), que una gran parte del material didáctico que se produce no responda a los objetivos de enseñanza y aprendizaje, al contexto en el que se aplicará y/o a las particularidades técnicas y comunicativas de la tecnología seleccionada.

La Escuela de Tecnología de la UNNOBA, a través del Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), lleva adelante desde 2010 el proyecto *“UNNOBA VIRTUAL. Una plataforma para la integración de sistemas, metodologías y herramientas de enseñanza y aprendizaje”*. El mismo propone la definición de un modelo que permita gestionar las actividades de formación con el uso de las TIC y plantea una serie de áreas que abordan diferentes aspectos considerados necesarios y/o deseables para brindar una experiencia de educación mediada con requerimientos de calidad. Una de estas áreas hace referencia a la problemática de la generación de materiales didácticos digitales.

Para aportar en ese sentido, y con la posibilidad real y concreta de transferencia de sus resultados, la presente investigación se centra en la necesidad de establecer dentro del contexto de la Escuela de Tecnología de la UNNOBA una metodología para el diseño de Materiales Didácticos para la educación mediada por Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que ordene y facilite el proceso de su producción.

Tomando en cuenta las consideraciones precedentes se perfilan los siguientes problemas de investigación:

¿Es posible establecer una metodología de producción de Materiales Didácticos para la educación mediada por TIC?

¿Cuáles serían los beneficios de aplicar una metodología de producción de Materiales Didácticos para la educación mediada por TIC?

1. 2 | La hipótesis

En un primer acercamiento al estado de la cuestión referido a las problemáticas planteadas se desarrolló la siguiente hipótesis:

Establecer una metodología para la producción de materiales didácticos para la educación mediada por TIC posibilitaría guiar los pasos de su desarrollo facilitando la interacción de los diferentes profesionales implicados.

La hipótesis mencionada es una conjetura elaborada a través del relevamiento previo de información referente al tema abordado, a partir de la consulta de fuentes bibliográficas referentes a la problemática planteada, todas ellas enumeradas en la bibliografía que se detalla al final en Bibliografía General; el estudio de campo, mediante la revisión de materiales didácticos existentes y metodologías propuestas y/o implementadas, cuyo análisis evidencian la situación actual de la temática abordada.

1.3 | Los objetivos

Objetivo general

- Desarrollo de un protocolo que permita la planificación estratégica de la producción de Materiales Didácticos en la educación mediada por TIC para la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.

Objetivos específicos

- Crear una metodología de trabajo para facilitar la interacción de los diferentes profesionales implicados.
- Establecer para dicha metodología un modelo pedagógico adaptado al contexto de aplicación.
- Determinar y organizar los procesos involucrados en la producción de materiales digitales y en la utilización de medios aplicando el Diseño como herramienta de estrategia y gestión.

1.4 | El marco teórico

La producción de contenidos didácticos digitales es de carácter interdisciplinario, es decir que un equipo de profesionales con roles preestablecidos debe abordar el proceso y determinar la estrategia de desarrollo pertinente. Esto implica que las bases teóricas que aportan a la construcción del marco conceptual del presente trabajo pertenezcan a diversas áreas del conocimiento.

1.4.1 | La Tecnología educativa

Situada en el ámbito de las Ciencias Pedagógicas, y en especial de la Didáctica, *Marqués Graells, (2011)* considera a la Tecnología Educativa (TE) como la teoría y la práctica del diseño y desarrollo, selección y utilización, evaluación y gestión de los recursos tecnológicos aplicados a los entornos educativos.

La Association for Educational Communications and Technology (AECT) concibe la tecnología educativa como *el estudio y la práctica ética de facilitar el aprendizaje y de mejorar el rendimiento por medio de la creación, el uso, y la gerencia de procesos y de recursos tecnológicos apropiados.*

Una de las facetas más importantes de la TE es el Diseño Instruccional (DI). Según *Martínez Rodríguez (2009)*, el DI es un proceso fundamentado en teorías de disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. La instrucción, una vez diseñada, debe ser probada, evaluada y revisada, para dar respuesta de forma efectiva a las necesidades particulares del individuo.

Algo más amplia resulta la definición de *Richey, Fields y Foson (citados por Belloch, 2013)* en la que se apunta que el DI supone una planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas.

Dentro del DI existen diversos modelos instruccionales. Éstos son guías o estrategias que constituyen el armazón procesal sobre el cual se produce la instrucción de forma sistemática e incorporan los elementos fundamentales del proceso de DI, que incluye el análisis de los participantes, la ratificación de metas y objetivos, el diseño e implantación de estrategias y la evaluación. Identificar las características de los distintos modelos es imprescindible para determinar sus posibilidades de adaptación al contexto de aplicación. Con esta finalidad el Capítulo DOS presenta una revisión y análisis de aquellos modelos más representativos.

1.4.2 | La educación mediada por tecnologías.

La educación dispuso siempre de un conjunto de tecnologías artefactuales que configuraron la organización del aula y las formas de enseñar y aprender.

Hoy por hoy, el nivel de utilización de tecnologías de la educación ha crecido exponencialmente con la aplicación de diversos equipos que, si en principio no fueron pensados para utilizar con este fin, se sumaron a la vida educativa en todos los niveles de aprendizaje. Este proceso gradual, heterogéneo y controvertido de tecnologización de la enseñanza se entiende como el predominio en el uso de recursos técnicos basados fundamentalmente en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La educación mediada por TIC permite establecer un diálogo didáctico guiado o mediado entre el docente o institución que enseña y los alumnos que aprenden, que pueden estar o no separados físicamente en el espacio, en el tiempo o en ambos (García Aretio, 2012).

En este diálogo los materiales de apoyo adquieren especial importancia, particularmente en la modalidad a distancia y semi-presencial cuyo componente diferencial es el estudio independiente o autónomo.

La modalidad de Educación a Distancia (EaD) se inicia con cursos por correspondencia y más tarde con apoyos tecnológicos como la radio, televisión, video, entre otros. Surge en el siglo XIX con el objetivo de proporcionar acceso a la educación a todos aquellos que por diversas razones no podía acceder a las clases presenciales, y constituye un sistema adecuado para estudiantes con autodisciplina y perseverancia para estudiar solos o con apoyo de un tutor. También se involucran otros elementos didácticos y de aprendizaje que dan la posibilidad de acceso a la información, así como ambientes más complejos y elaborados.

Hoy es un área asociada a la enseñanza y el aprendizaje soportado con TIC. El personaje central de la EaD es el estudiante y como soporte a los procesos educativos se encuentran las diferentes formas de comunicación y otros recursos adicionales que logran extender el aula presencial. Al usar *Internet* como elemento de intercambio de información surgen dos maneras de darse el proceso de enseñanza: asíncrono o síncrono.

Los sistemas e-learning, también llamados aprendizaje en red, teleformación y aprendizaje virtual, son otro paso de la evolución de la EaD. Propicia la educación continua o permanente, a cualquier hora y en cualquier lugar, permite desarrollar nuevos conocimientos o ampliar los ya existentes a través del autoaprendizaje.

El Blended Learning (B-Learning) o Aprendizaje Mezclado o Híbrido, relacionado con la educación semipresencial, es una modalidad que combina la educación a distancia y la educación presencial; retoma las ventajas de ambas modalidades y complementa la enseñanza. (Cabero, 2008).

En la práctica, para llevar a cabo un programa de formación basado en e-learning o b-learning, se hace uso de plataformas o sistemas de software que permiten la comunicación e interacción entre profesores, alumnos y contenidos.

1.4.3 | El material didáctico

Resulta complejo establecer un claro límite entre qué se considera un recurso o material educativo y un material didáctico. Más que categorías discretas o compartimentos estancos, las fronteras entre ambos son más bien difusas. (Landau, 2006, citado en Schwartzman y Odetti, 2011). Sin embargo, en el marco del presente Proyecto de Tesis, se establece como criterio de diferenciación entre ambos el procesamiento que suponen los materiales didácticos por parte de especialistas en DI para que respondan a una secuencia y a los objetivos pedagógicos previstos para enseñar un contenido a un destinatario. La finalidad es por un lado transmitir una información a cierto tipo de público y además el lector/usuario aprenda y comprenda las temáticas trabajadas en él.

Los materiales didácticos presentan y desarrollan contenidos, facilitan y conducen el proceso cognitivo, y permiten la interacción para la construcción de un aprendizaje significativo. Mena (2005) sostiene que los materiales didácticos consisten en *“el conjunto de informaciones, orientaciones, actividades y propuestas elaborado ad-hoc para guiar al alumno en su proceso de aprendizaje, contenidos en un determinado soporte o en varios y que se ponen a disposición de los alumnos por diferentes vías.”*

El recurso educativo a diferencia del material didáctico, es aquel elemento que, no pensado o diseñado como “didáctico”, sirve o puede servir como auxiliar para la enseñanza, según el contexto e intenciones del docente, por ejemplo, un film comercial o una nota periodística.

Los materiales didácticos deben incrementar la motivación de los alumnos con desarrollos interesantes y atractivos, pero especialmente, deben proveer de una estructura organizativa que vincule los conocimientos previos con los nuevos aportes y que establezca o ayude a establecer futuras conexiones de los mismos, para favorecer de este modo al tejido de una trama de relaciones necesarias para el aprendizaje.

Según Fragoso Ruiz (2012), los materiales cumplen varias funciones, como enriquecer la experiencia sensorial del alumno, orientar la atención, sugerir y dosificar una información, guiar el pensamiento, entre otras. Para cumplir con estas funciones, García Aretio (2012, p. 50) y Barberá (2011) advierten que es necesario llevar a cabo un proceso de planificación detallada en la que habrá que considerar una serie de condicionantes respecto a la definición de

objetivos/contenidos, contexto de aprendizaje y nivel, destinatario y marco socio-institucional, entre otros.

Ahondar en los diversos aspectos que hacen a los materiales didácticos constituye el cimiento necesario para el estudio del proceso de su producción, por lo tanto, en el Capítulo TRES del presente trabajo se aborda el desarrollo de características, funciones y tipologías de los mismos.

1.4.4 | Los metadatos

Un elemento del engranaje para la producción de materiales didácticos mediados por TIC son los metadatos. Se conciben como elementos que permiten la catalogación de la información digital y por tanto facilitan su búsqueda en los repositorios institucionales y su reutilización.

Los metadatos son comúnmente entendidos como los datos que a su vez designan y califican datos de la información almacenada, para lo cual se utilizan elementos previamente seleccionados por las iniciativas de estandarización (Dublín Core, SCORM, IEEE- LOM) en los que se apoyan, como título, descripción, palabras clave, formato, publicación, entre otros. (Dodero y G. Peñalvo, 2013). Por tratarse de un aspecto tecnológico relevante al momento de la catalogación, búsqueda y reutilización de materiales, también se amplía al respecto dentro del Capítulo TRES.

1.4.5 | El rol docente

El escenario actual lleva a replantear el quehacer educativo para modificar o redefinir esquemas con los que se ha estado trabajando durante muchos años en lo que respecta a las formas de enseñanza, el rol de los profesores y las habilidades que requieren, los materiales de estudio, la actuación de los alumnos dentro y fuera de las instituciones académicas, las formas de interacción entre los actores involucrados, los tipos de programas ofrecidos por las instituciones educativas y la infraestructura física de las mismas.

Un aporte sustancial a este cambio de paradigma es la aceptación generalizada a nivel internacional de la corriente epistemológica constructivista, que ha permeado la educación contemporánea convirtiéndose en el marco teórico y metodológico que orienta el proceso educativo en este nuevo contexto.

El constructivismo promueve un aprendizaje significativo, colaborativo y de estudio no dependiente, donde el docente debe alejarse del supuesto de que la enseñanza consiste en proporcionar y reforzar contenidos o información. El proceso de enseñanza y aprendizaje no puede ser programado desde el exterior; el docente ahora debe asumir un nuevo rol, convirtiéndose en asesor, facilitador o mediador, según el concepto de andamiaje (Bruner:

1997; Vigotsky: 1993) con la finalidad de propiciar los procesos de crecimiento personal en el marco del contexto al que pertenece el estudiante.

La categoría de andamiaje se inscribe en la teoría socio-histórica y consiste en una estructura de sostén de las prácticas de enseñanza donde el aprendiz se involucra en actividades que están por encima de sus capacidades y competencias individuales, pero en las que podrá desempeñarse gracias al soporte del maestro o sujeto más experto. Este es un proceso en el que se acompaña y orienta al alumno para favorecer actitudes reflexivas, autónomas y críticas, dentro del contexto social.

Sumado a este cambio de rol en el aspecto pedagógico existe otro reto que el docente debe enfrentar. Hasta hace pocos años atrás, la preparación profesional garantizaba la formación necesaria para desenvolverse en el mundo laboral, pero la dinámica con que evoluciona el conocimiento, y en particular la tecnología, ha derivado en una disminución en los tiempos de obsolescencia del mismo. Este hecho ha impuesto la necesidad de la preparación y actualización permanentes, muy especialmente en lo que respecta a desarrollar habilidades en relación con las TIC.

Estos medios han reconfigurado de forma drástica el ámbito educativo. Al libro tradicional, que juega un papel primordial en la difusión de la información en la cultura humana y que, pese al pesimismo de algunos, sobrevivirá², se suman como portadores de contenidos portales y blogs educativos en Internet, repositorios y bancos de información digitalizada: textos, imágenes, audio, videos y productos multimedia, y las denominadas plataformas tecnológicas, entornos virtuales diseñados específicamente para la enseñanza. Esta oferta abre un extenso abanico de instrumentos de apoyo para el proceso educativo que el docente debe conocer, seleccionar y poder operar sobre ellos. Particularmente en el desarrollo de materiales didácticos, las TIC, más allá de sus peculiaridades técnicas, brindan la posibilidad de establecer una modalidad de comunicación alternativa y multisensorial, con códigos específicos y un lenguaje propio. Frente a este potencial el docente tiene hoy la necesidad de formarse en áreas que hasta el momento no constituían un requerimiento para su quehacer profesional.

1.4.6 | Las nuevas formas de percibir

Por otra parte, y como consecuencia del citado desarrollo tecnológico, en las últimas décadas se evidencia en los usuarios ciertos cambios en la forma de percepción. Según Gunther Kress

² Desde *Understanding Media de McLughan (1964)*, posiciones apocalípticas consideran que las TIC preludian el fin del libro como medio.

(citado por De Angelis, 2010, p. 4), uno de los principales teóricos de la semiótica multimodal³, en la cultura de los albores del siglo XXI están ocurriendo dos movimientos dentro de los modos y los medios que a su vez se superponen y retroalimentan. Por un lado, se está produciendo un desplazamiento del predominio del modo escritura, que ha dominado durante siglos, hacia el modo imagen. Por otro lado, el predominio del libro está cediendo su lugar al predominio de otro medio como es la pantalla.

Conviene recuperar aquí una distinción conceptual introducida por la semiótica multimodal: se trata de la diferencia entre medio y modo de comunicación. Los medios se definen como los artefactos o soportes materiales de la comunicación: libros, cine, radio, televisión, pantallas de computadoras y teléfonos móviles. Los modos, en cambio, son recursos que se configuran social y culturalmente para la representación en los medios de comunicación, presentan aspectos materiales y también algunas características propias de la tradición cultural a la que pertenecen: los dos modos predominantes son el modo escritura (que presenta diferencias culturales en Occidente y Oriente) y el modo imagen.

Estos cambios citados por Kress están modelando una transformación de las estrategias didácticas en la educación, y dentro de ellas particularmente de los materiales, al punto de resignificarlos como “herramientas intelectuales”, de pensamiento, que ayudan a expandir las habilidades cognitivas, que adquieren su mayor potencial en la manera en cómo son relacionados con el resto de las variables educativas: características cognitivas de los estudiantes, contexto institucional, plataforma educativa, etcétera. (Cabero, 2003).

En este sentido, se puede pensar en una tendencia a la profundización en los efectos cognitivos de los materiales didácticos en términos de lo que Salomón y otros (citados por De Angelis, 2010, p. 4) llaman “efectos de la tecnología”, y que se refiere a los efectos o residuos cognitivos (habilidades, conocimiento o profundidad de la comprensión) que persisten luego de usar una tecnología y como consecuencia de ese uso⁴.

³ La perspectiva multimodal y multisemiótica desafían la aproximación tradicional monomodal de la comunicación, la cual suponía que las únicas representaciones racionales y, en general, la comunicación se lograba completa y exclusivamente mediante el lenguaje verbal. Como el lenguaje siempre ocupaba el lugar central de comunicación, las otras posibles formas de representación eran clasificadas como extralingüísticas, paralingüísticas y otras. En contraste a este enfoque monomodal, la postura de Kress (2001) afirma que la comunicación es inevitablemente multimodal. Se cuestiona la idea de que representar algo sea equivalente a ponerlo en un código o codificar, sino que más bien se relaciona con diseñar de manera deliberada la creación de significado (meaning making), es decir, dar forma a un significado mediante los recursos disponibles para los usuarios, quienes son activos y no solo reproducen significados, sino que los crean. Así validan no solo al lenguaje como sistema semiótico, sino a todos aquellos sistemas que ofrezcan recursos para la creación de significados.

⁴ A los “efectos *de* la tecnología” se contraponen los “efectos *con* la tecnología” que tienen que ver con la mejora en el rendimiento y calidad que produce el uso de una tecnología temporalmente, pero que no deja consecuencias en la estructura cognitiva.

Adoptar el paradigma multimodal implica mirar la comunicación como un paisaje complejo, en el cual cada modo en un discurso solo lleva un significado parcial. Lo que antes se consideraba extralingüístico, ahora puede poseer el mismo estatus que el lenguaje verbal o en ocasiones más. En este nuevo rol cada uno de los sistemas semióticos utilizados para representar y comunicar posee una carga o potencial comunicativo, y el discurso se diseña de manera deliberada dando forma a un significado mediante los recursos disponibles.

1.4.7 | La comunicación visual

La función del diseño de comunicación visual es la planificación y la organización de mensajes con una intención determinada. La intención de estas comunicaciones puede variar según cual fuere el espacio de acción disciplinar, determinando aplicaciones en el área de la información, de la persuasión, o de la educación. Particularmente en el campo de la educación, si bien desde hace tiempo la comunicación visual aporta al diseño de materiales didácticos impresos, los requerimientos de la nueva sociedad del conocimiento, sumó a esta disciplina como colaborador imprescindible, al comprender *que la comunicación de la ciencia necesita la ciencia de la comunicación. (Costa, 2008).*

Con la oportunidad que brindan las TIC para desarrollar contenidos educativos en canales de comunicación virtuales, y frente a su potencial como facilitadoras de un aprendizaje más participativo, activo y constructivo, el docente desarrolló habilidades y conocimientos en relación a estas tecnologías, pero en lo que respecta a la construcción visual de los contenidos prevalecen las decisiones intuitivas y subjetivas.

Si consideramos que sea instintiva o intelectualmente, gran parte del proceso de aprendizaje es visual, la cuestión está en ver o no ver. Ante esta dicotomía, el Diseño en Comunicación Visual se constituye como la *herramienta de interacción en este proceso entre situaciones existentes, situaciones deseadas y sujetos afectados (Frascara, 2008).*

Por lo tanto, en el diseño de material didáctico y a los fines de optimizar el proceso cognitivo, surge la necesidad de la definición de aspectos que hacen a la comunicación visual.

Erróneamente a la creencia popular, la producción de material visual no depende de la inspiración, ni su lectura queda librada a la subjetividad del observador. La estética es solo una de sus dimensiones. La comunicación visual constituye un área de las ciencias de la comunicación, y sus producciones se fundamentan en la teoría general de los signos, la Semiótica, y en las investigaciones de la psicología en el campo de la percepción, la teoría de la Gestalt. La semiótica estudia aquello que se presenta ante los sentidos como un signo o un conjunto de signos articulados. Cualquier elemento visual, en su calidad de signo, tiene un

concepto y un valor asociado, y por lo tanto, toda decisión sobre el uso y combinación de estos elementos atrae o rechaza, clarifica o confunde, beneficia u obstruye la comunicación.

Por su parte, la psicología de la percepción provee a la comunicación visual de datos sobre patrones de conducta que permiten sugerir métodos de composición y diseño que optimizan la expresión y comprensión visual de contenidos.

Los contenidos se materializan a través del lenguaje visual, que comprende un corpus de elementos que, como el lenguaje oral y escrito, pueden articularse para componer y comprender mensajes. Esta materia prima la constituyen el texto, el color, la imagen y el campo gráfico. Conocer y operar sobre estos elementos no solo proporciona una mejora en la calidad visual del material didáctico propio, sino que también permite definir criterios para la evaluación de materiales producidos por terceros o de origen comercial.

En este marco, conceptos tales como legibilidad, contraste, pregnancia, significación, continuidad, arquitectura de la página, diseño de información, entre otros, lejos están de ser decorativos o meramente estéticos, sino que evidencian el rol cognoscitivo del diseño en la enseñanza, un rol que se potencia con la expansión de las TIC.

1.4.8 | El diseño estratégico

El diseño, como toda actividad proyectual, adopta una actitud planificadora, es decir una actitud estratégica. La estrategia es un encadenamiento de decisiones que finalizan en un objetivo ubicado dentro de un contexto. Supone para el generador / activador de un proyecto, sea cual sea su índole, poder establecer un plan a seguir para lograr de forma óptima el resultado buscado. Dicha finalidad se alcanzará de forma más expeditiva si, en primer lugar, se planifica bien el proceso y en segunda instancia, si se implementa bien, con cautela y eficacia lo propuesto por la estrategia. Por otra parte, la dimensión “gestora” dentro de una actividad se refiere a la capacidad del generador / activador para implementar tácticas adecuadas con las que afrontar cualquier contingencia y reto.

Desde esta óptica, diseñar en forma estratégica significa gestionar el proceso de convergencia previo a la tarea de materializar un producto. Se entiende el producto como un sistema complejo⁵ compuesto por diversos elementos definidos como variables. En un proceso de diseño estratégico todas las variables del sistema deben ser analizadas, enfatizadas o

⁵ Un sistema complejo está compuesto por varias partes interconectadas o entrelazadas cuyos vínculos crean información adicional no visible antes por el observador. Como resultado de las interacciones entre elementos, surgen propiedades nuevas que no pueden explicarse a partir de las propiedades de los elementos aislados.

valoradas según una intención previamente definida. Se debe ser consciente de que toda decisión tomada sobre una de las variables tendrá incidencia en alguna o varias de las otras. Una sumatoria de gestiones no configura una gestión estratégica si dichas acciones no integran un mismo sistema de decisiones y de seguimiento del proyecto.

La estrategia de diseño se inicia con la elección de un sistema de prioridades que permita conferir al producto una “genética” particular. La elección de las prioridades será el resultado de una negociación con todos los actores del proyecto, considerando el carácter interdisciplinario del proceso.

Las funciones de una Gestión Estratégica del Diseño (Fernández García, J. y otros, 2010, p 35) pueden resumirse en las siguientes: Contribuir a la consecución de los objetivos, Participar en la identificación de las necesidades de los destinatarios, Gestionar los recursos, Gestionar el proceso, Crear la red de información y de generación de ideas.

Esta mirada estratégica desde el diseño se aplicó para identificar y organizar componentes dentro del proceso de desarrollo de materiales didácticos expuesto en el Capítulo CINCO.

1.5 | La metodología de la investigación

La presente tesis corresponde a una investigación aplicada de régimen libre y para el desarrollo de la misma se consideraron dos etapas: una fase inicial de estudio de tipo exploratorio y descriptivo, y una segunda fase de diseño experimental.

En la fase inicial, el estudio exploratorio tuvo por objeto esencial la familiarización con el tema abordado. Se tomaron como fuentes documentales libros y artículos en revistas especializadas, tesis de postgrado pertenecientes a universidades nacionales e internacionales, documentos presentados en Congresos, otra literatura específica.

El estudio descriptivo abordó:

a. El análisis de distintos modelos pedagógicos - desarrollo abordado dentro del Capítulo DOS - con el fin de establecer cuál o cuáles son más adecuados para su aplicación en el marco educativo institucional. Dado que existe un gran número de modelos pedagógicos, el análisis se llevó a cabo sobre una selección determinada por los siguientes criterios: su significación histórica, su estructura única y su referencia frecuente en la bibliografía específica.

b. Una revisión y comparativa de metodologías y/o herramientas para el diseño y producción de materiales didácticos en la educación mediada por TIC, desarrolladas por otras universidades, centrandó la atención en los aspectos referentes a la comunicación visual y el

uso de medios. Esta comparativa – desarrollada dentro del Capítulo CUATRO - permitió visualizar los elementos constitutivos del proceso e identificar fortalezas y debilidades en la consideración de los mismos.

A partir de las conclusiones desprendidas del análisis precedente, la segunda fase de diseño experimental condujo a la definición de un protocolo para la producción de materiales didácticos en la educación mediada por TIC – que se presenta en el Capítulo CINCO -, contemplando especialmente los aspectos referentes a la comunicación visual y el uso de medios, dentro del contexto de la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.

1.6 | Revisión del Capítulo

El material didáctico desempeña un papel destacado en la enseñanza de todas las áreas de la ciencia ya que propicia el nexo entre la palabra y la realidad, además de hacer concreto e intuitivo el objeto de estudio a través de diversos medios.

La alta tecnologización del escenario educativo actual requiere de materiales que se encuentren diseñados adecuadamente para responder a los objetivos de enseñanza y aprendizaje, al contexto en el que se aplicarán y/o a las particularidades técnicas y comunicativas de la tecnología seleccionada, a la vez de promover un aprendizaje participativo, activo y constructivo. Sin embargo, su producción se aborda generalmente de forma intuitiva.

La presente Tesis se propone aportar en ese sentido al establecer como objetivo general de la misma el desarrollo de un protocolo que permita la planificación estratégica de la producción de Materiales Didácticos en la educación mediada por TIC para la Escuela de Tecnología de la UNNOBA. Para alcanzar este objetivo se plantean como metas específicas crear una metodología de trabajo que facilite la interacción de los diferentes profesionales implicados, establecer para dicha metodología un modelo pedagógico adaptado al contexto de aplicación, y determinar y organizar los procesos involucrados en la producción de materiales digitales aplicando el Diseño como herramienta de estrategia y gestión.

El marco teórico que sustenta la investigación es de carácter interdisciplinario e involucra bases conceptuales de las teorías del aprendizaje, la didáctica, la informática, la teoría de la percepción y el diseño estratégico.

La metodología aplicada para la investigación consideró dos etapas. Una fase inicial de estudio de tipo exploratorio y descriptivo que abordó el análisis de distintos modelos pedagógicos

(Capítulo DOS) y una revisión y comparativa de metodologías para la producción de materiales didácticos existentes (Capítulo CUATRO). La segunda fase de carácter experimental (Capítulo CINCO) condujo a la definición de un protocolo para la producción de materiales didácticos en la educación mediada por TIC dentro del contexto de la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.

Capítulo DOS | La Tecnología educativa y los modelos pedagógicos

2.1 | La tecnología educativa

Situada en el ámbito de las Ciencias Pedagógicas, y en especial de la Didáctica, *Marqués Graells, (2011)* considera a la Tecnología Educativa (TE) como la teoría y la práctica del diseño y desarrollo, selección y utilización, evaluación y gestión de los recursos tecnológicos aplicados a los entornos educativos. La Association for Educational Communications and Technology (AECT) concibe la tecnología educativa *como el estudio y la práctica ética de facilitar el aprendizaje y de mejorar el rendimiento por medio de la creación, el uso, y la gerencia de procesos y de recursos tecnológicos apropiados*. Diversas disciplinas se constituyen en fuente de influencia para la construcción de la TE, según presenta el gráfico 1, sin distinguir nivel o categoría.

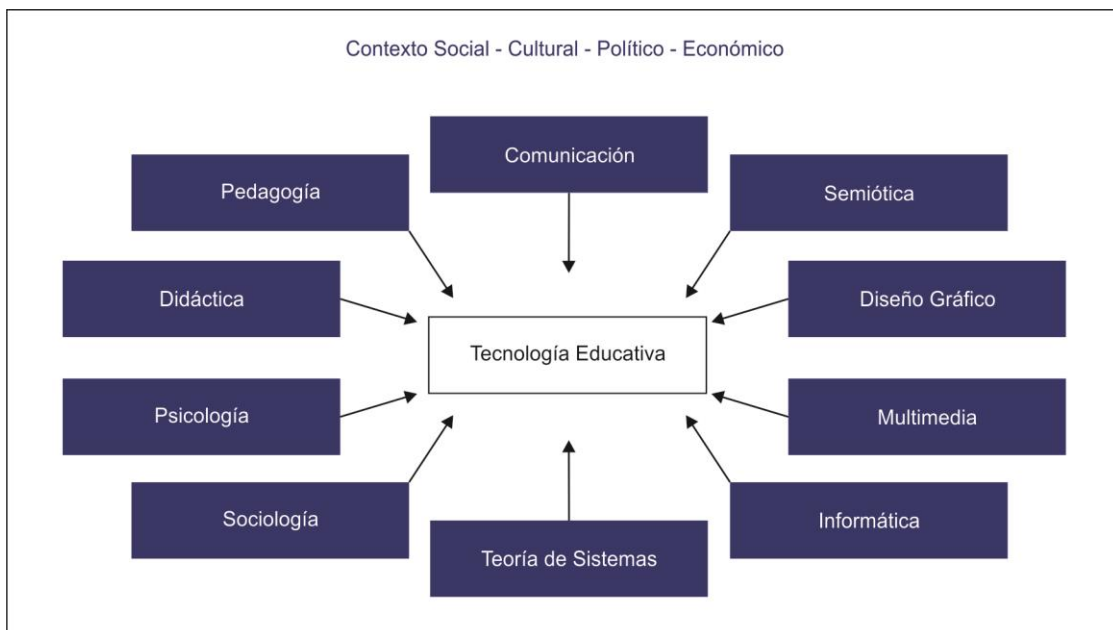


Gráfico 1 | Disciplinas que aportan a la construcción de la TE

Una de las facetas más importantes de la TE es el diseño instruccional. Según Martínez Rodríguez (2009), el Diseño Instruccional (DI) es un proceso fundamentado en teorías de disciplinas relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. La instrucción, una vez diseñada, debe probarse, evaluarse y revisarse, atendiendo de forma efectiva las necesidades particulares del individuo.

Algo más amplia resulta la definición de Richey, Fields y Foson (citados por Belloch, 2013) en la que se apunta que el DI supone una planificación instruccional sistemática que incluye la valoración de necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas.

2.2 | La Importancia del DI

En la formación mediada, cualquier propuesta de instrucción precisa conocer no solo la materia de estudio, las teorías de aprendizaje y las estrategias didácticas, sino que también es indispensable conocer el medio tecnológico con el fin de generar ambientes de aprendizaje adaptados, considerando las tecnologías como herramientas cognitivas que el alumno va a manejar para construir su conocimiento.

El DI se plantea como un proceso sistémico con actividades interrelacionadas que nos permiten crear ambientes que realmente faciliten, de forma mediada, los procesos de construcción del conocimiento. Si estos ambientes de aprendizaje no utilizan un diseño instruccional adecuado, no seguirán una planificación apropiada del proceso formativo con una propuesta didáctica definida y, por ello, los beneficios de las actividades de aprendizaje pueden verse disminuidos notablemente. Por tanto, el DI no debe dejarse de lado en la producción e implementación de ningún recurso educativo, sino que sirve como garantía de rigor y validez de todo el proceso.

Coll (citado por Belloch, 2011) plantea el concepto de "diseño tecnoinstruccional o tecnopedagógico", haciendo referencia a que en el proceso de diseño instruccional en la formación mediada se vinculan de forma indisoluble dos dimensiones: la dimensión tecnológica que supone la selección de las herramientas tecnológicas adecuadas al proceso formativo que se desea realizar, analizando sus posibilidades y limitaciones, tales como la plataforma virtual, las aplicaciones de software, los recursos multimedia, etc., y la dimensión pedagógica, que precisa del conocimiento de las características de los destinatarios, análisis de los objetivos y/o competencias de la formación, desarrollo e implementación de los contenidos, planificación de las actividades, con orientaciones y sugerencias sobre el uso de las herramientas tecnológicas en el desarrollo de las actividades, y la preparación de un plan de evaluación de los procesos y de los resultados.

El DI es la carta de navegación tanto para docentes como para estudiantes, por lo que es necesario seleccionar metodologías que respondan al conjunto de objetivos y que tengan en

cuenta los recursos disponibles. El DI es la base para garantizar que la tecnología no se sobrepondrá al aprendizaje y para reafirmar que en todo proceso educativo la dimensión pedagógica es y será siempre lo fundamental.

2.3 | Modelos de Diseño Instruccional

Dentro del DI existen diversos modelos instruccionales. Éstos son guías o estrategias que constituyen el almacén procesal sobre el cual se produce la instrucción de forma sistemática, incorporan los elementos básicos del proceso -análisis de los participantes, la ratificación de metas y objetivos, el diseño e implantación de estrategias y la evaluación-, y se fundamentan en la teoría de aprendizaje asumida en el contexto que le da origen.

Una teoría del aprendizaje, sintetizando el conocimiento elaborado por diferentes autores, es un constructo que explica y predice como aprende el ser humano. Es así como todas las teorías, desde una perspectiva general, contribuyen al conocimiento y proporcionan fundamentos explicativos desde diferentes enfoques, y en distintos aspectos.

Se podría considerar que no existe una teoría que contenga todo el conocimiento acumulado para explicar el aprendizaje. Todas consisten en aproximaciones incompletas, limitadas, de representaciones de los fenómenos. Con ello es posible entender que en la realidad se puede actuar aplicando conceptos de una y de otra teoría dependiendo de las situaciones y los propósitos perseguidos.

El cuadro que sigue (tabla 1) describe de forma sintética las cuatro teorías del aprendizaje considerando orígenes, fundamentos, representantes, ideas principales y concepción del alumno y del docente en cada una de ellas, permitiendo identificar entre ellas coincidencias y diferencias.

Enfoque	Origen, Fundamento y Representantes	Ideas Principales	Concepción del Alumno	Concepción del Docente
Conductista	<p>Origen: Inicios del S XX Surge como teoría psicológica en rechazo a la introspección (aprendizaje como proceso interno)</p> <p>Fundamento: Se concentra en el estudio de la conducta del ser humano (procesos observables y cuantificables). Define al aprendizaje como un cambio en el comportamiento de las personas</p> <p>Representantes: J. B. Watson, I. Pávlov, B.F.Skinner</p>	<p>Esta basada en el modelo de estímulo respuesta. La enseñanza esta centrada en el resultado, logrando la respuesta adecuada ante el estímulo. Estudia el comportamiento humano y los problemas relacionados con la conducta humana. Es la precursora de la asignación de calificaciones, recompensas y castigos. Estrategia repetitiva, se trabaja con estímulo, respuesta, consecuencias, recompensas y reforzamiento.</p>	<p>El alumno es considerado como receptor pasivo. Su desempeño y aprendizaje dependerá del medio externo (método, contenido, etc. aplicado por el docente) Realiza el aprendizaje de memoria.</p>	<p>El docente es quien tiene el control del conocimiento y quien controla los estímulos. La evaluación es cuantitativa. La relación docente – alumno es poco interactiva. Las prácticas docentes van dirigidas al grupo en general.</p>
Cognitivista	<p>Origen: Comienzo de los años 60. Surge para sustituir la perspectiva conductista, enfocándose en el estudio de las representaciones mentales del sujeto, como resultado de sus relaciones previas con su entorno físico y social.</p> <p>Fundamento: Estudio de las dimensiones de lo cognitivo: atención, percepción, memoria, inteligencia, lenguaje.</p> <p>Representantes: J. Piaget, D. Ausubel, J. Brunner, L. Vygotsky</p>	<p>El aprendizaje se produce a partir de la experiencia Contribuye al conocimiento de algunas capacidades esenciales para el proceso de enseñanza - aprendizaje, como la atención, la memoria y el razonamiento. Considera que cada persona organiza, evalúa e interpreta la información de forma distinta a través de estructuras o esquemas mentales y dependiendo de su interacción con la realidad. Estimula la creación de estrategias de aprendizaje por parte del alumno.</p>	<p>El alumno es considerado como una persona totalmente activa, capaz de resolver problemas, proyectos, situaciones reales a través del procesamiento de la información por esquemas, planes y estrategias.</p>	<p>Promueve la reflexión y el desarrollo de aptitudes. Parte de la idea de que el alumno aprenda a aprender y a pensar, para ello diseña las estrategias didácticas que lo promuevan. Adapta la enseñanza a la capacidad cognitiva de los alumnos.</p>
Histórico- Social	<p>Origen: Surge como variante del enfoque cognitivo. Data de la década de 1920, dándose a conocer a finales del SXX.</p> <p>Fundamento: Plantea que para el proceso de desarrollo cognitivo debe tomarse en cuenta el contexto histórico – cultural en el que se encuentra el individuo.</p> <p>Representante: L. Vygostky</p>	<p>Aparece el concepto de "zona de desarrollo próximo". Se toma en cuenta el papel de la interacción social con otras personas (expertos, maestros, padres, otros estudiantes, etc.) y con otros instrumentos (libros, tic, etc.) en el desarrollo psicológico del alumno. Hay aprendizaje cooperativo, el alumno construye el conocimiento mezclando el proceso personal con el obtenido en colaboración con otras personas o instrumentos</p>	<p>El alumno es considerado un ente social, protagonista y producto de las interacciones sociales en que se ve involucrado. Reconstruye los saberes, pero no lo hace solo. Se entrelazan procesos de construcción personal y procesos de construcción en colaboración con otros.</p>	<p>El docente enseña en forma interactiva, promoviendo zonas de desarrollo próximo. Es un agente cultural que enseña en un contexto de prácticas y como mediador en el saber sociocultural. Su participación es en inicio directiva reduciéndose paulatinamente.</p>
Constructivista	<p>Origen: Surge como posición compartida de diferentes tendencias</p> <p>Fundamento: Plantea que el conocimiento previo da nacimiento a un conocimiento nuevo</p> <p>Representantes: J. Piaget, D. Ausubel, L. Vygotsky, J. Brunner</p>	<p>Explica la naturaleza del conocimiento humano. Sostiene que el aprendizaje es activo. Lo nuevo que se aprende se incorpora a experiencias previas y se crean estructuras mentales propias. El alumno construye conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe.</p>	<p>El alumno es el constructor de su propio conocimiento. Es activo y responsable de su propio aprendizaje. Lleva lo teórico a lo práctico, principalmente en contextos reales. Es el protagonista del proceso.</p>	<p>El docente promueve el desarrollo y autonomía del estudiante. Tiene un papel de guía y promueve la construcción del aprendizaje mediante la enseñanza indirecta, a partir de la experiencia.</p>

tabla 1 | Teorías del aprendizaje. Tabla comparativa

2.3.1 | Taxonomía de los modelos instruccionales

El DI se aplica a una variedad de escenarios motivo que lleva a la creación de diferentes modelos. El número de modelos publicados es amplio, por lo tanto, una clasificación tiene la ventaja de exponer sus características al análisis, organizar la extensa literatura sobre el tema y aportar a la selección del más apropiado en una situación determinada.

A continuación, se presentan tres de los diversos esquemas de clasificación para los modelos de desarrollo instruccional.

Benítez (2010) plantea una clasificación atendiendo a la teoría de aprendizaje en la que se sustentan, obteniendo así cuatro generaciones en los modelos de DI:

a. **Primera Generación.** Década 1960. Los modelos tienen su fundamento en el conductismo, son lineales, sistemáticos y prescriptivos; se enfocan en los conocimientos y destrezas académicas y en objetivos de aprendizaje observables y medibles. Las tareas a seguir para el diseño instruccional son:

- Identificación de las metas a lograr.
- Determinación de los objetivos de conducta.
- Definición de logros observables del aprendizaje.
- Establecer previamente los criterios de evaluación.
- División del contenido en pequeños pasos secuenciados desde lo simple a lo complejo
- Selección de las estrategias según el área del conocimiento.
- Aplicación de refuerzos para asegurar la asociación estímulo-respuesta

b. **Segunda Generación.** Década 1970. Estos modelos se fundamentan en la teoría de sistemas, se organizan en sistemas abiertos y a diferencia de los diseños de primera generación buscan mayor participación de los estudiantes.

c. **Tercera generación.** Década 1980. Se fundamentan en la teoría cognitiva, se preocupan por la comprensión de los procesos de aprendizaje, centrándose en lo cognitivo: el pensamiento, la solución de problemas, el lenguaje, la formación de conceptos y el procesamiento de la información. Sus principios o fundamentos son:

- Énfasis en el conocimiento significativo.
- Participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.

- Creación de ambientes de aprendizaje que permitan y estimulen a los estudiantes a hacer conexiones mentales con lo previamente aprendido.
- Estructuración, organización y secuencia de la información orientada a facilitar su procesamiento.

d. **Cuarta generación.** Década 1990. Se fundamentan en las teorías constructivistas y de sistemas. El aprendizaje constructivista subraya el papel esencialmente activo de quien aprende, por lo que las acciones formativas deben estar centradas en el proceso de aprendizaje, en la creatividad del estudiante y no en los contenidos específicos. Las premisas que guían el proceso de diseño instruccional son:

- El conocimiento se construye a partir de la experiencia.
- El aprendizaje es una interpretación personal del mundo.
- El aprendizaje debe ser significativo y holístico, basado en la realidad, de forma que se integren las diferentes tareas.
- El conocimiento conceptual se adquiere por la integración de múltiples perspectivas en colaboración con los demás.
- El aprendizaje supone una modificación de las propias representaciones mentales por la integración de los nuevos conocimientos.

Las metodologías constructivistas por tanto deben tener en cuenta:

- La importancia de los conocimientos previos, de las creencias y de las motivaciones de los alumnos.
- La importancia de la búsqueda y selección de la información relevante y el desarrollo de procesos de análisis y síntesis de la misma que permita la construcción de redes de significado.
- La creación de entornos y ambientes de aprendizaje motivadores que orienten en la construcción de nuevos conocimientos, experiencias y actitudes.
- Fomentar metodologías dirigidas al aprendizaje significativo, donde las actividades y conocimientos tengan sentido para el estudiante, fundamentalmente porque desarrollan competencias necesarias para su futuro personal y/o profesional.
- Potenciar el aprendizaje colaborativo que permita el intercambio de información y el desarrollo de competencias sociales (responsabilidad, empatía, liderazgo, colaboración) e intelectuales (argumentación, toma de decisiones, etc.).

Otra clasificación que se considera útil es la propuesta por Gustafson y Branch (citado por Jardines Garza, 2011). Esta estructura propone tres categorías según sea el ámbito de la aplicación de los modelos.

a. **Modelos orientados al aula.** El docente decide los contenidos apropiados, las estrategias del diseño instruccional, la manera apropiada de realizar la instrucción y de evaluar a los estudiantes. Se plantean las siguientes suposiciones: el tamaño del acontecimiento educacional es pequeño; la cantidad de recursos disponibles es baja; el esfuerzo de producción es de un individuo más que de un equipo; el profesor no es un instructor educacional entrenado aunque pudiera serlo y se limita a seleccionar y adaptar materiales existentes.

Los modelos de Gerlach y Ely (1980), y ASSURE de Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1999) responden a esta clasificación.

b. **Modelos orientados a productos comerciales.** Estos modelos se aplican a productos que serán implementados por terceros. Para el desarrollo de estos productos se cuenta con recursos suficientes y un equipo de trabajo altamente capacitado. Se producirán materiales originales y sofisticados, basados en la tecnología y para ser comercializados, por tanto, el proceso de análisis previo a la producción es extenso como así también la evaluación y la revisión final. Como ejemplo se puede citar el modelo de Bergman y Moore (1990).

c. **Modelos orientados a sistemas organizacionales.** Estos modelos facilitan la creación de sistemas abiertos, como cursos completos o planes de estudios. El desarrollo está a cargo de un equipo interdisciplinario de expertos que cuenta con recursos destinados por la organización. El sistema es resultado de un amplio análisis previo y es sometido a una evaluación y revisión rigurosa. Los productos están pensados para su reutilización, responden a programas definidos y al perfil organizacional. Se ajusta a esta clasificación el modelo de Dick, Carey y Carey (2001), Gagné y Briggs (1975) y Smith y Ragan (1999)

Es fundamental aclarar que la ubicación de un modelo en una de las categorías de esta clasificación se basa en las presunciones expuestas, tanto explícita como implícitamente, por sus creadores, pero esta ubicación no implica que el modelo solo se pueda utilizar en ese contexto, ya que muchos modelos de instrucción pueden ser utilizados con éxito en diversas situaciones.

La tabla 2 permite comparar algunas características propias de los modelos en los tres grupos propuestos por Gustafson y Maribe.

Características del Modelo	Orientados al Aula	Orientados a Productos	Orientados a Sistemas
Complejidad del material resultante	Baja: Una o pocas horas de instrucción	Alta: Un paquete temático.	Alta a Muy Alta: Curso o Currícula Completa
Modalidad de Trabajo	Individual: docente	Equipo Interdisciplinario	Equipo Interdisciplinario
Énfasis en Desarrollo o Selección	Selección entre lo existente	Desarrollo Original	Desarrollo Original
Idoneidad y Experiencia en DI	Generalmente Bajo	Alto	Alto a Muy Alto
Cantidad de análisis previo / Evaluación de necesidades	Bajo	Medio a Alto	Alto a muy Alto
Complejidad tecnológica	Baja	Muy Alta	Medio a Alta
Pruebas y revisiones	Baja a Media	Alta	Media a Alta
Distribución y reutilización	Nula a Baja	Alta	Media a Alta

tabla 2 | Características de modelos comparadas según la clasificación de Gustafson y Maribe.

Por último, el trabajo de Visscher-Voerman (1999) propone una clasificación de cuatro categorías: instrumentales, comunicativas, pragmáticas y artísticas, basada en datos obtenidos del análisis del tipo de dirección aplicada a distintos proyectos. Esta propuesta busca caracterizar la filosofía y los valores subyacentes de cada categoría.

2.3.2 | Revisión de algunos Modelos DI

A continuación, se presenta una revisión de algunos de los modelos utilizados en el diseño instruccional. Los criterios de la selección realizada incluyeron la significación histórica del modelo, su estructura y su referencia frecuente en la bibliografía. Con respecto a su estructura se focalizó en aquellos modelos que incluyen elementos de análisis, diseño, desarrollo, puesta en práctica y evaluación. No se consideraron los modelos que solo representan parte del proceso. Los gráficos correspondientes a cada modelo presentado responden exactamente al

diseñado por el/los autores y solamente se modificó la paleta cromática aplicada para sistematizarlos visualmente en el marco de la presente tesis.

a. Modelo de Gagné y Briggs

Este modelo está organizado según la perspectiva del procesamiento de la información y bajo un enfoque ecléctico que conjuga elementos cognitivos y conductuales.

Puede ser explicado como un sistema estructurado donde la información ingresa y es modificada y reorganizada para producir, como fruto de ese proceso, la emisión de una respuesta. Es un modelo lineal que consta de 14 pasos organizados en 4 etapas generales, según se observa en el gráfico 2:

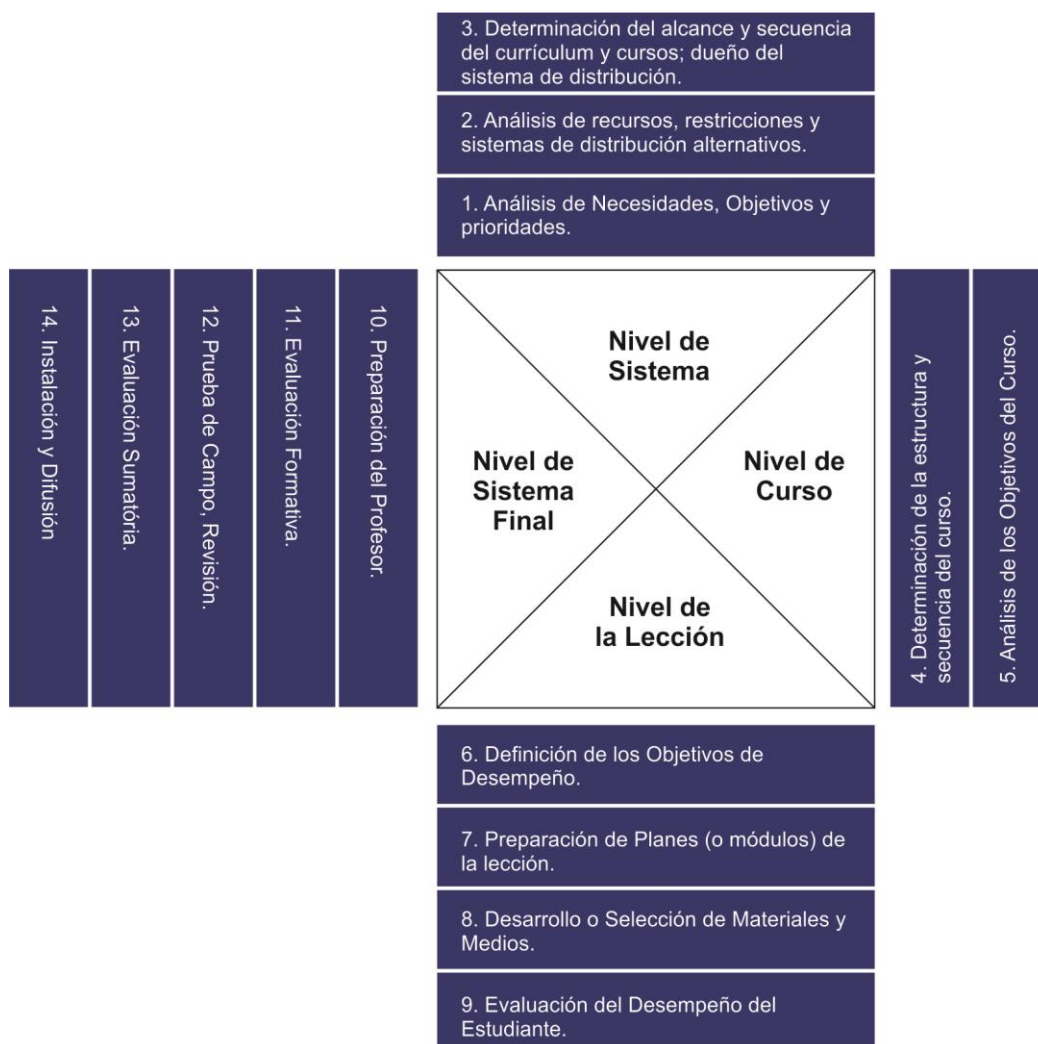


gráfico 2 | Modelo de Gagné y Briggs

Gagné y Briggs identificaron etapas del nivel del sistema, etapas del nivel del curso y etapas del nivel de la lección. Las etapas del nivel del sistema se refieren al desarrollo del sistema como un todo, incluyendo todos los cursos u otras subdivisiones dentro de él. Algunas etapas del nivel del sistema (1-3) tienen que ver con la planeación inicial anterior al desarrollo de lecciones y materiales, y otras (10-14) se refieren a la evaluación, revisión y diseminación que seguiría a dicho desarrollo, las etapas del nivel del curso (4-5) se refieren al desarrollo de cursos separados dentro del sistema mayor y las etapas del nivel de la lección (6-9) se refieren al desarrollo de lecciones individuales dentro de estos cursos.

Por otra parte, el modelo propone organizar el proceso según una jerarquía de progresiva complejidad que establezca 9 eventos para lograr un aprendizaje efectivo:

- Ganar la atención
- Informar al alumno de los objetivos
- Estimular y retroalimentar la enseñanza previa
- Presentar material estimulante
- Proporcionar orientación al alumno
- Averiguar el rendimiento
- Proporcionar información
- Evaluar el desempeño
- Mejorar la transferencia de retención

b. Modelo ASSURE de Heinich, Molenda, Russell y Smaldino

Este modelo orientado al salón de clases es uno de los más utilizados. Heinich, Molenda, Russell y Smaldino (1993) desarrollaron este modelo incorporando los eventos de instrucción de Robert Gagné para asegurar el uso efectivo de los medios en la instrucción. El modelo ASSURE tiene sus raíces teóricas en el constructivismo y presenta seis fases o procedimientos (gráfico 3):



gráfico 3 | Modelo ASSURE de Heinich, Molenda, Russell y Smaldino

El primer paso es analizar y determinar las características de entrada en los alumnos: características generales (nivel de estudios, edad, características sociales, físicas, etc.) y competencias específicas (conocimientos previos, habilidades y actitudes, estilos de aprendizaje).

El segundo paso consiste en determinar los objetivos, es decir los resultados deseados, la instrucción en términos específicos y medibles.

El tercer paso es seleccionar los medios y materiales instruccionales. El método instruccional que se considera más apropiado para lograr los objetivos para esos estudiantes particulares, los medios que serían más adecuados: texto, imágenes, video, audio, y multimedia, y los materiales que servirán de apoyo a los estudiantes para el logro de los objetivos.

Con respecto a este paso, el modelo reconoce que los docentes tienen poco tiempo para diseñar y desarrollar sus propios materiales por lo que propone modificar los materiales existentes.

El cuarto paso es definir cómo utilizar los medios y materiales instruccionales. Se crea y organiza un escenario propicio para el aprendizaje a partir de la selección anterior. También considera una revisión antes de su implementación.

El quinto paso indica fomentar a través de estrategias activas y cooperativas la participación del estudiante como un elemento esencial en el aprendizaje que culmina con la elaboración de alguna evidencia de aprendizaje.

El sexto y último paso incluye dos situaciones: a) evaluar los logros de los objetivos y b) revisar las diferencias entre los resultados planeados y los resultados obtenidos para determinar las deficiencias en los medios, métodos y materiales. La evaluación del proceso llevará a la reflexión sobre el mismo y a la implementación de mejoras que redunden en una mayor calidad de la acción formativa.

c. Modelo de Dick, Carey y Carey

Este modelo de 1978 utiliza el enfoque de sistemas para el diseño de la instrucción y es también uno de los más conocidos. El modelo describe todas las fases de un proceso

interactivo, que comienza identificando las metas instruccionales y termina con la Evaluación Sumativa. El modelo se puede aplicar a múltiples escenarios, desde el ambiente educativo hasta el laboral.

Dick, Carey & Carey desarrollaron un modelo basado en la idea de que existe una relación predecible y fiable entre un estímulo (materiales didácticos) y la respuesta que se produce en un alumno (el aprendizaje de los materiales). El diseñador tiene que identificar las competencias y habilidades que el alumno debe dominar y a continuación seleccionar el estímulo y la estrategia instruccional para su presentación.

La metodología para el diseño se basa en el concepto reduccionista de desarticular la instrucción en pequeños componentes.

El modelo (gráfico 4) propone 10 fases que interactúan entre sí, las cuales se muestran en el siguiente esquema:

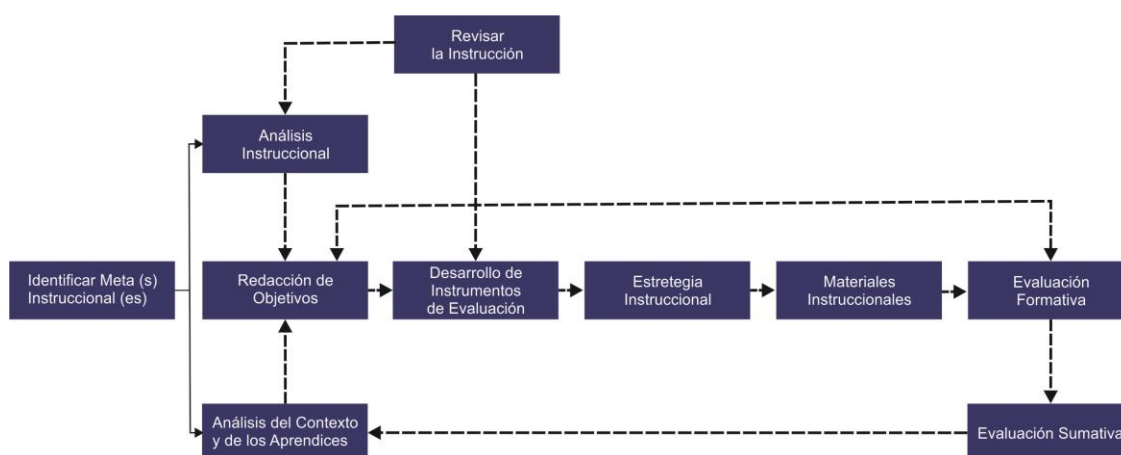


gráfico 4 | Modelo de Dick, Carey y Carey

Identificar la meta instruccional. Este primer componente del modelo lo distingue inmediatamente de otros modelos de desarrollo instruccional al promover la definición de metas claras y medibles a partir de una evaluación antes de empezar el proceso de instrucción.

Análisis de la instrucción. Esta fase propone realizar un análisis de las tareas y procedimientos, señalando los objetivos correspondientes a cada una de ellas, para determinar las destrezas necesarias para alcanzar las metas establecidas.

Análisis de los estudiantes y del contexto. Se deben determinar las características de entrada de los alumnos: características generales (nivel de estudios, edad, características sociales,

físicas, etc.) y competencias específicas (conocimientos previos, habilidades y actitudes, estilos de aprendizaje).

Redacción de objetivos de desempeño en términos medibles. Los objetivos deben ser claros y con señalamientos específicos que permitan a los estudiantes saber que podrán hacer al final de la instrucción.

Desarrollo de Instrumentos de evaluación. El modelo describe dos tipos de pruebas: preliminares y posteriores.

Las primeras van a determinar si los alumnos están listos para comenzar su instrucción. Las segundas, se dan después de la instrucción, y ayudan a determinar si los alumnos han alcanzado los objetivos establecidos en el principio. Cada elemento en una prueba posterior debe coincidir con uno de sus objetivos, y la prueba debe evaluar todos los objetivos. Un propósito principal de un post test es ayudar a identificar las áreas donde la instrucción no está funcionando.

Elaboración de la estrategia instruccional. Durante esta fase se diseñan las actividades y se deciden las estrategias metodológicas a utilizar que permitan cumplir con los objetivos propuestos. Es importante seleccionar métodos de instrucción variados y acordes con lo que se va a enseñar, tales como: trabajo colaborativo, estudios de casos, discusiones en grupo, proyectos individuales o grupales, resolución de problemas, entre otras.

Desarrollo y selección de los materiales de instrucción. Durante esta fase se selecciona y/o desarrolla el material necesario para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Diseño y desarrollo de la evaluación formativa. Con el proceso de evaluación se pretende revisar y mejorar tanto los materiales utilizados como el proceso de instrucción.

Diseño y desarrollo de la evaluación sumativa. En la fase de evaluación sumativa se busca estudiar la efectividad del sistema como un todo. Se realiza posterior a la evaluación formativa.

Revisión de la instrucción. En esta fase se pretende revisar todo el proceso y así poder aplicar posibles correcciones en cualquiera de las etapas del mismo. Esta revisión puede hacerse en cualquier momento del proceso.

El modelo de Dick, Carey y Carey se ha convertido en el estándar al cual todos los demás modelos de instrucción (y enfoques alternativos para diseño y desarrollo de instrucción) son comparados. Es un modelo de curso o nivel de sistema que también puede ser aplicable a proyectos, teniendo un enfoque más limitado.

d. El modelo de Gerlach y Ely

Este modelo de 1980 es de carácter prescriptivo, orientado al salón de clase y lineal si bien algunas actividades están planteadas como concurrentes (gráfico 5).

El punto de entrada del modelo propone en paralelo especificar objetivos e identificar el contenido.

El segundo paso es evaluar el comportamiento de entrada de los alumnos, y se realizan cinco actividades simultáneas de carácter interactivo.

Estas actividades son: a) determinar estrategias, b) organizar grupos, c) asignar tiempo, d) asignar espacio y e) seleccionar recursos. Las cinco características representan una continuidad de la estrategia para determinar los recursos necesarios. La selección de estos recursos se enfoca en la necesidad del docente de localizar, obtener y adaptar los materiales existentes para el desarrollo instruccional.

El siguiente paso es la evaluación del desempeño donde se miden los logros de los estudiantes acerca del contenido y la instrucción.

El último paso es la retroalimentación del maestro hacia la efectividad de la instrucción para que se puedan mejorar los pasos que se requieran y mejorar el proceso de enseñanza sobre todo en los objetivos y estrategias seleccionados.

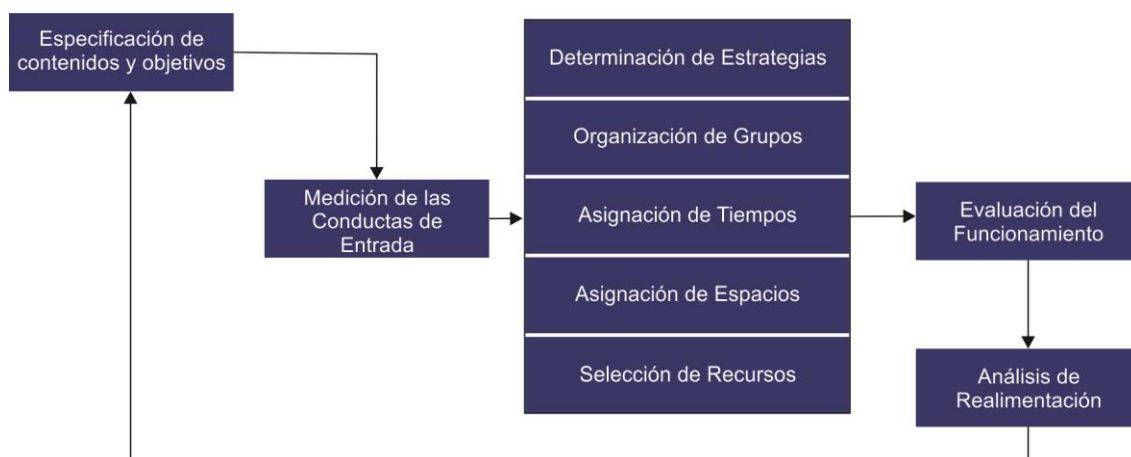


Gráfico 5 | El modelo de Gerlach y Ely

e. El modelo de Bergman y Moore

Bergman y Moore publicaron en 1990 un modelo instruccional previsto específicamente para dirigir y para manejar la producción de productos interactivos de multimedia. Aunque su modelo incluya una referencia específica al video interactivo y a los productos multimedia por lo general es aplicable a una variedad de productos instruccionales de alta tecnología de

carácter interactivo. Este modelo (gráfico 6) contiene seis actividades principales: análisis, diseño, desarrollo, producción, autoría y validación. Cada actividad especifica las condiciones de entrada, los productos a entregar y las estrategias de evaluación. La salida de cada actividad proporciona la entrada para la actividad subsecuente. Acentúa la importancia de evaluar los productos a entregar de cada actividad antes de proceder con la siguiente. Las listas de comprobación para realizar estas evaluaciones son extensas y tendrían valor incluso si se utiliza para el desarrollo de productos diferentes de multimedia interactiva.

El proceso inicia con una solicitud de producto y un análisis que incluye la identificación de la audiencia, del contenido y de los objetivos.

Con los resultados de este primer paso se inician las actividades de diseño, que incluyen la determinación de secuencias y la definición de su tratamiento, este proceso lo llaman diseño de alto nivel, y a continuación, la especificación de elementos, de medios, de las estrategias de la interacción y de la metodología de motivación.

La fase de desarrollo incluye elaborar todos los documentos (redacción de textos, producción y edición de imágenes, gráficos, etc.) para la producción posterior.

La producción transforma la documentación preelaborada al formato correspondiente: secuencia, audio, gráfico, video o texto. El autor integra los resultados de la producción en un producto terminado que será probado y ajustado. La validación consiste en comparar el producto final con los objetivos originales.

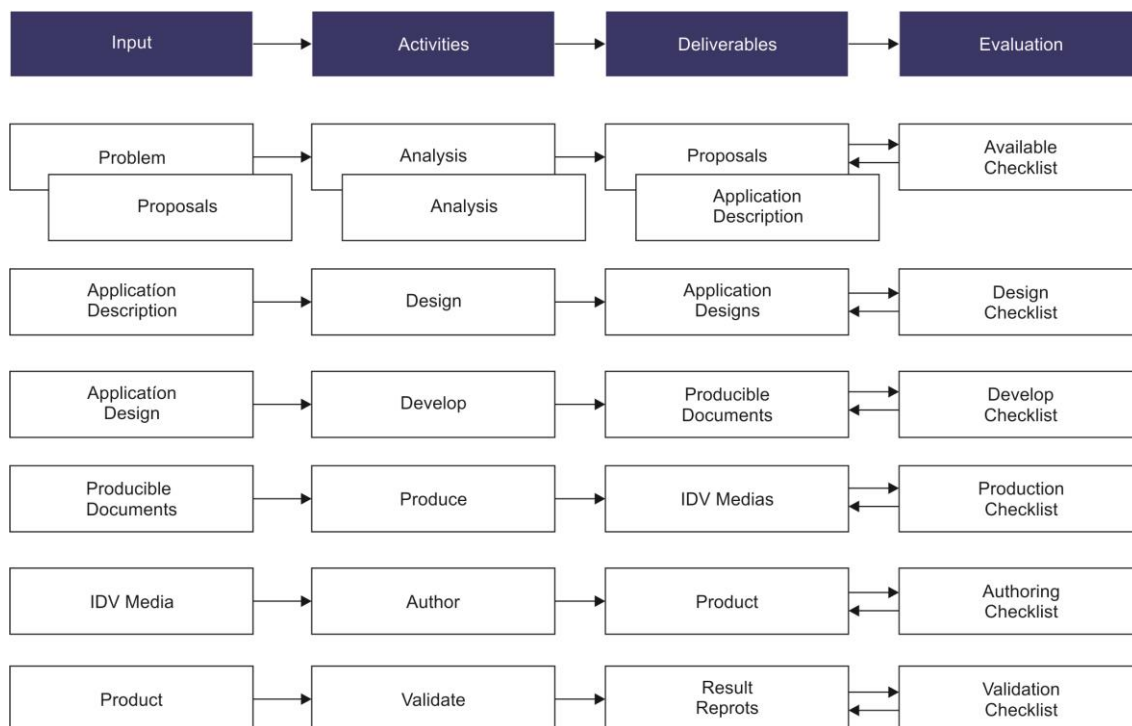


gráfico 6 | El modelo de Bergman y Moore

2.4 | Revisión del capítulo

La revisión de modelos instruccionales realizada consideró aquellos más representativos según la significación histórica, su estructura única y su frecuente referencia en la literatura, si bien se pudo observar que existen muchos otros, algunos son simples expresiones de modelos anteriores y otros nunca han sido aplicados.

La investigación sobre los modelos seleccionados permitió:

- Identificar los elementos constitutivos fundamentales (ADDIE):

- Análisis de los destinatarios, del contenido y el entorno
- Diseño del curso: enfoque pedagógico, secuencia y organización de contenidos
- Desarrollo de los contenidos y materiales de aprendizaje
- Implementación de la acción formativa.
- Evaluación formativa y sumativa para analizar los resultados.

Esta coincidencia de elementos constitutivos, como se mencionó en 2.3.1, permite que muchos de los modelos de instrucción puedan ser utilizados satisfactoriamente en diversas situaciones, sin perjuicio de las clasificaciones expuestas.

- Proporcionar elementos para la selección del modelo más apropiado al contexto donde se va a aplicar:

- la teoría de aprendizaje en la que cada uno se sustenta.
- el ámbito de la aplicación de los modelos, ya sea orientado al aula o a sistemas.

- Definir, de acuerdo a las características analizadas, como los apropiados en el marco de la presente Tesis a los modelos que se fundamentan en la teoría constructivista y están orientados a sistemas como el modelo de Gagné y Briggs (gráfico 2) y el de Dick, Carey y Carey (gráfico 4).

Capítulo TRES | El material didáctico

3.1 | Definición

El material didáctico es, en la enseñanza, el nexo entre la palabra y la realidad. No siendo posible que todos los aprendizajes se lleven a cabo dentro de una situación real de vida, el material didáctico sustituye la realidad, representándola de la mejor forma posible, de modo que facilite su objetivación por parte del alumno. Desempeña, entonces, el papel de herramienta cultural mediadora de la acción específica de enseñar, haciendo concreto e intuitivo el contenido verbalizado.

El término material didáctico, aplicado a los procesos de enseñanza y aprendizaje, ha tenido a lo largo del tiempo, y tiene, diferentes significaciones, que van desde planteamientos generales en los que prácticamente todo puede considerarse un material didáctico, hasta conceptualizaciones más restrictivas, matizadas y contextualizadas.

Una definición en sentido amplio es la que da Cebrián (Citado en Cabero, 2007) cuando dice que materiales didácticos son *“todos los objetos, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos que, en unos casos utilizan diferentes formas de representación simbólica, y en otros, son referentes directos de la realidad.”*

También Parcerisa (2007) cuando los definen como: *“Instrumentos, recursos o medios para ayudar en el aprendizaje de unos contenidos y la consecución de unos objetivos.”*

Con un sentido restringido, Marqués Graelles (2011) señala que *“pueden ser cualquier tipo de dispositivo diseñado y elaborado con la intención de facilitar un proceso de enseñanza y aprendizaje.”*

Tras repasar algunas de las diversas aproximaciones conceptuales existentes, se observa que se aplican una variedad de términos, tales como materiales, instrumentos, recursos y medios, y *“esta diversidad de términos conduce a un problema de indefinición del concepto, así como también de la amplitud con que éstos son considerados”* Cabero (2007).

En consecuencia, es conveniente diferenciarlos con el fin de establecer un lenguaje común en el marco de la presente tesis. Con ese fin se adhiere a las siguientes definiciones:

Recurso Didáctico. Marques (2011) los define como cualquier instrumento que, en un contexto educativo determinado, sea utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas. Los recursos educativos que se pueden utilizar en una

situación de enseñanza y aprendizaje pueden ser o no materiales didácticos. Visto así, el término recurso sería más amplio y englobaría a los otros.

Materiales Didácticos. Según Mariana Landau (2006) *“los materiales didácticos suponen un procesamiento por parte de especialistas en diseño instruccional para que respondan a una secuencia y a los objetivos pedagógicos previstos para enseñar un contenido a un destinatario. La finalidad de éstos últimos no es sólo transmitir una información a cierto tipo de público sino que el lector/usuario aprenda y comprenda las temáticas trabajadas en él.”* En esta misma dirección, Marta Mena sostiene que los materiales didácticos consisten en *“el conjunto de informaciones, orientaciones, actividades y propuestas para guiar al alumno en su proceso de aprendizaje, contenidos en un determinado soporte o en varios y que se ponen a disposición de los alumnos por diferentes vías.”* (Mena y otros, 2010)

Medio. García Aretio (2001), considera los medios como *“apoyos de carácter técnico que facilitan de forma directa la comunicación y la transmisión del saber, encaminados a la consecución de los objetivos de aprendizaje.”* Esta visión técnico - instrumental debe complementarse con aspectos comunicacionales, semióticos, psicológicos y culturales particulares de cada medio.

Definidos estos conceptos, se puede abordar a continuación las funciones, componentes y taxonomía de los materiales didácticos en particular.

3.2 | Funciones del material didáctico

Los materiales para la enseñanza, como se explica en 3.1, constituyen un tema relevante en la didáctica en tanto herramientas culturales mediadoras de la acción específica de enseñar. Esto supone considerarlos desde el punto de vista de la articulación entre los lenguajes en los que se expresan, los medios portadores en los que se inscriben, los proyectos pedagógicos de los que surgen y en los que se insertan, y las posibilidades que ofrecen para la comprensión de saberes disciplinares por parte de los alumnos, reconociendo siempre como eje la mediación del docente.

Pérez Alarcón (2010) explica que *“los materiales didácticos tienen como objetivo facilitar y estimular el proceso de aprendizaje de los estudiantes y la adquisición de nuevos conocimientos. Son la guía básica en el desarrollo de cada asignatura y sobre ellos se desarrolla la acción docente y la evaluación. Deben combinar diferentes tecnologías disponibles desde una perspectiva de máximo aprovechamiento pedagógico.”*

García Aretio (2009) habla de ellos como los “elementos motivadores para despertar el interés por la materia o asignatura correspondiente, constituyéndose en instrumentos idóneos para guiar y facilitar el aprendizaje, ayudar a comprender, y, en su caso, aplicar los diferentes conocimientos. En suma, han de ser el andamiaje preciso para el logro de competencias.”

Litwin en su libro *El oficio de enseñar* (2008, p. 141-164), define “*las ayudas en la enseñanza que favorecen la comprensión*”, como herramientas mediante las cuales puede darse a los estudiantes una experiencia en campo ajeno, aunque directa, de sucesos. Estas herramientas deben articular con los propósitos en los que se inscribe la acción, la concepción del sujeto de aprendizaje y la modalidad de enseñanza.

Como se ve, situar la discusión solo en los distintos tipos de materiales, y por ende los diversos lenguajes, usados con intencionalidad didáctica, deja de lado algo fundamental como es la adopción de criterios fundamentados para producir – y seleccionar - materiales que brinden oportunidades para generar buenas prácticas de enseñanza.

Indicando que lo más importante no es el “que enseñar” sino el “cómo enseñar”, Fragoso Ruiz (2012), en coincidencia con Cabero (2007) y Mena (2005), entre otros autores, plantea 6 puntos básicos que un material didáctico debe permitir:

- enriquecer la experiencia sensorial del alumno,
- orientar la atención, sugerir, dosificar una información,
- guiar el pensamiento,
- evocar una respuesta o propiciar su transferencia,
- estimular la imaginación y capacidad de abstracción.

Marquès Graells (2011) observa que, según su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los materiales didácticos pueden realizar diversas funciones; entre ellas destaca como más habituales las siguientes:

- **Proporcionar información.** Todos los materiales didácticos proporcionan explícita o implícitamente información sea cual fuere el medio utilizado.

- **Guiar el aprendizaje.** El material didáctico debe ayudar a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos.

- **Desarrollar habilidades.** Debe promover el desarrollo y ejercitación de habilidades intelectuales – comunicativa, analítica, crítica, etc. -, artísticas, motoras o psicomotoras, según los objetivos preestablecidos.

- **Motivar.** Un material didáctico siempre debe resultar motivador, despertando y manteniendo el interés del alumno. Para ello debe ser próximo al alumno en códigos, temáticas y/o intereses, atractivo en cuanto fácil de comprender, de trabajar y que además esté bien presentado, y novedoso, es decir despertar curiosidad.

- **Proporcionar simulaciones.** Los materiales didácticos pueden ofrecer entornos para la observación, exploración y la experimentación que faciliten el encuentro del alumno con la realidad. Puede acercar al estudiante a realidades inaccesibles o que simplemente no están a su alcance en ese momento.

- **Propiciar la expresión y la creación.** También, la interiorización, desarrollo o aprendizaje de actitudes y valores.

- **Evaluar.** Debe permitir de manera explícita o implícita medir y valorar los conocimientos y las habilidades que el alumno desarrolló en el proceso de enseñanza - aprendizaje

Para cumplir con estas funciones, García Aretio (2012, p. 50), coincidentemente con Barberá (2011), advierte que es necesario llevar a cabo un proceso de planificación detallada en la que habrá que considerar una serie de características que el material debe cumplir. A continuación, se detallan algunas de las mismas:

- **Programados:** la previsión debe incluir respuestas a preguntas tales como ¿qué material utilizar?, ¿para la consecución de qué objetivos/contenidos?, ¿en qué momento habrá de utilizarse?, ¿en qué contexto de aprendizaje?, ¿a quién está destinado?

- **Adecuados:** adaptados al contexto socio-institucional, apropiados al nivel e índole del curso en cuestión, a las características del grupo destinatario.

- **Precisos y actuales:** ofrecen orientaciones lo más exactas posibles de los hechos, principios, leyes y procedimientos. Deben reflejar la situación presente, con los conocimientos más actualizados en esa área del saber.

- **Integrales:** establecen las recomendaciones oportunas para conducir y orientar el trabajo del estudiante. Se tratará de materiales que desarrollen todos los contenidos exigidos para la

consecución de los objetivos previstos o materiales que dirijan y orienten hacia las fuentes o utilización de otros medios complementarios.

- **Abiertos y flexibles:** deben invitar a la crítica, a la reflexión, a la complementación de lo estudiado, que sugieran problemas y cuestionen a través de interrogantes, que obliguen al análisis y a la elaboración de respuestas. Adaptados a los diferentes contextos.
- **Coherentes:** congruencia entre las distintas variables y elementos del proceso de enseñanza y aprendizaje, esto es, entre objetivos, contenidos, actividades y evaluación.
- **Transferibles y aplicables:** materiales que faciliten la utilidad y posibiliten la aplicabilidad de lo aprendido a través de actividades y ejercicios.
- **Interactivos:** mantenedores de un diálogo simulado y permanente con el estudiante, que faciliten la realimentación constante, preguntando, ofreciendo soluciones, facilitando repasos.
- **Significativos:** sus contenidos tienen sentido en sí mismos, representan algo interesante para el destinatario y están presentados progresivamente.
- **Válidos y fiables:** la selección de los contenidos a de girar en torno a aquello que se pretende que aprenda el estudiante. Los contenidos presentados son fiables cuando representan solidez, consistencia y contrastabilidad.
- **Que permitan la autoevaluación:** a través de propuestas de actividades, ejercicios, preguntas que permitan comprobar los progresos realizados.

3.3 Componentes estructurales del material didáctico

Al analizar los materiales didácticos, y sin entrar en los aspectos pragmáticos y organizativos que configuran su utilización contextualizada en cada situación concreta, podemos identificar los siguientes elementos:

El **lenguaje** o lenguajes que utiliza para comunicar. El lenguaje visual, que incluye tanto el código de la escritura como el icónico, el lenguaje sonoro, que incluye la voz humana, música y ruidos, o el multimedial, que integra todos o una selección de los anteriores, gracias al proceso de digitalización.

El **contenido** integrado por el desarrollo temático, su estructuración, las estrategias didácticas que se utilizan (introducción, preguntas, ejercicios de aplicación, resúmenes, conclusiones, etc.), la forma de presentación y el estilo.

El **medio** que sirve de soporte para acceder al material, y que, a la vez, condiciona el lenguaje y las características formales del mismo.

Por último, el **entorno de comunicación**, específico de los materiales multimedia interactivos, que gestiona el diálogo con el usuario proporcionando determinados sistemas de mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

3.4 | Taxonomía

A fin de identificarlos y darles un uso más eficaz, los materiales didácticos pueden clasificarse por sus características, en distintos grupos y categorías.

Puig y González Hourruitiner (2012) enumeran los siguientes criterios de clasificación:

- Según la **etapa generacional** o del momento en que aparecen en el contexto docente: primera generación (láminas, mapas, material escrito), segunda generación (cuadernos de ejercicios, tets), tercera generación (grabaciones, fotografías, films), cuarta generación (materiales digitales).
- Según la **amplitud de su uso**: **generales**, con alcances más amplios, y **específicos**, que desarrollan campos sistemáticos del conocimiento.
- Según el **grado de objetividad (o grado de realismo según Cabero)**: **concretos**, a partir del uso de situaciones realistas, entendidas como razonables, realizables o imaginables, y **abstractos**, que permiten trabajar con conceptos sin tener que transformarlos a una estructura familiar.
- Según la **vía de percepción** empleada: visuales (imágenes fotográficas, láminas), auditivos (música, entrevistas), táctiles (objetos, materiales del entorno), audiovisuales (films, presentaciones de diapositivas), multimediales (con integración de diversos canales de percepción). Este criterio de clasificación es llamado por Cabero **Sensorialista**
- Según sus **características materiales**: objetos reales o sus reproducciones (proyección, impresos, cibernéticos y sonoros).
- Según sus **funciones didácticas** (de transmisión de la información, de entrenamiento o ejercitación, de experimentación, de programación de la enseñanza y de control del aprendizaje). **Función instruccional** para Cabero.

Según plantean Barberá E. y Badía A. (2005), la clasificación anterior puede simplificarse, si se conciben tres grandes grupos de funciones generales:

a) **Material para acceder a contenido**: Permiten al estudiante acceder a materiales de contenido, por ejemplo, un índice, una base de datos documental o un buscador en Internet.

b) **Material de contenido:** Son el soporte de los principales contenidos que conforman una unidad didáctica, por ejemplo, libros de texto, materiales multimedia.

c) **Material que proporciona soporte al proceso de construcción del conocimiento:** Sin ser estrictamente contenidos, su función es ayudar al estudiante cuando realiza una actividad de enseñanza y aprendizaje, siendo muchas veces soportes instrumentales de una actividad de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, un mapa conceptual, una guía o una actividad.

Por otra parte, Barberá y Badía también definen dos grandes grupos desde un criterio tecnológico, el material didáctico digital y no digital.

Los **materiales didácticos no digitales**, en síntesis, son aquellos que, habiendo sido desarrollados con una finalidad claramente educativa, están almacenados en soportes convencionales como, por ejemplo, entre otros muchos, el texto escrito dentro de un libro, la voz dentro de una cinta de audio o la imagen dentro de una cinta de vídeo.

En cambio, **los materiales didácticos digitales** son aquellos en los cuales la información es almacenada de forma digitalizada, por lo que se pueden guardar en soportes informáticos diversos (por ejemplo, un disco duro del ordenador o un disco portátil). Como propiedades específicas, se caracterizan por tener que ser usados principalmente con soporte del ordenador, se pueden transmitir por medio telemático (por ejemplo, como una adjunción al correo electrónico) y en la mayoría de ocasiones pueden transferirse a un formato no digital (por ejemplo, imprimiendo en formato papel un determinado texto que tiene su origen en un documento generado por un programa de procesamiento de textos).

Por último, pueden clasificarse considerando si **completan** – presentan información, dirigen la atención, guían en la realización de prácticas-, **o suplen** -autoinstructivos o de autoaprendizaje- la acción directa del docente.

La distinción entre las diferentes funciones analizadas en 3.2, así como la tipología presentada, sirven de guía para identificar el material didáctico que se desea diseñar; para lo cual además, se deberá tener presente que la capacidad y potencialidad formativa de los materiales didácticos está en función de aspectos sobre los cuales se sientan los principios de su elaboración tales como: la naturaleza intrínseca del medio utilizado; la adecuación de su selección para la finalidad que se persigue, la adecuación al contexto y a las necesidades y características de los usuarios a quienes va dirigido; la adecuación de las representaciones simbólicas para expresar los mensajes; la relación entre lo representado y lo real; y la estrategia didáctica aplicada.

Nuevas tipologías: el remix, el mash-up y los Recursos Educativos Abiertos (REA)

En el actual contexto de alta mediación tecnológica y con una cantidad exponencial de información accesible en la web, los materiales didácticos deben romper con la estructura lineal tradicional, incluir múltiples lenguajes semióticos (imagen, audio, video, animaciones etc.), promover la exploración y la generación de nuevos recorridos, confrontar distintas visiones sobre un mismo tema y posibilitar diversas interacciones por parte de los estudiantes para la construcción de significados.

Bajo esta perspectiva surgen novedosas estrategias, que pueden no seguir un diseño instruccional clásico, para el diseño de materiales didácticos. Una de ellas es el *remix*, una estrategia que permite generar una obra nueva a partir de otra ya existente. Un remixado toma los elementos centrales del material o la obra original y los enriquece o reestructura en función de una mirada propia generando una nueva producción que es una variación del primero. (Schwartzman y Odetti, 2013).

Otro de los desarrollos didácticos estratégicos es el *mash-up* (mezcla o fusión de elementos dispares), una aplicación web híbrida, que usa y combina de forma innovadora contenidos de más de una fuente, para crear un nuevo servicio simple y más completo, visualizado en una única interfaz gráfica.

El *remix* y el *mash-up* facilitan a los formadores la producción de sus propios materiales didácticos, y son posibles a partir del principio de Recursos Educativos Abiertos (REA).

Los REA son materiales en formato digital que se ofrecen de manera gratuita y abierta para educadores, estudiantes y autodidactas para su uso y re-uso en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación. Pueden incluir cursos completos, materiales para cursos, módulos, libros de texto, transmisión de vídeos, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento (Celaya, 2010).

El término «Recurso Educativo Abierto» (Open Educational Resource, OER) fue definido por la UNESCO en el año 2002 en ocasión del Foro Sobre el Impacto del Material Educativo Abierto en la Educación Superior.

El principio subyacente de los REA es la creencia fundamental que la educación y el conocimiento son bienes públicos. Por lo tanto, un acceso asequible e igualitario a la educación de calidad es una preocupación por mayor justicia social.

El concepto de “apertura” que se aplica a la creación de recursos, tiene que ver con la forma en que son creados, con la reducción de barreras de acceso a la información y con la posibilidad de fomentar la participación en varios sentidos.

En esta participación radica el potencial transformador de los REA, porque posibilita la mejora de la calidad de los materiales a través de procesos de revisión por pares; promueve la

capacidad para la creación y uso de los materiales como parte del desarrollo profesional del personal académico; optimiza la distribución del personal y los presupuestos institucionales; promueve la participación de los estudiantes en la selección y adaptación de los materiales con el fin de participar más activamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje; favorece el uso de materiales desarrollados a nivel local con el debido reconocimiento y licencias, y promueve una cultura académica de crear, compartir y cooperar.

La propiedad intelectual es una cuestión clave para los REA, en especial si se tiene en cuenta que los contenidos están pensados para la reutilización. La aparición de las licencias abiertas se ha visto impulsada por la necesidad de proteger al titular de los derechos de autor, particularmente en entornos Web en los que los contenidos pueden ser fácilmente copiados y compartidos (UNESCO – IITE, 2011) y también para paliar las limitaciones de “todos los derechos reservados”.

Existe un amplio abanico de marcos jurídicos que intentan determinar como autorizar el uso de los recursos abiertos. Las licencias mas conocidas son las Creative Commons (CC) que proporcionan mecanismos legales para garantizar que los autores conserven el reconocimiento de su trabajo (autoría) a la vez que ceden otros derechos autorizando que se pueda compartir, adaptar, restringir o no la actividad comercial de su obra. (Santos, 2011).

Muchas instituciones educativas, sus docentes e investigadores producen y publican información y contenidos académicos en repositorios accesibles a todo el público. Los repositorios permiten la preservación y reutilización de los contenidos, acceso permanente y mayor visibilidad, y facilidad de búsqueda y recuperación mediante el uso de metadatos.

3.5 | Metadatos

Un elemento imprescindible en el engranaje de la producción de materiales didácticos para la educación mediada por TIC son los metadatos, ya que éstos se conciben como elementos que permiten la catalogación de la información digital y por tanto facilitan su búsqueda en los repositorios institucionales y su reutilización.

Los metadatos son comúnmente entendidos como los datos que a su vez designan y califican datos de la información almacenada, para lo cual se utilizan elementos previamente seleccionados por las iniciativas de estandarización (DublínCore, SCORM, IEEE- LOM) en los que se apoyan, como título, descripción, palabras clave, formato, publicación, entre otros.

Los metadatos se refieren a la “*información que describe el paquete como un todo, indicando, por ejemplo, el estándar que se utiliza, su versión o el lenguaje del contenido*” (Rebollo citado por Prendes, 2008)

Según el *Institute of electrical and Electronics Engineers of New York*, los metadatos describen un objeto educativo y están agrupados en categorías, algunas de las más importantes son las siguientes

- **General.** Agrupa la información general que describe un objeto educativo de manera global.
- **Ciclo de vida.** Agrupa las características relacionadas con la historia y el estado actual del objeto educativo.
- **Meta-metadatos.** Agrupa la información sobre la propia instancia de Metadato.
- **Técnica.** Agrupa los requerimientos y características técnicas del objeto educativo.
- **Uso educativo.** Agrupa las características educativas y pedagógicas del objeto.
- **Derechos.** Agrupa los derechos de propiedad intelectual y las condiciones para el uso del objeto educativo.
- **Relación.** Agrupa las características que definen la relación entre este objeto educativo y otros objetos educativos relacionados.
- **Anotación.** Permite incluir comentarios sobre el uso educativo del objeto.
- **Clasificación.** Describe este objeto educativo en relación a un determinado sistema de clasificación.

Una clasificación más simple permite ordenar los metadatos en tres categorías:

- **Metadatos Administrativos**

Autor

Fecha de publicación

Derechos, permisos

- **Metadatos Técnicos**

Duración

Formato

Requisitos sobre la plataforma

- **Clasificación de materias**

Taxonomía a la que pertenece

Asignaturas relacionadas

Palabras clave

Es propicio destacar llegado este punto que en el marco del proyecto “UNNOBA VIRTUAL. Una plataforma para la integración de sistemas, metodologías y herramientas de enseñanza y aprendizaje.”, llevado adelante por el Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), se propone la definición de un modelo que permitiera gestionar las actividades de formación con el uso de las TIC, planteando una serie de áreas que abordan diferentes aspectos considerados necesarios y/o deseables para brindar una experiencia educativa con requerimientos de calidad. Dichas áreas llevan a cabo distintas funciones, están constituidas por recursos humanos especializados y cooperan entre sí. Una de ellas aborda específicamente la generación de un repositorio que permita la catalogación, búsqueda y reutilización de materiales. Por tal motivo, en el presente proyecto no se desarrollarán los aspectos concernientes a la problemática de los metadatos, si bien será tenido en cuenta como fase ineludible del proceso de producción.

3.6 | Revisión del capítulo

El presente capítulo se propuso profundizar en los aspectos inherentes al material didáctico como base imprescindible para el estudio del proceso de su producción. Con el fin de establecer un lenguaje común, y tras repasar diversas concepciones, se consideró pertinente la definición de material didáctico propuesta por Mariana Landau (2006): *“los materiales didácticos suponen un procesamiento por parte de especialistas en diseño instruccional para que respondan a una secuencia y a los objetivos pedagógicos previstos para enseñar un contenido a un destinatario. La finalidad de éstos últimos no es sólo transmitir una información a cierto tipo de público, sino que el lector/usuario aprenda y comprenda las temáticas trabajadas en él”*, para diferenciarlo así de otros conceptos tales como “recurso didáctico” y “medios didácticos”.

La bibliografía consultada permitió establecer que, según su uso en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los materiales didácticos pueden asumir diversas funciones como proporcionar información, guiar el aprendizaje, desarrollar habilidades, evaluar, entre otras, y que para poder llegar a cumplir con ellas, es necesario llevar a cabo un proceso de planificación detallada en su producción que debe considerar una serie de condicionantes como por ejemplo la definición de objetivos / contenidos, contexto de aprendizaje y nivel, destinatario y marco socio-institucional.

El estudio abordado también favoreció a la identificación del lenguaje o lenguajes que se utilizan para comunicar, el contenido temático que se desarrolla, el medio que sirve de soporte

y el entorno de comunicación que gestiona el diálogo con el usuario, como los componentes estructurales de un material didáctico. Asimismo, la reseña de las clasificaciones propuestas por diversos autores hizo posible individualizar grupos y categorías según distintos criterios.

Por último, se desarrolló el concepto de Recursos Educativos Abiertos, materiales en formato digital, que se ofrecen de manera gratuita y abierta para su uso y re-uso en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, cuya búsqueda y recuperación es posible mediante el uso de metadatos.

Capítulo CUATRO | Estado actual de la producción de materiales didácticos

La elaboración de materiales didácticos es una tarea compleja porque implica, entre otras cosas, la participación de profesionales procedentes de diversas disciplinas y exige tener en cuenta varios principios de diseño pedagógico, comunicacional y tecnológico que garanticen el cumplimiento de los objetivos educativos planteados. Por ello, resulta imprescindible fijar desde un principio una metodología que dirija el flujo de trabajo de todos los actores involucrados, e identificar las técnicas y tecnologías que mejor ayuden a cumplir los principios de diseño establecidos para ser utilizados con fines formativos.

La producción de materiales, intelectual y física, y los recursos humanos requeridos pueden adoptar múltiples formas que dependen de los objetivos de calidad del producto final, de la disponibilidad financiera y de la posibilidad de contar con distintos especialistas. De acuerdo a esas variables, podemos encontrar distintas conformaciones en los equipos de producción. Se pueden identificar cinco modelos de sistemas de producción de materiales, ellos son:

MODELO 1: Especialistas en contenidos únicamente.

MODELO 2: Especialista en contenidos y editor.

MODELO 3: Especialista en contenidos y diseñador.

MODELO 4: Varios especialistas que no trabajan en equipo.

MODELO 5: Equipo interdisciplinario.

Es importante destacar que en la actualidad la tendencia es la constitución de equipos interdisciplinarios, ámbito ideal dado que en ellos conviven y discuten democráticamente los especialistas en contenidos, los diseñadores didácticos, los evaluadores, técnicos, etc.

4.1 | Revisión y análisis de algunas metodologías

Desde la aparición de las TIC en la escena educativa, se plantearon distintas metodologías para la producción de materiales didácticos. Para comprender las características que asumen el diseño y la producción de los mismos, se considera necesario dar una revisión general de algunas de estas metodologías propuestas con la intención de identificar fortalezas y debilidades de cada una de ellas.

La selección de las mismas se realizó considerando la pertenencia al ámbito educativo universitario nacional o internacional y/o la experticia y reconocimiento del autor. El recorrido se presenta en orden cronológico a partir de la fecha de publicación del modelo.

1. El proceso de Elaboración de los materiales didácticos.

Marta H. MENA. 1996. INAP Instituto Nacional de la Administración Pública, Bs.As., Argentina⁶

La metodología propuesta por Mena, destaca como modelo ideal la constitución de equipos interdisciplinarios donde colaboran especialistas de contenidos, diseñadores, evaluadores y técnicos. También establece la integración de diversos medios, teniendo en cuenta las posibilidades de cada uno en relación al logro de los objetivos planteados a priori.

Sugiere una serie de pasos y recomendaciones (gráfico 7) que pueden ser útiles por su generalidad y flexibilidad, que se sintetizan a continuación.

Delimitación del Problema: La primera tarea del equipo debe ser definir claramente el problema que se abordará en el material. Esto implica una visión global de la situación, tanto desde el punto de vista de las necesidades institucionales, como de la información a desarrollar y desde las características de los destinatarios y su contexto.

Elaboración de Objetivos: En función del problema definido se precisa qué se propone lograr con los materiales a producir. Debería quedar clara, aquí, la relación entre los objetivos y la solución del problema.

Evaluación y Selección de Medios: según la autora este ítem está íntimamente ligado con el proceso de fijación de objetivos. Los criterios de selección tendrán que ver básicamente con la naturaleza de objetivos y contenidos, características de los destinatarios y recursos disponibles.

Planificación de la Producción: La planificación de la producción tiene en cuenta los insumos temporales y materiales de cada medio, los tiempos y los responsables.

Elaboración de Contenidos: En función de lo planificado, el especialista en contenidos procede a su desarrollo. Para ello seguirá las orientaciones generales del proyecto y las pautas específicas que el equipo productor haya elaborado. Deberá:

- Tener presente el objetivo perseguido.
- Desarrollar la información con claridad y proporcionar ejemplos

⁶ La Doctora Mena es directora del Programa de Formación Virtual para Investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional y asesora de distintas universidades del país y el exterior en esta temática.

- Sugerir bibliografía ampliatoria.

Adaptación Mutua de Contenidos y Medios: En esta etapa del proceso se procede a adaptar los contenidos a la forma propia del lenguaje del medio o los medios seleccionados, teniendo en cuenta la función que cumplirá el material dentro del programa.

Ajuste de Contenidos - Objetivos: Aquí la coordinación del programa procede a supervisar lo realizado hasta el momento a fin de determinar su coherencia interna. Se cotejarán los contenidos con los objetivos propuestos. Si hay coherencia, el proceso continúa en el paso siguiente, de lo contrario se volverá a la instancia anterior y se deberán proponer los ajustes necesarios.

Pre-producción del Material: En esta instancia se procede a darle al material su estructura definitiva, donde, de acuerdo a las características propias del medio utilizado, se presentarán los contenidos, actividades, problemas, etc. Este paso estará a cargo del diseñador del medio (diseñador didáctico, guionista de audio o video, etc.)

Supervisión Técnico - Académica: En esta etapa se produce una nueva revisión de lo realizado. El objetivo fundamental de este paso es comprobar que durante el diseño de los materiales no se hayan producido distorsiones en los contenidos, especialmente en la traducción de los mismos al lenguaje propio de cada medio. También se controla que la “conversación didáctica”⁷ sea adecuada para el destinatario. Si esto se cumple, el proceso continúa en el paso siguiente, de lo contrario se vuelve al anterior.

Producción del Material: Esta etapa involucra la producción técnica del material de acuerdo a las características específicas y propias del medio seleccionado. Esto estará a cargo de los productores que, según el medio, serán editores, diseñadores gráficos, productores de radio y TV, etc.

Control de Calidad: Este es el último control del material antes de que lo reciba el destinatario. La coordinación técnica del programa hace una revisión crítica del material teniendo en cuenta parámetros de calidad ya definidos, estilos, lenguajes, diseños, etc. Pasa luego a juicio de expertos, quienes desde una mirada externa y especializada juzgan tanto la calidad académica como técnica del material.

Edición, duplicación: Una vez concluidos los controles de calidad y aceptado el producto final como material apto, se procede a su edición y duplicación.

⁷ Börje Holmberg concibe la naturaleza de la educación a distancia como un proceso de comunicación bidireccional de carácter dialógico. Poniendo énfasis en este aspecto, define la educación a distancia como una "conversación didáctica guiada" (Holmberg, 1985): desde este punto de vista, un proceso de educación a distancia de calidad se debería desarrollar como una conversación guiada que, a partir de un conjunto de rasgos distintivos, orienta y facilita el aprendizaje. (citado por Barberá, E. 2007)

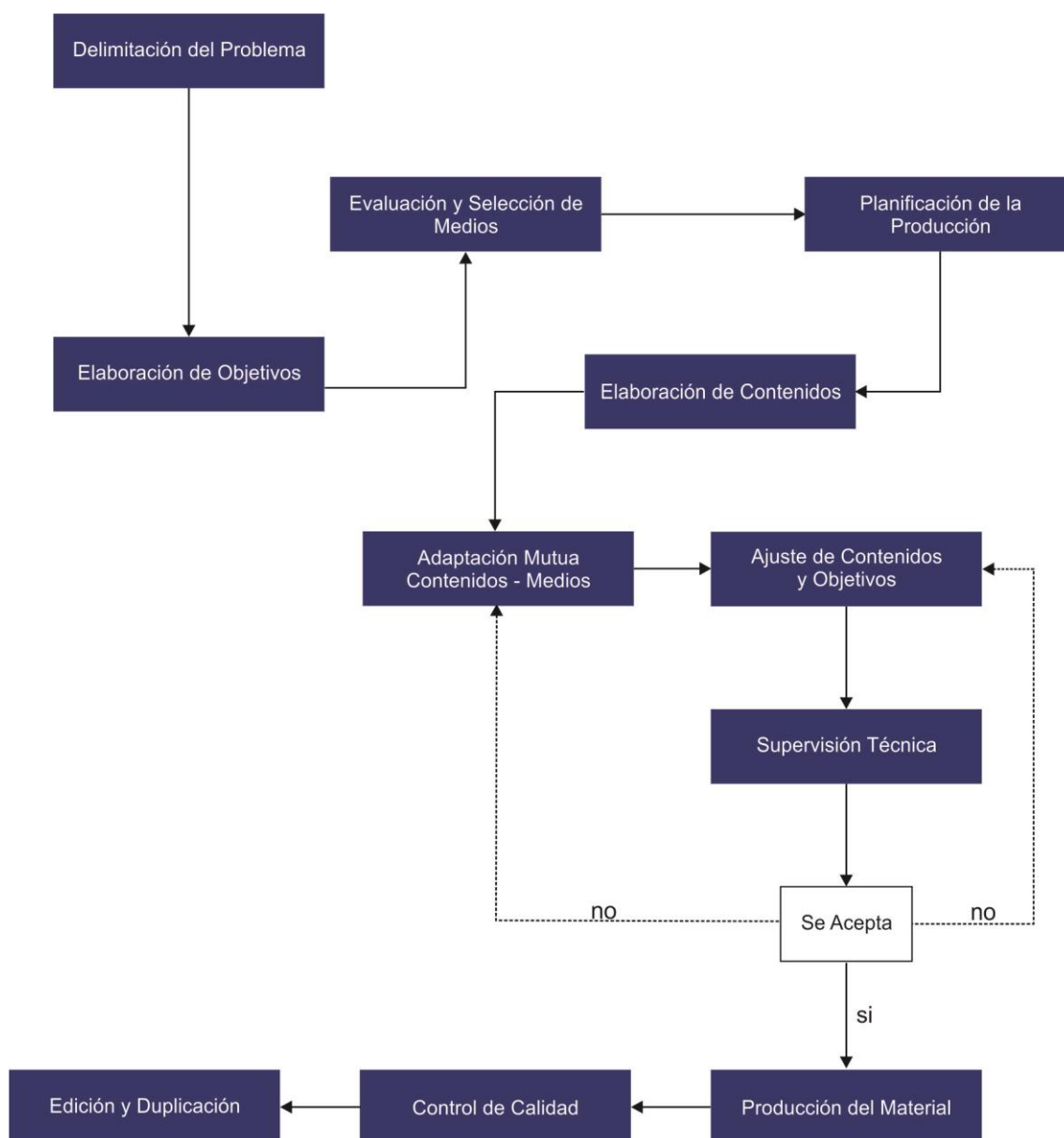


gráfico 7 | Flujograma de Producción de Materiales propuesto por M. Mena

Algunas consideraciones sobre la Producción de Materiales presentada

- El flujograma (gráfico 7) que se presenta es lineal y diacrónico.
- No se evidencia el trabajo interdisciplinario.
- La elaboración de contenidos teóricos debería ser previa a la selección de medios. La elaboración de contenidos es equivalente al guión literario, por lo tanto, es a partir de él que se planifica la producción.
- En preproducción habla de darle al material didáctico su estructura definitiva, cuando correspondería desarrollar todas las actividades previas que darán forma a los elementos – partes del discurso (imágenes, sonido, videos, gráficos, infografías, etc.).

La estructura definitiva se da en la edición (se editan las partes para conformar un relato).

Posteriormente Mena plantea la siguiente clasificación de medios: Impresos, auditivos, videos, software y diferencia un circuito de producción para cada uno de ellos, donde la primera etapa - delimitar con toda claridad el problema a abordar y establecer los objetivos- es común a todos.

Producción de material impreso. Para la producción de material impreso (Gráfico 8), el proceso continúa de la siguiente manera:

- Delimitación del problema a abordar
- Elaboración de los objetivos a cargo de un equipo ad hoc (especialistas en contenidos, diseñador didáctico, evaluadores)
- Desarrollo de contenidos a cargo del contenidista y del diseñador didáctico
- Diseño didáctico. En esta etapa se estructura didácticamente el material, secuenciando contenidos, determinando conocimientos previos necesarios, estableciendo relaciones con los nuevos, planteando actividades de aprendizaje y de integración. Estableciendo un diálogo con el destinatario y para esto se propone el modelo de franjas o momentos:

- Información
- Reflexión
- Intercambio y discusión
- Relevamiento de datos
- Elaboración
- Evaluación

La autora plantea la siguiente estructura secuencial:

- Índice que incluya todos los títulos de 1°, 2° o 3° nivel y su número de página.
- Presentación del material, curso o sistema. Describe la modalidad de trabajo y características. El rol de cada uno de los actores del proceso, las exigencias y formas de evaluación y acreditación.
- Presentación temática. Se presentan los objetivos y los contenidos en forma de bloques temáticos, unidades o módulos. Puede incluirse un mapa conceptual que estructure y relacione los contenidos.

- Desarrollo del contenido. Cada unidad incluirá objetivos, problemáticas mas importantes y diagrama conceptual. Se deben considerar los conocimientos previos necesarios. La presentación de contenidos debe hacerse de la forma mas comprensible posible, ejemplificando.
- Se debe preveer orientaciones, sugerencias y consignas de trabajo que guíen el estudio.
- También ayudas gráficas como esquemas, diagramas, fotografías. Mapas, etc. que ayuden a la comprensión o contextualización.
- Actividades. Son necesarias para promover un aprendizaje activo, evitando aquellas que sean de simple repetición o memorización. Deben orientar la comprensión lectora, promover la aplicación de aprendizajes y generar análisis crítico de lo aprendido.
- Se sugiere también proponer actividades de aprendizaje, autoevaluación y de integración según la tabla 3.

Actividades	Funciones	Momento
Aprendizaje	Permitir un abordaje activo y crítico de los contenidos presentados	Desde el inicio y durante el proceso de presentación de contenidos.
Autoevaluación	Evaluar la marcha del propio proceso de aprendizaje.	Luego del desarrollo de cada concepto o grupo de conceptos importantes.
Integración	Integrar los distintos conceptos que se han ido construyendo	Al finalizar cada unidad o bloque de contenidos.

tabla 3 | Propuesta de actividades de M. Mena

- Síntesis. Se debe incluir una síntesis integradora o conclusiones entre tema y tema que resalten aspectos básicos.
- Bibliografía básica y complementaria, citada de forma normalizada
- Supervisión técnico – académica
- Corrección de estilo. Respetar normas básicas del idioma, expresiones técnicas que confundan, abuso de frases ambiguas o densas que tornen el material confuso o tedioso.
- Composición - Diagramación. Diseño gráfico del material didáctico a partir de normas pre-elaboradas. Se incluirán aquí los gráficos, ilustraciones, íconos, etc.
- Control de calidad
- Impresión y distribución

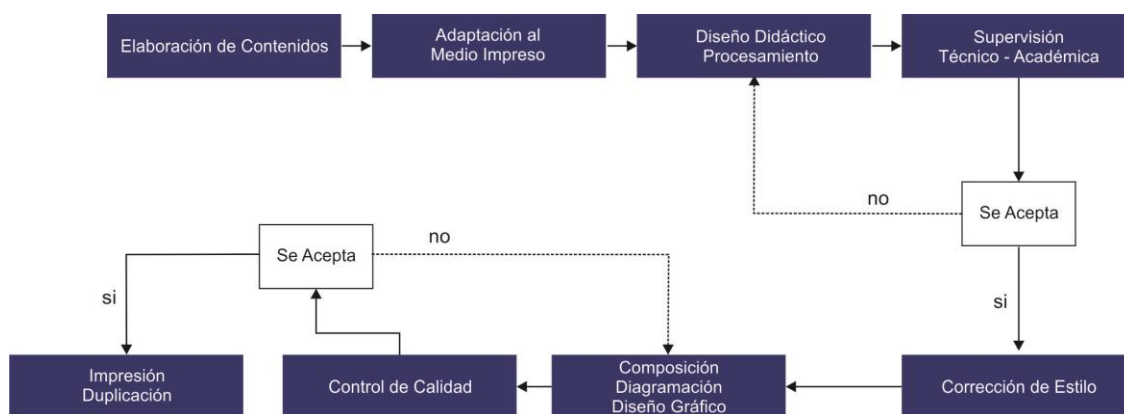


Gráfico 8 | Flujograma de medio impreso propuesto por M.Mena.

Algunas consideraciones sobre la producción de material impreso presentada.

En primera instancia, todos los pasos que plantea la metodología de Mena para materiales impresos, en realidad son válidos para todo tipo de material didáctico. Por ejemplo: la aplicación de franjas o momentos, explicado en el punto 4, debe considerarse para un material impreso tanto como para otro realizado bajo otro medio.

La corrección de estilo, también, ya que todo material que involucre la palabra escrita o hablada, debe ser corregido, ortográfica y/o estilísticamente.

Composición – diagramación, responde a la organización de la información dentro del soporte visual y es válido para todos los medios, respetando lenguaje y características propias de cada uno. Por otra parte, en este punto se establece la inclusión de gráficos, ilustraciones, mapas, etc., pero no se aclara cuando se seleccionaron, determinaron o produjeron, ni quien es el encargado de ésta tarea.

Considerando los tiempos de producción de estos elementos, deberían plantearse conjuntamente con el desarrollo de contenidos, ya que SON CONTENIDOS y no accesorios.

En el flujograma (Gráfico 8) se incluye “adaptación al medio impreso”, ítem que no se explica y que podría coincidir con el punto de composición – diagramación.

Por último, la estructura y aspectos básicos a tener en cuenta en la elaboración del material impreso (índice, presentación, objetivos, contenidos, actividades, síntesis, bibliografía), es válida también para todo tipo de material didáctico. La autora plantea esta estructura con un orden secuencial, pero pueden organizarse bajo otro criterio de continuidad.

Producción de material audiovisual

La autora cita las siguientes funciones del material audiovisual: motivar, globalizar, provocar, informar, sugerir, facilitar la comprensión, y establece los siguientes pasos para su producción (Gráfico 9):

1. Identificar la problemática
2. Elaboración de los objetivos. Se establece con claridad que se propone el material, según el listado de funciones establecido por la autora.
3. Planificación de la producción. Prevé los pasos necesarios y las responsabilidades de cada integrante del equipo.
4. Elaboración de contenidos. Se desarrolla la información necesaria.
5. Adaptación contenidos – medio. Se adaptan los contenidos al medio a través de la realización de un guion argumental.
6. Ajuste contenido – objetivos. Supervisión de la coherencia interna del material.
7. Elaboración del guion. Se estructura el material incluyendo musicalización, imágenes y efectos.
8. Supervisión técnico – académica. Supervisión que verifica que no se hayan producido distorsiones del contenido y que el mensaje sea adecuado para el destinatario.
9. Preproducción. Con el guion terminado se elaboran los presupuestos, se consiguen las locaciones, se planifica la filmación o grabación y se procuran los recursos materiales, humanos y financieros necesarios.
10. Producción. Se procede a la producción del material
11. Posproducción. Se edita el material filmado o grabado y se hacen las copias necesarias.

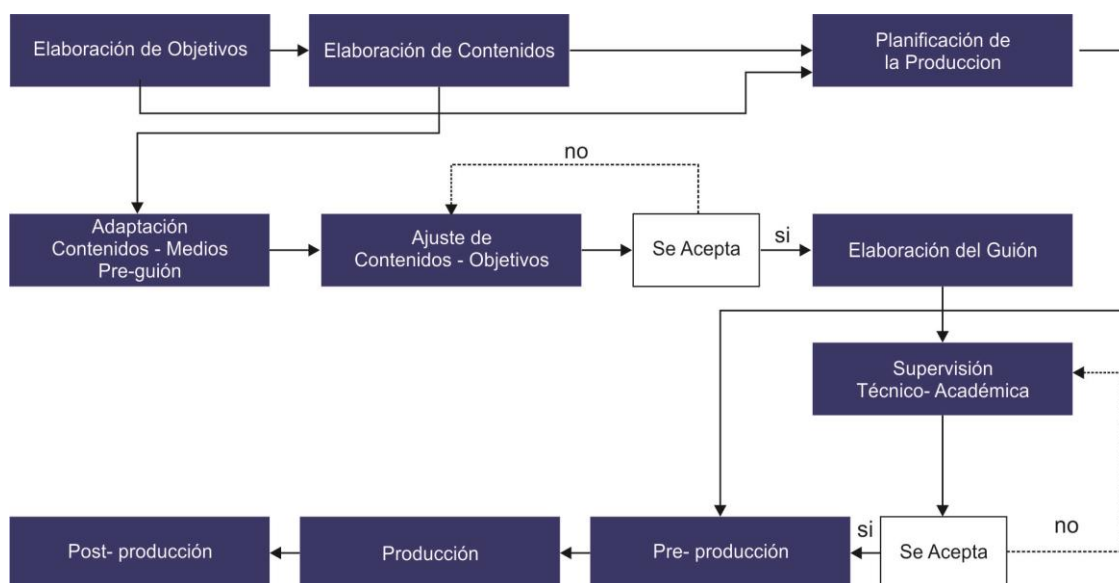


Gráfico 9 | Flujograma de producción medio audiovisual propuesto por M. Mena.

Producción multimedia interactiva

En la producción de este tipo de materiales no variarán excesivamente ni los pasos ni el equipo necesario. Simplemente, al experto de contenidos y al diseñador didáctico deberán sumarse especialistas en diseño interactivo y programación.

La autora divide el proceso en 4 etapas (Gráfico 10):

Primera etapa. Trabaja fundamentalmente con los contenidos, el diseño didáctico y las opciones de diseño interactivo.

Segunda etapa. Elaboración de un modelo piloto que muestre en detalle las interrelaciones e interacciones. Aquí trabaja el programador.

Tercera etapa. Una vez elaborado y acordado la estructura didáctica e interactiva del material, el diseñador gráfico comienza a trabajar en el diseño de cada página para integrarlas al conjunto.

Cuarta etapa. Revisión del producto y su evaluación por parte de especialistas (técnicos expertos) y realización de una prueba a través de un grupo control.

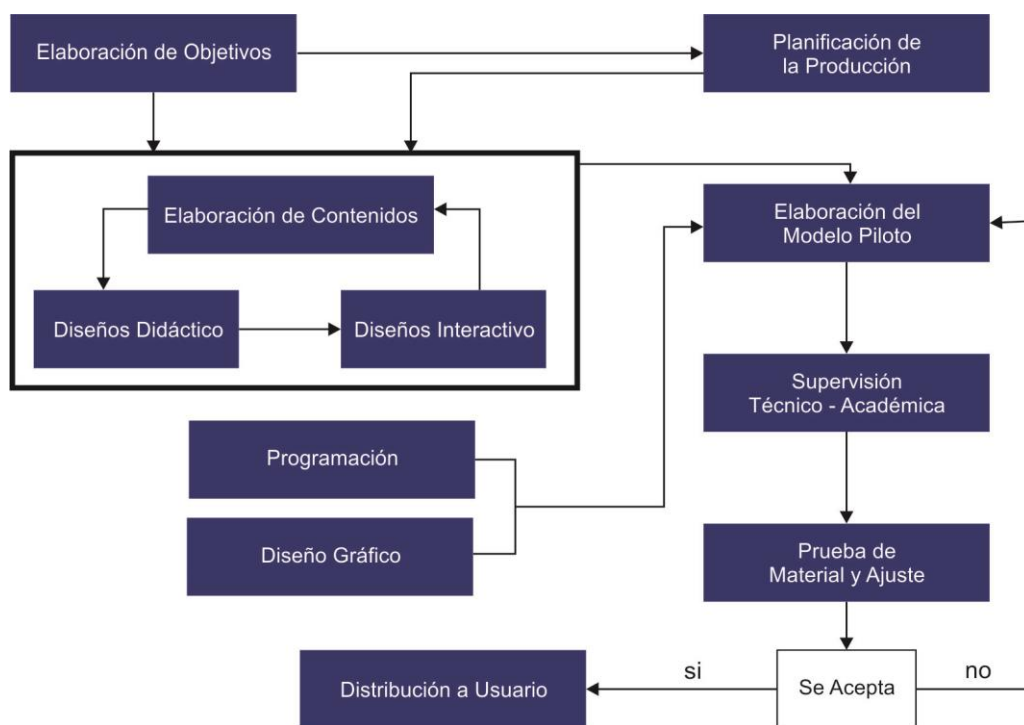


gráfico 10 | Flujograma de producción multimedia interactivo propuesto por M. Mena

Algunas Consideraciones sobre el proceso de producción de material audiovisual y material interactivo presentado.

Esta propuesta desarrolla un proceso general y luego desglosa los procesos particulares según los medios involucrados. Hoy se trabaja con la integración de medios, por lo tanto, el proceso se complejiza en las etapas de preproducción y producción abriéndose en distintos procesos paralelos que posteriormente confluyen en la posproducción.

- La elaboración de contenidos sería el equivalente al guion literario, por lo tanto, es a partir de él que se planifica la producción.
- No se plantea la necesidad de un story board o mapa de contenidos
- En producción de material audiovisual el flujograma (Gráfico 9) presenta cierta complejidad que no permite identificar claramente el orden de las acciones (objetivos – contenidos – pre guion)

A modo de conclusión, se presenta a continuación la tabla 4 de fortalezas y debilidades detectadas a través del análisis precedente de la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Marta Mena.

Fortalezas	Debilidades
Desarrolla un proceso general y luego desglosa los sub procesos involucrados. Esto favorece a la visualización de procesos paralelos según los distintos medios involucrados.	El flujograma que se propone para visualizar el proceso es lineal y diacrónico aun cuando existen tareas que pueden sincronizarse.
Propone la integración de equipos interdisciplinarios	La selección de medios se plantea como previa a la elaboración de contenidos, cuando se aclara que la selección de medios depende entre otros criterios, de los contenidos que se incluirán. Por lo menos debería ser paralelo uno de otro.
Establece criterios generales de selección de medios: objetivos – contenidos – destinatarios – recursos disponibles, pero no los desarrolla.	Presenta problemas conceptuales en los nombres dados a los pasos: Preproducción producción posproducción
Plantea claramente 4 etapas para la producción de material didáctico interactivo, aunque no las desarrolla.	No queda claro a que llama la autora “adaptación mutua contenido – medio”, podría ser el guion literario, el técnico, el story board o el mapa del sitio.
Evaluación continua del proceso de producción - una vez determinado el diseño didáctico - Corrección de estilo del material - Control de calidad según criterios pre establecidos por la institución	Establece solo para el material didáctico impreso: una estructura, momentos didácticos, corrección de estilo, que son necesarias para el material didáctico soportado por cualquier medio.
	Dentro del proceso no se aclara cuando se determinan, seleccionan y/o producen los materiales gráficos a incluir (mapas, ilustraciones, animaciones, etc.), ni quienes estarán a cargo de estas decisiones.
	Solo se considera una prueba piloto para los materiales didácticos interactivos.

tabla 4 | metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Marta Mena: fortalezas y debilidades.

2. Procesos implicados en el desarrollo de materiales didácticos reutilizables Sampedro Nuño, A., 2005. Universidad de Oviedo, España⁸

Según explica Nuño, la elaboración de material didáctico implica la participación de profesionales procedentes de distintas disciplinas y exige tener en cuenta principios de diseño

⁸ Profesor Titular de Anatomía Patológica de la U. de Oviedo. Director del Servicio de Proceso de Imágenes y Tecnologías Multimedia. Autor y Co-autor de numerosos artículos sobre educación mediada por tecnologías.

pedagógico y tecnológico que garanticen su aprovechamiento educativo. Por ello, es imprescindible establecer una metodología que dirija el flujo de trabajo e identificar las técnicas y tecnologías que ayuden a cumplir los objetivos.

Con respecto a los profesionales implicados, Nuño establece que en la producción de materiales didácticos deben participar profesionales de distintas disciplinas, trabajando de forma cooperativa a fin de compartir el conocimiento, habilidades y actitudes. El autor propone el siguiente equipo: dirección y coordinación, pedagogía, diseño hipermedia, diseño gráfico, informática y expertos en cada materia científica tratada procedentes de los Grupos de Investigación de la Universidad de Oviedo (gráfico 11).

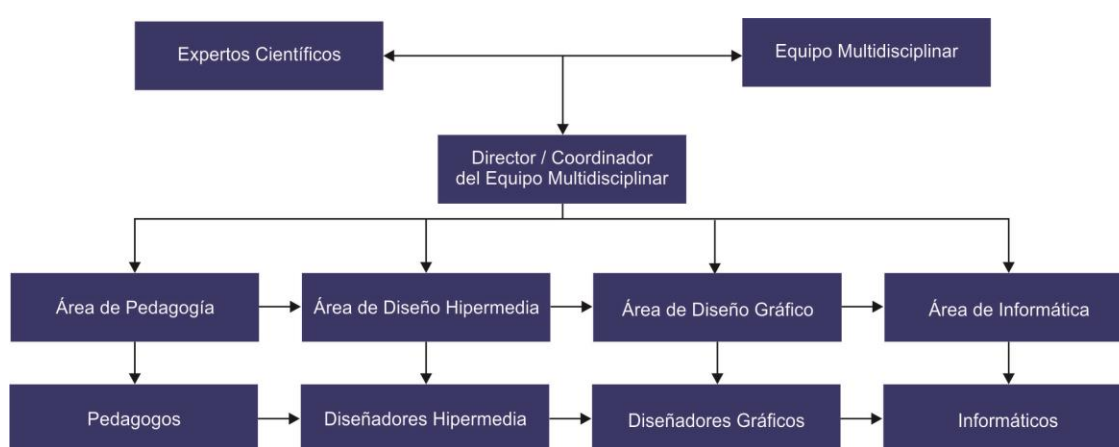


gráfico 11 | Equipo y áreas de trabajo propuestas por Sampedro Nuño

El flujo de trabajo se divide en cuatro etapas: diseño de instrucción, diseño hipermedia, diseño gráfico y programación informática. La comunicación entre los miembros implicados en cada una de ellas se realiza a través de diversos métodos de comunicación, tanto síncrona como asíncrona, entre los que destacan las plantillas de trabajo que explican las tareas a realizar en la siguiente etapa. Por otra parte, en todo momento se sigue un proceso de evaluación continua de los productos obtenidos al finalizar cada etapa con el objetivo de introducir sucesivas mejoras y detectar lo antes posible los posibles fallos e impedir así que se propaguen a las etapas sucesivas.

Las etapas propuestas por esta metodología se sintetizan a continuación.

Etapa 1 | Diseño de instrucción

Los materiales que elabora el equipo de la Universidad de Oviedo poseen una estructura que responde a un diseño de instrucción planteado por Smith y Ragan, (1999)⁹, en el que se

17 El modelo de Smith y Ragan (1999) así como el de Dick, Carey y Carey (2001), revisado en el **Capítulo 2.3.1 Taxonomía de los modelos instruccionales** del presente trabajo, representa la categoría de modelos para usarse en escenarios organizacionales de gran variedad.

definen y concretan los distintos elementos que configuran la acción formativa (gráfico 12): objetivos de aprendizaje, contenidos, metodología, recursos, actividades, temporalización y procesos de evaluación.

La elaboración del material comienza tras el análisis del contexto (o contextos) en que será utilizado y la identificación de las necesidades formativas de sus destinatarios. Los resultados de este análisis llevan a formular una serie de objetivos de aprendizaje que determinan la selección y estructuración de los contenidos. A partir de ello, se concretan la metodología de enseñanza aprendizaje, las actividades a realizar y su temporalización. Un paso más consiste en identificar los *media* que, de acuerdo a los objetivos y contenidos seleccionados, facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, y, en integrarlos convenientemente en el producto.

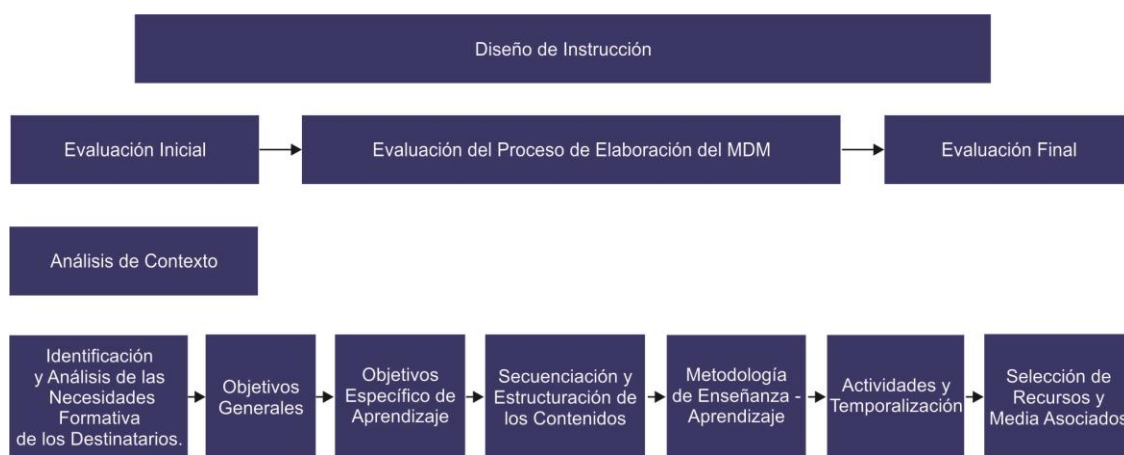


gráfico 12 | estructura del diseño de instrucción planteado por Sampedro Nuño

Etap 2 | Diseño hipermedia

A grandes rasgos, la misión del equipo hipermedia consiste en construir la estructura lógica del material didáctico, y organizar en torno a ella los contenidos aportados por los expertos científicos al esquema proporcionado por el diseño de instrucción. Dentro del flujo de trabajo, los expertos en hipermedia ocupan una posición especialmente relevante, por cuanto actúan a modo de enlace entre los expertos científicos y la parte productiva del equipo de desarrollo (diseñadores gráficos e informáticos); razón por la cual asumen en ocasiones determinadas tareas de coordinación y prestan más atención a la evaluación continua que los miembros de otras etapas.

Las tareas centrales que corresponden a esta etapa son:

1. diseño del funcionamiento y navegación de la interfaz, siguiendo los principios metodológicos de la primera etapa, que propone una división en 4 áreas:

Identificación (título, institución, nivel educativo), Navegación (agrupa los íconos que dan acceso a funciones), Ubicación (elementos que ubican al usuario dentro del material) y Contenido (Área destinada para la presentación de los contenidos propiamente dichos).

2. actuación como interlocutores con los expertos científicos, y,

3. reelaboración y ensamblado de los materiales / elementos aportados originalmente por los expertos científicos. Esto incluye la recopilación de los *media* disponibles, la selección de los más apropiados y su organización, la redacción adecuada de los textos explicativos, bocetos de las ilustraciones y animaciones, etc.

En esta etapa se emplean plantillas de trabajo que recogen los textos explicativos, las figuras y bocetos de las ilustraciones ya organizados.

Etapa 3. Diseño gráfico

Siguiendo las indicaciones de las plantillas de trabajo suministradas por el área de diseño hipermedia, el área de diseño gráfico se ocupa de dar la forma visual definitiva tanto a la interfaz como a los contenidos, teniendo en cuenta consideraciones estéticas y ergonómicas. Esto incluye la selección de tipografías y colores, el tratamiento gráfico, la ejecución de las ilustraciones, la optimización, etc.

Otra responsabilidad del diseñador gráfico es la creación de un *story board* mediante el cual guiará al programador informático en la etapa 4.

Etapa 4. Programación informática

El área de desarrollo informático selecciona el software y / o lenguaje de programación apropiado para dar forma final al producto. El resultado de su trabajo es el material que finalmente se distribuirá entre los usuarios, una vez superados todos los procesos de validación. También es tarea del área de programación informática asegurar la conformidad de los materiales a los estándares de distribución, reutilización en distintos contextos, accesibilidad e interoperabilidad.¹⁰

¹⁰ El escenario actual contempla la publicación de materiales como piezas autónomas y reutilizables, con el objetivo de incluirlas en repositorios, propios o no, por lo tanto, se debe prever la adopción de normas comunes que aseguren esa INTEROPERABILIDAD. Otro requerimiento funcional es la accesibilidad, relacionado con la catalogación y recuperación de materiales en los repositorios. Esta característica se apoya en los metadatos que describen aspectos educativos, generales y de catalogación. Estos conceptos se desarrollan en el Capítulo 3.5 del presente trabajo.

Algunas consideraciones

Este modelo presenta un organigrama de profesionales implicados y una división lineal de flujo de trabajo en 4 áreas, ambos esquemas coincidentes ya que cada etapa esta a cargo de un equipo profesional.

Se habla de trabajo cooperativo, pero la interacción se manifiesta solo a través de las plantillas de trabajo, que pasan de un equipo a otro. Estas plantillas son desarrolladas por el equipo hipermedia. No se aclara si en la construcción de las mismas participan distintos profesionales. Según el gráfico de organización del equipo multidisciplinar, los expertos científicos están considerados por fuera, es decir, se convocan según la necesidad. No queda claro si participan del proceso en las distintas áreas.

La llamada área pedagógica, a cargo de pedagogos, según se explica se ocupa de definir y concretar la estructura del material a partir del diseño educativo o de instrucción, pero también se le adjudica la selección de medios y su integración al producto, tarea que sería conveniente abordarla a través de la multidisciplina.

Luego, el equipo hipermedia construye la estructura lógica y organiza los materiales. Esta etapa y la anterior pareciera que se superponen. A modo de ejemplo, la redacción adecuada de los textos explicativos debería hacerla un contenidista con un corrector, no el equipo hipermedia. La selección de medios mas apropiados y su organización debería ser una definición cooperativa.

El área de Diseño Gráfico “da forma visual considerando aspectos estéticos y ergonómicos”, no se aclara si se incluyen aspectos perceptivos.

Se habla de tratamiento gráfico de los media, pero no se detalla que abarca, aunque se supone que se trataría de la definición de características estéticas, estilos y climas.

La creación del Story Board no solo guía al programador, sino que permite que el equipo completo tenga una visión global del proyecto y pueda realizar una evaluación primaria.

La metodología aconseja la sistematización de la configuración de la pantalla, pero no menciona la presentación del material, los objetivos, la metodología.

El modelo incluye consideraciones sobre la aplicación de estándares en lo que respecta a la reutilización, interoperabilidad y accesibilidad que otros modelos no abordan.

Al final cita “procesos de validación” como evaluación previa a la distribución y uso, pero no aclara mecanismos ni evaluadores.

Se presenta a continuación, a modo de conclusión, la tabla 5 de fortalezas y debilidades detectadas a partir del análisis precedente de la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Sanpedro Nuño.

Fortalezas	Debilidades
Establece un modelo pedagógico que sostiene al proceso.	No se observa claramente la interdisciplina en el proceso
Participación de expertos científicos	No queda claro cuales son las funciones específicas del área de Diseño Hipermedia
Consideración de aspectos referentes a la reutilización, interoperabilidad y accesibilidad	No se consideran aspectos perceptivos
Comunicación formal a través de plantillas de trabajo.	No se desarrolla el proceso de evaluación
	No se plantea una prueba piloto

tabla 5 | metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Sanpedro: fortalezas y debilidades.

3. Diseño y elaboración de materiales didácticos multimedia.

Jesús Valverde Berrocso. 2005. Dpto. Ciencias de la Educación, Universidad de Extremadura – España¹¹

Este modelo inicia haciendo una diferenciación entre diseño de comunicación y diseño de aprendizaje. Define al primero como la planificación y elaboración de los procesos de comunicación. El segundo como el encargado de conseguir que se produzcan los aprendizajes que interesan.

El diseño de comunicación se ocupará de qué tipo de información se debe transmitir y que canal es el mas adecuado o cual es el mejor soporte. Como interactúa el destinatario y el medio, como se combinan diferentes canales, etc.

El diseño de aprendizaje se ocupará de determinar qué objetivos se pretenden alcanzar y a que contenidos corresponden. Cuál es la concepción de aprendizaje que enmarca al proyecto y como se evaluará.

Ambos diseños están relacionados, un diseño pedagógico implica un diseño comunicativo, pero no viceversa.

El autor hace posteriormente un listado de principios generales a considerar en el material didáctico, como motivación, participación, feedback.

¹¹ Doctor en Pedagogía por la Universidad de Salamanca y profesor titular de Universidad en el Departamento de Ciencias de la Educación de la Facultad de Formación del Profesorado de la Universidad de Extremadura (España). Actualmente Director del Campus Virtual de la Universidad de Extremadura y Director del Campus Virtual Compartido del Grupo G9 de Universidades. Dirige la Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa (RELATEC). Pertenece a la Red Universitaria de Tecnología Educativa (RUTE) y a la Red Universitaria de Investigación e Innovación Educativa (REUNI+D).

El procedimiento básico planteado por Valverde Berrocoso para el diseño de multimedia educativos consta de 2 fases:

A. Fase del Diseño o Planificación

1. Análisis de la situación y primera toma de decisiones

- Determinar el contenido. Este punto determina el “que”, por lo tanto, es muy importante el proceso de búsqueda de documentación e información sobre el tema, su veracidad, actualidad. Determinar su alcance, profundidad y amplitud adaptada al objetivo y a la audiencia.
- Definir la audiencia. Definir el perfil de los destinatarios: edad, curso, necesidades educativas, características sociales, etc.
- Establecer las finalidades educativas. Cuáles son las metas educativas: promover la investigación, atender necesidades particulares del grupo, ampliar la información sobre un tema específico, etc.
- Evaluar los recursos humanos y materiales que se van a necesitar, si se cuenta con ellos o existe posibilidad de convocarlos o adquirirlos según sea el caso.
- Elegir el medio de expresión, requiere tomar decisiones en relación las características de la imagen (fija, móvil / color, blanco y negro / fotografía, ilustración), sonido y texto.
- Estimar la duración del material multimedia. Es recomendable hacer una estimación del tiempo de visualización o utilización.

2. Planificación y temporalización del proceso

- Determinar el tiempo disponible para la realización del material y control continuo de los recursos disponibles Se debe delimitar el tiempo máximo para la realización del proyecto y realizar un cronograma de tareas ajustado que ordene las actividades.

3. Desarrollo del producto multimedia

- Definir los objetivos, a partir de la investigación y reflexión del primer punto.
Análisis de la situación y primera toma de decisiones
- Organizar el contenido. Recomienda la realización de un mapa conceptual
- Elaboración del guion multimedia. Traduce las ideas en imágenes y sonidos. La construcción del guion es el proceso que conduce a una descripción detallada de todas las pantallas, escenas o partes del material y sus interrelaciones.

B. Fase de producción

1. Elaboración del producto multimedia

Desarrollo e implementación del guion multimedia. A partir del guion se realiza el registro o creación de imágenes y sonidos

2. Ensayo del producto y revisión

- Experiencia piloto
- Evaluación y versión definitiva

3. Realización de la guía didáctica

Documento escrito de extensión breve que incluye las orientaciones para el uso educativo del material didáctico multimedia

4. Uso y evaluación del material multimedia

- Uso según pautas establecidas en la guía didáctica
- Evaluación *durante* y *después* de su utilización

Algunas consideraciones

La metodología propuesta por Valverde Berrocoso inicia con la diferenciación conceptual de dos aspectos básicos en la producción de materiales: el diseño de comunicación y el diseño de aprendizaje.

Si bien dentro de los objetivos del documento analizado se establece “valorar el trabajo colaborativo”, la metodología no determina la composición de un equipo de profesionales, áreas de incumbencia y roles dentro del proceso.

Dentro del proceso se desarrolla ampliamente la forma de realización de un guion como herramienta útil para la producción. Ejemplifica diversas plantillas.

El proceso considera determinar el tiempo de visualización o utilización del material, como paso necesario en la planificación.

En “producción” no se desarrolla el proceso de la selección, creación y aplicación de imágenes, sonidos, animaciones, gráficos, etc. y a cargo de quienes está la definición de estos aspectos.

Define y detalla los contenidos de una guía didáctica.

Con respecto a la evaluación, no establece una evaluación de expertos, solo menciona la evaluación de usuarios.

A partir del análisis precedente de la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Valverde Berrocoso, se presenta a continuación, a modo de conclusión, la tabla 6 de fortalezas y debilidades detectadas.

Fortalezas	Debilidades
Diferencia Diseño de Comunicación y Diseño de aprendizaje	No se propone un diagrama de flujo que permita visualizar el proceso.
Valoriza la utilidad del GUION y establece plantillas tipo.	No se determinan actores implicados ni roles (organigrama).
Considera tiempo de visualización o utilización del material en la planificación.	No se evidencia la interdisciplina
Define y detalla una Guía Didáctica.	No se establece un modelo pedagógico que sostenga al proceso
Prueba piloto y Evaluación de usuarios	no se desarrolla el proceso de la selección, creación y aplicación de imágenes, sonidos, animaciones, gráficos, etc.
Establece principios generales del material didáctico	No establece una evaluación por expertos

tabla 6 | metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Valverde: fortalezas y debilidades.

4. Orientaciones generales para la elaboración de recursos didácticos apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Fundación Bolivariana de Informática y Telemática (Fundabit) 2006. Ministerio de Educación y Deportes, Venezuela¹²

El manual de orientaciones elaborado por Fundabit, Venezuela, inicia su capítulo 1 con la presentación de elementos conceptuales sobre materiales didácticos, específicamente su definición, clasificación y funciones.

Posteriormente se puntualizan aspectos básicos generales que deben estar necesariamente presentes en todo recurso didáctico. Estos elementos básicos parten de tres entornos fundamentales: entorno general, entorno pedagógico y entorno técnico – estético.

El entorno general hace referencia a los aspectos de identificación y presentación del recurso y de las especificaciones que lo caracterizan.

¹² La Fundación Bolivariana de Informática y Telemática (FUNDABIT) es un organismo adscrito al Ministerio de Educación y Deportes de Venezuela, constituido en 2001, cuya misión es incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso educativo para contribuir con la formación integral.

- Presentación. Incluye la sistematización de las aplicaciones de identidad del Ministerio, Institución, título del material y autor.
- Herramienta de apoyo al usuario. Incluye glosario, referencias bibliográficas y web según normas APA.
- Ficha pedagógica. Sintetiza las principales características del recurso: título – tipo de recurso – Destinatario – Objetivos – Contenidos – Descripción general – Requerimientos técnicos

El entorno pedagógico se refiere al conjunto de elementos que caracterizan al material y está dirigido a facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Toma en cuenta los aspectos correspondientes al Diseño Instruccional:

- Objetivos generales y específicos. Expresan el resultado de aprendizaje que se pretende alcanzar.
- Contenidos. Presenta la temática tratada en forma organizada y secuencial. Deben estar actualizados, ajustados al nivel curricular de los destinatarios y contar con respaldo bibliográfico, demostraciones y/o ejemplos.
- Actividad de aprendizaje. Interacción del usuario con el medio. Las actividades facilitan el proceso de transferencia.
- Evaluación. Posibilita al usuario obtener una revisión sobre su progreso y desempeño, chequear su aprendizaje, reforzarlo y fortalecerlo.

El Entorno técnico – estético se refiere al conjunto de especializaciones referidas al ámbito informático y estético del recurso, y a la adecuación del recurso al medio seleccionado. Los elementos a tomar en cuenta son:

- Si se requiere la instalación de Software o Hardware
- Diseño de pantallas. Atractivo e innovador, ajustado a la audiencia
- Tecnología del color. Uso de colores apropiados al tema y a la audiencia. Deben estimular la atención visual y mantener la armonía en el contraste con el texto y fondos
- Imágenes. Presenta una serie de recomendaciones sobre la selección y aplicación de las mismas.
- Textos. Recomendaciones sobre tamaño, jerarquías, ancho de caja y relación con las imágenes.

Finalmente, este primer capítulo presenta las fases sugeridas para la elaboración de los materiales, y plantea concebir la misma como un proceso organizado y sistemático.

Fase I: Formulación: todo recurso didáctico parte de una idea inicial que se estima beneficiosa para el proceso de enseñanza y aprendizaje; la idea inicial constituye lo que se quiere crear, contiene el qué (materia) y el cómo (estrategia didáctica).

Luego es necesario ajustar esa idea a la audiencia a quien va dirigido dicho recurso, un diagnóstico de las necesidades, intereses y características del grupo en cuestión, posteriormente se plantea de manera formal la temática a tratar y se organiza un plan de actividades en donde se define el tiempo de desarrollo.

Fase II: Diseño: Se refiere a la formulación del objetivo general y de los objetivos específicos a alcanzar, que dependerán tanto de las pretensiones del diseñador como del diagnóstico realizado al grupo. A continuación, se establecen las acciones a seguir para lograr los objetivos previstos:

- Establecer un cronograma de trabajo
- Determinar los contenidos a desarrollar y el tipo de recurso.
- Definir los requerimientos técnicos necesarios.
- Evaluación de la factibilidad de elaboración: técnica (la tecnología y equipos

Apropiados); operativa (adaptación – formación de RRHH); y económica (costos – posibilidades).

Una vez definido esto, se delinear y ordenan los elementos estructurales (Aprendizaje guías, etc.), se elabora un mapa de navegación y se establecen las subtarear como diseño instruccional, de interface si fuera necesario, diseño computacional.

Fase III: Producción: Implica la integración de los elementos constitutivos (textos, imágenes, gráficos, animaciones, etc.) dando origen al prototipo.

Fase IV: Evaluación y mejoramiento: Se corrobora en la puesta en ejecución del recurso que se cumplan los objetivos para los que fue desarrollado. Para ello se sugiere la ejecución de una prueba piloto, cuya finalidad es depurar el prototipo a partir de su utilización por un grupo de usuarios. Esta experiencia permite contribuir en el análisis y diseño del recurso, ya que implica una evaluación inicial, que permite analizar las posibles modificaciones o correcciones, en cualquiera de los entornos (general, pedagógico y/o técnico /estético) considerados en el diseño.

Asimismo, se evalúa si el recurso didáctico evidencia la correspondencia entre los objetivos planteados, los contenidos, las actividades y evaluaciones propuestas.

Algunas consideraciones

No se definen roles profesionales ni interacción multidisciplinar.

En el entorno técnico – estético se desarrollan aspectos de la comunicación visual como es el uso del color, la imagen y el texto a modo de sugerencias o tips, también se habla de pantallas atractivas e innovadoras, pero no se aborda la estructura de la página, la organización y las jerarquías en la información, la continuidad de lectura.

En la fase de Diseño enumera acciones que no se explican y desarrollan, por ejemplo “determinación del tipo de recurso”, “delinear y ordenar elementos estructurales”. No se hace referencia a quien los desarrolla y aplica, o como se estructuran.

En este mismo ítem habla de “subtareas” pero no se aclara que aborda cada una, quien las desarrolla y en qué momento del cronograma se deben realizar.

No se profundiza en el concepto de “producción”

No se especifica quienes evalúan el prototipo y los resultados de la prueba piloto.

A modo de conclusión del análisis precedente a la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por FUNDABIT - Venezuela, se presenta a continuación la tabla 7 de fortalezas y debilidades detectadas.

Fortalezas	Debilidades
Puntualizan aspectos básicos generales que deben estar presentes en todo recurso didáctico	No se observa la interdisciplina en el proceso
Establece el armado de una ficha pedagógica del recurso que sintetiza sus principales características.	No se establece un modelo pedagógico que sostenga al proceso
Establece una serie de pautas con respecto a buenas prácticas en el uso del color, las imágenes y los textos.	No se establece un diagrama de flujo que organice la producción y que determine acciones simultáneas.
Sistematiza las pantallas de presentación estableciendo normas de identidad.	No se determinan actores implicados ni roles (organigrama).
Organiza el Diseño Instruccional según el modelo de momentos o franjas.	No se hace referencia a la selección de medios apropiados
	No se determina la forma de evaluación, si bien se establece como continua durante el proceso.
	Define un entorno técnico – estético que incluye tanto aspectos informáticos como aspectos que hacen a la Comunicación Visual

tabla 7 | metodología de producción de materiales didácticos propuesta por FUNDABIT: fortalezas y debilidades

5. Una Metodología para la elaboración de Objetos de Aprendizaje.¹³

Osorio Urrutia Beatriz, Muñoz Arteaga Jaime, Álvarez Rodríguez Francisco, Arévalo Mercado Carlos. 2007. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México¹⁴

La metodología propuesta por estos autores se basa en el Modelo de Diseño Instruccional ADDIE¹⁵. En el flujograma (gráfico 13) se visualizan las fases propuestas, los productos finales de cada fase, y los actores que interviene en cada una de ellas. Se propone hacer uso de las plantillas diseñadas con la finalidad de facilitar la obtención de información.

Los actores principales que intervienen en la metodología son:

- **Docentes (autores):** Generadores de material didácticos.
- **Docentes o alumnos (usuarios):** Son los que harán uso de los materiales ya sea para aprender a partir de los mismos o generar nuevos.
- **Técnico (técnico de diseño):** Diseñadores de páginas Web, y conocedores de cuestiones técnicas computacionales.
- **Grupo de expertos (evaluadores):** Este grupo está integrado por los docentes y técnicos en diseño con amplia experiencia en el desarrollo de materiales.

¹³ Un objeto de aprendizaje (OA) es cualquier entidad digital o no digital, que pueda ser usada para aprender, educar o enseñar. En esta definición podrían incluirse: textos impresos, documentos digitales, presentaciones o videos entre otros. Otra definición importante es la propuesta por McGreal (citado por Vidal y otros, 2008) que los caracteriza como cualquier recurso digital reutilizable que tiene encapsulado una lección o ensamblado un grupo de lecciones en unidades, módulos, cursos e incluso programas.

¹⁴ Los autores son Investigadores miembros y asociados del Cuerpo Académico de Tecnologías de OA e Ingeniería de Software, Centro de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Aguascalientes.

¹⁵ El modelo ADDIE (Smith, P., and Ragan, T. J., 1999). corresponde a un modelo orientado a sistemas organizacionales como el modelo de Dick, Carey y Carey (2001) y el de Gagné y Briggs (1975). Este modelo hace referencia a la teoría conductista. Estos conceptos se desarrollan en el **Capítulo 2.3.1 Taxonomía de los modelos instruccionales** del presente trabajo.

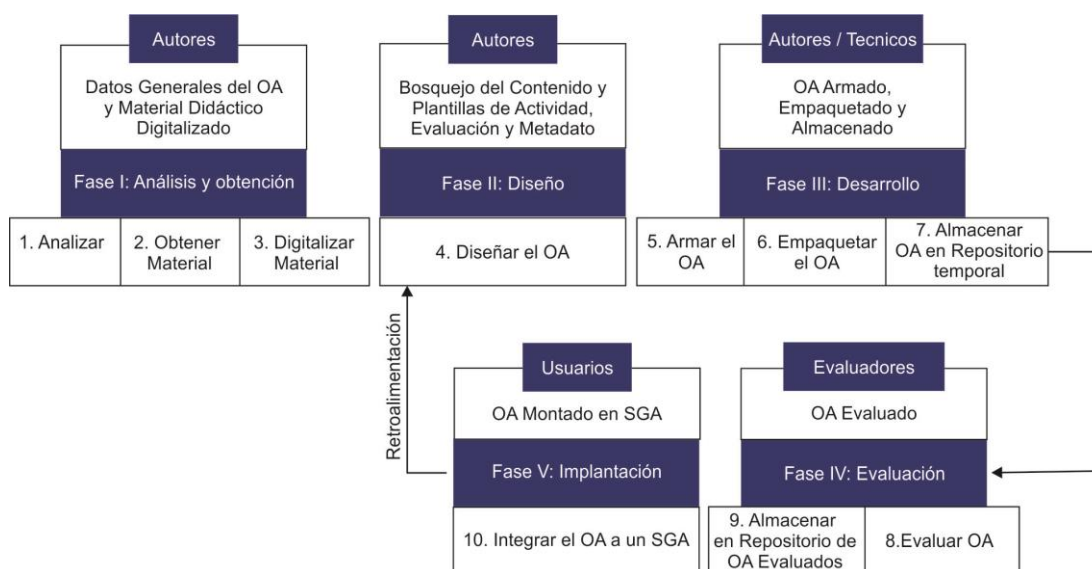


gráfico 13 | flujograma de la metodología de la Universidad Abierta de Aguascalientes (UAA), México.

Fase 1. Análisis y Obtención: Identificar una necesidad de aprendizaje (resolver un problema, mejorar, innovar), que determinará qué se va a enseñar, identificar los datos generales del material, y obtener la documentación necesaria para realizarlo. En esta fase interviene directamente el autor.

El producto final que se tendrá al finalizar esta fase, son los datos generales del Material Didáctico, así como su contenido

Paso 1. Análisis. Determinar que se quiere enseñar y a quienes e identificar los datos generales del material. Completar la siguiente plantilla de Análisis (tabla 8).

ANÁLISIS	Descripción
Nombre del Material	El nombre deberá representar de forma clara y simple el contenido tratado
Descripción del Material	Descripción textual del contenido del Material
Nivel al que va dirigido	Contexto principal en el que será usado el Material. Por ejemplo: Grado o Posgrado.
Perfil del alumno al cual va dirigido (necesidad de aprendizaje)	Este perfil está íntimamente ligado con el perfil requerido en el curso, en el cual será utilizado el Material.
Objetivo de aprendizaje	Conocimiento o habilidad que se persigue alcanzar por parte del alumno al final de la interacción con el Material

Granularidad ¹⁶	Responde al tamaño del Material. Mientras más pequeños sean aumenta su capacidad de reutilización en otros contextos. Se propone: 1) Subtema, 2) Tema y 3) Unidad
----------------------------	--

tabla 8 | plantilla de análisis propuesta por la UAA, México

Paso 2. Obtención de la Información. Este paso consiste en proveer la documentación necesaria, para la construcción del Material: Impresos (textos): libros, enciclopedias, fotocopias, periódicos, documentos, etc.; imágenes (fotos): diapositivas, fotografías, etc.; materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio, etc.; materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión, etc. materiales electrónicos: Internet, cd, etc. Se sugiere completar la plantilla obtención de información (tabla 9). Recomienda considerar los derechos de autor.

OBTENCIÓN	
Tipo de material	Fuente
Impresos (texto): Libros	
fotos	

tabla 9 | plantilla sugerida para registrar la obtención de información. UAA, México

Paso 3. Digitalizar el material. Este paso solo procede en caso de que la información no este previamente digitalizada.

Fase 2. Diseño: Realizar un esquema general del Material, que indique cómo están interrelacionados el objetivo, contenidos informativos, actividades de aprendizaje y la evaluación.

¹⁶ La granularidad es la propiedad de un material que describe su tamaño y alcance en cuanto a contenido. No es posible definir la cantidad de información o elementos que un material debe contener, esto dependerá de las necesidades y habilidades del equipo para trabajar y conceptuar. Se mencionan principalmente los tipos de granularidad: concepto, tema, unidad de un programa, análogamente baja, mediana y alta. Por otra parte, al aumentar el contenido y por tanto la granularidad del material, necesariamente aumenta también su grado de contextualización y con esto disminuyendo su posibilidad de reusabilidad.

Es importante considerar en esta etapa los metadatos, que permitirán la reusabilidad. En esta fase interviene el autor.

Paso 4. Estructura. Se indica la estructura mínima necesaria:

- a. objetivo. Corresponde al objetivo de aprendizaje planteado en la fase de análisis.
- b. contenido informativo. Incluye textos, imágenes, vídeos, animaciones etc. que deben ser organizados adecuadamente y se sugiere realizar un bosquejo de la disposición en página / pantalla de este contenido informativo.
- c. actividades. (tabla 10). Pasos y etapas que el estudiante aplicará con el objetivo de promover y facilitar su proceso de aprendizaje. Se sugiere llenar la plantilla Actividad

ACTIVIDAD			
N°	Propósito de la actividad	Descripción de la actividad	Tipo de archivo

tabla 10 | plantilla de Actividad sugerida por UAA, México

- d. evaluación del aprendizaje. (tabla 11) Implementar actividades que evalúen los conocimientos. Recomienda la siguiente plantilla

EVALUACIÓN		
N°	N° de preguntas	Tipo
1	10	Faso/Verdadero
2	5	Opción Múltiple

tabla 11 | plantilla de Evaluación sugerida por UAA, México

- e. metadatos. Categorías que ayudan a conceptualizar el Material. Se proponen las siguientes: General, Ciclo de Vida, Educacional, derechos de propiedad

Fase 3. Desarrollo: Se arma el material a partir de la estructura del esquema general elaborado en la fase de diseño. Interviene el Técnico de diseño para la definición de una interfaz adecuada. Al final de esta fase se procede al almacenamiento del material.

Paso 5. Armado. Se arma el Material respetando la estructura del esquema general. Se recomienda una plantilla, con algunos datos sistematizados: identidad, etc.

Paso 6. Empaquetar. Mediante un software generador de paquetes SCORM, se procede a crear y editar el metadato del Material, según el paso 4e.

Paso 7. Almacenar el Material en un repositorio temporal. Los repositorios son aplicaciones que facilitan el almacenamiento, búsqueda, uso y re-uso de los materiales gracias a la estructura adecuada de su metadato. En este paso se subirán a un repositorio temporal, de donde serán tomados para su evaluación.

El producto final que se tendrá al finalizar esta fase, es el armado, empaquetado y almacenamiento del OA en un repositorio temporal.

Fase 4. Evaluación. En esta fase se realizará una evaluación del material tomando como referencia algunos criterios, posteriormente serán almacenados en un repositorio definitivo. En esta fase intervienen los evaluadores.

Paso 8. Evaluar. Evaluación por un grupo de expertos tomando como referencia una serie de indicadores: didáctico-curricular, técnica-estética, Categoría funcional

De acuerdo al tipo de Material y contexto donde se aplicarán es recomendable proponer una serie de indicadores para su evaluación. Para el caso de esta metodología se sugieren los siguientes aspectos: Contenido, Diseño y Metadato.

Paso 9. Almacenar el Material Didáctico en un repositorio definitivo. Se procede a este paso con posterioridad a la evaluación por expertos.

Fase V Implantación. Integrar el Material en un Sistema de Gestión de Aprendizaje,

Paso 10. Integrar el Material a un sistema de gestión de aprendizaje (SGA). Integrar el Material a un SGA, con la finalidad de que el usuario interactúe con el mismo en un determinado contexto, situación que permite la evaluación y la retroalimentación.

Algunas consideraciones

La metodología propuesta por la UAA cita los actores que intervienen, pero no determina como necesaria la constitución de un grupo de trabajo interdisciplinario, sino que establece cual de los actores es el encargado de cada fase.

El docente es autor, contenidista, diseñador didáctico y corrector.

Se menciona al “técnico en Diseño”, como un “operador” conocedor de cuestiones técnicas computacionales, por lo que se infiere que no participa en la toma de decisiones.

No se hace referencia a los aspectos comunicacionales y perceptivos del material.

No se hace referencia al proceso de producción de elementos visuales como imágenes o videos.

Establece el Modelo de Diseño Instruccional que sustenta al proyecto.

La organización del contenido responde a la estructura de momentos del aprendizaje.

La evaluación está considerada solo al final del proceso.

Se establece una evaluación por expertos y por usuarios.

Sistematiza plantillas para todo el proceso.

Considera imprescindible la reusabilidad, para ello define los metadatos y la granularidad del material. No hace referencia a la interoperabilidad.

Considera el respeto de la propiedad intelectual (derechos de autor) del material.

Se presenta a continuación la tabla 12 de fortalezas y debilidades detectadas en la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por UAA, México, a modo de conclusión del análisis precedente.

Fortalezas	Debilidades
Establece el Modelo de Diseño Instruccional que sustenta al proyecto	No determina como necesaria la constitución de un grupo de trabajo interdisciplinario
Estructura el material según momentos del aprendizaje.	El docente es autor, contenidista, diseñador didáctico y corrector
Se establece una evaluación por expertos y por usuarios, y determina indicadores: didáctico-curricular, técnica-estética, Categoría funcional	El Técnico en Diseño, como un “operador” conocedor de cuestiones técnicas computacionales.
Sistematiza plantillas formales para todo el proceso.	No hace referencia a los aspectos comunicacionales y perceptivos.
Define los metadatos y la granularidad del material para la reusabilidad	La evaluación está considerada solo al final del proceso
Considera el respeto de la propiedad intelectual.	

tabla 12 | metodología de producción de materiales didácticos propuesta por UAA, México: fortalezas y debilidades

6. Metodología docente y materiales didácticos para la enseñanza a distancia

Miguel Rebollo Pedruelo 2007 Universidad Politécnica de Valencia, España¹⁷

Rebollo en su trabajo enumera una serie de etapas a seguir a la hora de desarrollar material didáctico, válidas para todo tipo de medios, que resultan de compendiar distintos autores con la propuesta de García Aretio¹⁸, “La Educación a Distancia. De la teoría a la práctica” (2001).

Estas etapas son las siguientes:

- Identificación de las necesidades de aprendizaje. Propone un riguroso análisis de las necesidades de formación del grupo destinatario. Para caracterizar éstas sugiere acudir a distintas fuentes: los propios destinatarios, demandas del sector empresarial / mercado, y especialistas en el tema, tales como organismos públicos, responsables políticos, otras instituciones.
- Perfil del grupo destinatario. La necesidad identificada responde a un colectivo más o menos indefinido, por lo tanto, se debe concretar el grupo destinatario en particular. En el caso de estudios reglados de carácter formal se puede asumir que el grupo destinatario ha superado el nivel de estudio anterior, por lo tanto, se pueden emplear datos reflejados en los prerrequisitos de inscripción, como conocimientos previos, disponibilidad tecnológica, etc.
- Propuesta inicial de objetivos y contenidos. Se deben formular los fines y grandes objetivos a alcanzar, perfilar la estructura de los contenidos y tener en cuenta los recursos disponibles.
- Selección del medio de presentación de los contenidos. Se debe determinar el medio más adecuado para dar soporte a los contenidos. Esta selección debe definirse por:
 - la disponibilidad de recursos tecnológicos al alcance de la institución,
 - la disponibilidad de recursos tecnológicos de los destinatarios,
 - índole y nivel del material,
 - capacitación docente en el uso de tecnología,
 - adecuación de los contenidos a la tecnología utilizada

¹⁷ Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia y Profesor Titular del Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC) de ésta universidad. También imparte clases en el Master IARFID (Inteligencia Artificial, Reconocimiento de Formas e Imagen Digital). Autor y Co-autor de numerosos trabajos publicados desde 1997.

¹⁸ Catedrático de Teoría de la educación y Educación a distancia en la Facultad de Educación de la UNED. Titular de la Cátedra UNESCO de Educación a Distancia (CUED). Doctor en Ciencias de la Educación con Premio Extraordinario. Ha publicado numerosos libros y artículos sobre el tema.

- Viabilidad. Disponibilidad de RRHH, materiales y económicos que puedan condicionar el desarrollo.
- Selección de autores que desarrollaran los materiales didácticos. Los contenidos que son objeto de estudio deben ser desarrollados por expertos en el área que sepan comunicar clara y correctamente sus conocimientos, ya que los materiales didácticos no son un artículo científico o un ensayo. Además, se les debe facilitar un esquema de contenidos organizados por unidades, temas y lecciones. Otro factor de importancia es acordar honorarios, disponibilidad, plazos de ejecución y derechos de autor.
- Diseño Instructivo. Aquí se ajustan los objetivos y se concretan los contenidos del material didáctico.
 - Objetivos. Metas o resultados que se pretenden conseguir. Los objetivos generales son amplios y descriptivos. No son de consecución inmediata. Los objetivos específicos se expresan como manifestaciones observables. También enumera aquí criterios útiles para la formulación de los mismos.
 - Contenidos. Hace hincapié en el orden de los contenidos para su presentación y enumera características que deben poseer.
- Planificación del trabajo. El trabajo de producción de un material didáctico debe coordinarse entre todas las personas que participan. Se debe elaborar un esquema de contenidos y se produce el primer borrador del texto base, que luego de las correcciones ortográficas y de estilo conformará el texto definitivo. También se debe organizar el material complementario: imágenes, gráficos, mapas, esquemas, audio, videos, etc. Por último, se procederá a la maquetación definitiva.
- Costos. Realizada la planificación del trabajo se cuenta con la información suficiente para calcular costos con cierta exactitud. El autor aquí enumera una serie de variables que se deben manejar para este estimativo.
- Prescripciones para el desarrollo del Material Didáctico. El modelo plantea una serie de consideraciones comunes para garantizar una sistematización en todos los materiales didácticos:
 - La estructura de cada unidad o módulo a partir de elementos comunes
 - Utilización de facilitadores como cuadros, esquemas, notas
 - Formatos y recursos a utilizar en la tipografía
 - Estilo literario y forma de dirigirse al lector
 - Forma de citar y de realizar las referencias bibliográficas.
 - En los materiales no impresos, las características del guion

- Preparación para el desarrollo. En esta etapa se deben buscar y definir ejemplos y contraejemplos, definir las actividades y ejercicios a implementar y elaborar o encargar las ilustraciones, esquemas, cuadros que se deben incluir.
- Producción del material didáctico. El modelo presenta un punteo de consideraciones a tener en cuenta. En un capítulo aparte se desarrolla la producción de materiales básicos como lo son las unidades temáticas y las guías didácticas. También establece que la metodología propuesta se sustenta en la teoría del Dialogo Didáctico Mediado¹⁹ y las funciones pedagógicas de Gagné.²⁰
- Evaluación. Rebollo plantea dos opciones de evaluación, la formativa, orientada a mejorar el material para una próxima edición, y la sumativa, que permite medir calidad en pos de alcanzar alguna acreditación.

Por otra parte, establece niveles de evaluación

- una evaluación externa por personas ajenas al proyecto
- una revisión de expertos en metodología de la educación, que pueden o no formar parte del equipo.
- una valorización de los usuarios (alumnos).

Algunas consideraciones

El Modelo presentado por Rebollo no incluye diagrama de flujo que posibilite visualizar el proceso. Establece una conformación de equipo interdisciplinario pero no desarrolla actores del proceso, áreas profesionales ni roles.

Adhiere a la Teoría del dialogo Didáctico Mediado de Aretio.

Explicita como identificar la necesidad de un nuevo material.

Plantea opciones de evaluación según la función: formativa o sumativa, además de niveles: externa, por expertos y por usuarios

Desarrolla la producción de Unidades temáticas y Guías didácticas.

Propone la sistematización de los materiales a partir de consideraciones comunes o prescripciones.

Desarrolla aspectos que hacen a la selección de medios.

19 El diálogo didáctico mediado, según García Aretio, pretende producir un aprendizaje, pero no en solitario sino guiado por el docente y, según los casos, compartido con los pares, gracias a las tecnologías interactivas.

20 En el Capítulo 3.2 funciones del material didáctico del presente trabajo se profundiza sobre las funciones pedagógicas planteadas por diversos autores.

Recuerda la necesidad de respetar el Derecho de autor de los elementos utilizados (textos, imágenes, etc.)

En la planificación determina la “organización de materiales complementarios” pero no desarrolla criterios de selección, producción y sistematización de los mismos.

A continuación, se presenta la tabla de fortalezas y debilidades detectadas en la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Rebollo Pedruelo (tabla 13), a modo de conclusión del análisis precedente.

Fortalezas	Debilidades
Establece la Teoría del Dialogo Didáctico Mediatizado como sustento de la metodología	No se establece un diagrama de flujo que organice la producción y que determine acciones simultáneas
Establece el modelo óptimo como interdisciplinario	No se determinan actores implicados ni roles (organigrama).
Explicita como identificar la necesidad de un nuevo material.	No desarrolla específicamente proceso y características de materiales no impresos
Incluye la estimación de costos y la viabilidad según la disponibilidad de RRHH y tecnología disponible.	no desarrolla criterios de selección, producción y sistematización de los mismos de los llamados “materiales complementarios”
Incluye prescripciones o normas de Comunicación Visual: Tipografía, imágenes, etc.	
Incluye aspectos que hacen a la redacción de contenidos y a su extensión según horas de dedicación.	
Establece distintas evaluaciones y por diversos actores.	

tabla 13 | fortalezas y debilidades detectadas en la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por Rebollo Pedruelo.

7. Elaboración de materiales de aprendizaje.

Fernanda Ozollo²¹, Marcela Orlando²². 2008. Universidad de Cuyo, Argentina

²¹ Directora de Educación a Distancia e Innovación Educativa de la Universidad Nacional de Cuyo, Docente universitaria en NTIC y procesos de formación. Investigadora en procesos de construcción de conocimiento con la utilización de entornos virtuales de aprendizaje y en los procesos de producción de materiales educativos virtuales para cursos de grado y posgrado de la UNCU. Consultora externa a nivel

Este modelo, desarrollado por UNCU Virtual aborda cuatro apartados: Decisiones didácticas en la elaboración de un material de aprendizaje, Estructura básica de un material, Metodología en el proceso de producción de materiales y Evaluación de materiales a distancia.

El primero de ellos desarrolla conceptos sobre las **decisiones didácticas a resolver al momento inicial del proceso de elaboración** y que orientaran el diseño del material didáctico. Para ello se definen, explican y caracterizan:

- Las intencionalidades en torno al aprendizaje del destinatario. Refiere a los logros esperables del alumno.
- Los contenidos. Conjunto de saberes, su delimitación y su desarrollo narrativo
- Las Estrategias de enseñanza. Recorrido metodológico propuesto en función de los contenidos establecidos, de acuerdo a un enfoque cognitivo del aprendizaje, al contexto y a las posibilidades de los materiales.
- Las Estrategias de aprendizaje. Proceso de toma de decisiones, conscientes e intencionales en las cuales el alumno elige y recupera, de manera ordenada, los conocimientos para cumplir determinada demanda pedagógica.
- Las Estrategias de evaluación y acreditación. Definición de criterios explícitos y claros e instrumentos variados y ajustados al contenido y a los destinatarios.

El segundo apartado se enfoca en **la estructura básica de un material**, e inicia con una reflexión sobre la forma de comunicación didáctica. Las autoras citan aquí algunos criterios a considerar en la redacción y organización de contenidos:

- Orden jerárquico de la información
- Nivel progresivo de terminología específica
- Señalizaciones de ayuda a la memorización
- Orientaciones adicionales

En todos los casos los materiales deben articularse en torno a los siguientes apartados, reconociendo que según sea el soporte utilizado éstos componentes tendrán características de estilo y posibilidades de acceso diferenciados:

- Portada. Presentación Institucional, Curricular, etc.
- Índice

nacional e internacional en proyectos de mejora de la calidad educativa (Paraguay) y Desarrollo de la modalidad de educación a distancia (Chile).

²² Prof. en Ciencias de la Educación y Coordinadora Pedagógica de la Dirección de Educación a Distancia e Innovación Educativa del Rectorado de la Universidad Nacional de Cuyo, a cargo de la coordinación de la producción de materiales en diversos soportes, del desarrollo y actualización de campus virtual propio de la UNCU, coordinación de equipos de tutores y de los procesos de formación y capacitación de actores que diseñan, desarrollan y evalúan proyectos con modalidad a distancia.

- Introducción. Lineamientos generales de la propuesta pedagógica, explicación general sobre contenidos, explicitación de expectativas de logro, metodología y recomendaciones de uso.
- Desarrollo. Constituye el cuerpo del material, organizado en módulos de contenidos.
- Documentos. Brinda instancias de profundización de las temáticas desarrolladas.

El tercer capítulo se ocupa del aspecto metodológico de la producción de materiales abordando áreas y roles de los actores involucrados y una metodología planteada mas allá del soporte utilizado. Este contenido se sintetiza a continuación.

Actores Involucrados. El modelo se caracteriza por el trabajo compartido y colaborativo, que aglutina a los actores (gráfico 14) en todo el proceso de producción y por ende en la toma de todas las decisiones didácticas y en los ajustes que sea necesario realizar a partir de lo que surge del mismo proceso.

Elaborar un material digital supone un equipo de trabajo que podría expresarse de la siguiente forma:

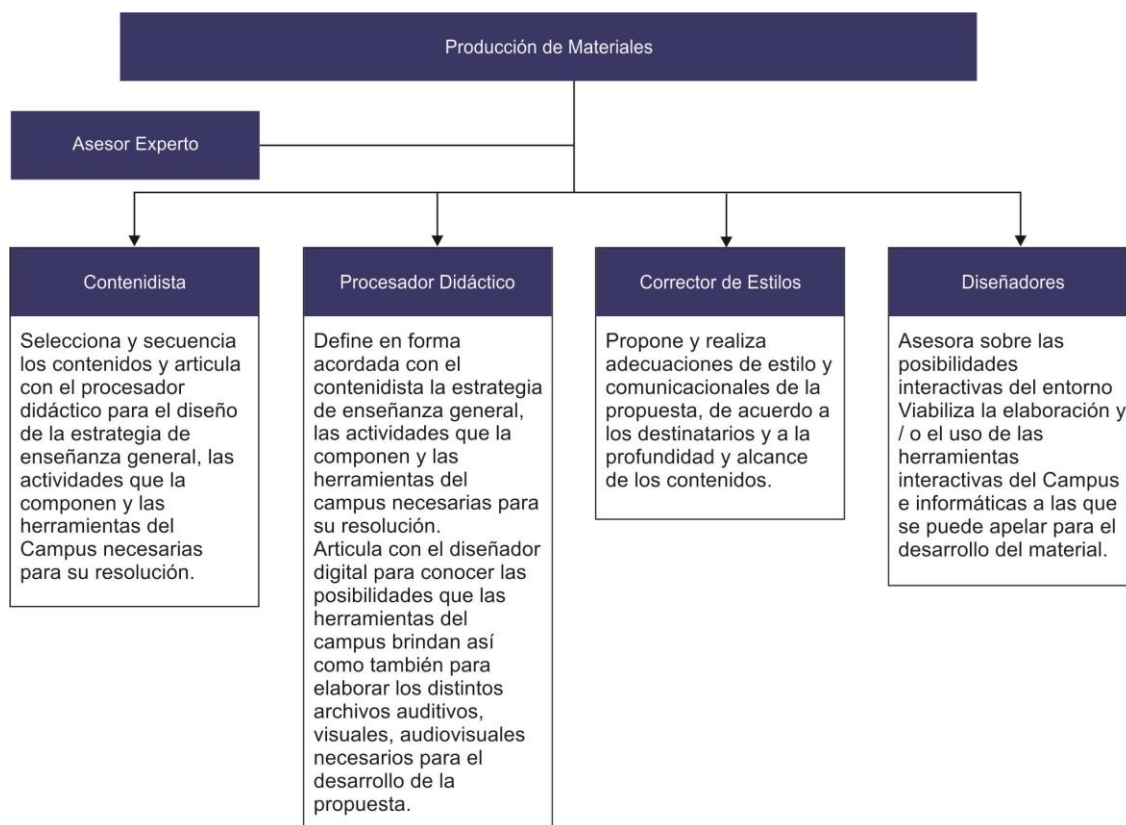


gráfico 14 | Actores involucrados en la producción de materiales didácticos. UNCU.

- Contenidista. Rol ligado a la selección, organización y desarrollo de los contenidos. Entendemos el desarrollo de contenidos, por un lado, como aquel proceso mediante el cual se elabora una *narración* explicativa de los mismos, dando cuenta de la estructura lógica del campo disciplinar del cual provienen esos saberes

- Asesor experto que opere desde la *necesaria vigilancia epistemológica* del desarrollo de los contenidos pero que también se convierta en el portavoz del destinatario de la propuesta.
- Procesador didáctico, rol cuyas funciones aluden prioritariamente a la construcción de una estrategia de intervención que potencie la interactividad entre el destinatario y los contenidos, y entre ellos y otros espacios de aprendizaje, de modo que el material (textual y/o digital) se convierta en sede de todas las experiencias de aprendizaje del sujeto y proponga un recorrido que permita su integración.
- Corrector de estilo, que trabajará sobre la producción final de los contenidistas y procesadores didácticos para su adecuación lingüística y discursiva considerando la particularidad del destinatario.
- Diseñadores gráficos y digitales, que deberán definir una paleta de estilos –de fuentes, de jerarquización y distribución de la información, de recursos ilustrativos, de recursos de organización de la información, etc.– que, coherente con la perspectiva pedagógico-didáctica, potencie con sus recursos estilísticos tanto la intencionalidad del docente como el recorrido de aprendizaje del alumno.

Una vez conocidas las posibilidades que los soportes brindan –papel, entorno virtual -tanto contenidistas y procesadores didácticos, como diseñadores y correctores de estilo trabajarán en la elaboración del material en forma conjunta y colaborativa, aportando desde la especificidad del rol y para la conversión de cada módulo temático en una unidad didáctica.

Metodología de elaboración. El trabajo de Ozollo y Orlando propone una nueva lógica en la producción de materiales que supera la linealidad. El modelo se caracteriza por el trabajo compartido y colaborativo, que aglutina a los actores en todo el proceso y por ende en la toma de todas las decisiones didácticas y en los ajustes que sea necesario realizar a partir de lo que surge del mismo proceso. Las fases y productos finales (gráfico 15) de cada una de ellas son los siguientes:

a. Selección y desarrollo de contenidos

Producto esperado en esta etapa:

- Selección, organización y secuenciación de contenidos.
- Elaboración gráfica de la estructura jerárquica de los contenidos.
- Definición de los recursos y herramientas necesarios para el desarrollo de los contenidos (bibliografía, textos del docente, animaciones, etc.).
- Elaboración, diseño y corrección de estilo de textos escritos por el docente.
- Recopilación y diseño del material bibliográfico seleccionado.

- Diseño y/o reajuste de materiales audiovisuales.
- Elaboración de la Presentación o Síntesis
- Explicativa de la materia con todos sus componentes. Corrección de estilo y diseño

b. Definición de Estrategias de enseñanza y aprendizaje, y Secuencia de actividades, sus recursos y herramientas

Producto esperado en esta etapa:

Planificación para cada módulo del programa y cada eje temático de las estrategias de enseñanza y aprendizaje y la secuencia de actividades -que incluye la decisión sobre recursos y herramientas-.

c. Elaboración de las actividades con los recursos y herramientas necesarias para su resolución

Producto esperado en esta etapa:

- Elaboración, diseño y corrección de las actividades.
- Elaboración, diseño y corrección de los recursos necesarios para su resolución (animaciones, fotografías, esquemas, etc.).

d. Selección de estrategias de evaluación

Producto esperado en esta etapa:

- Definición de indicadores de logro por unidad de aprendizaje.
- Elaboración de los instrumentos de evaluación.
- Definición de criterios de evaluación y formas de devolución de resultados.

Luego de cada una de estas etapas las autoras proponen un proceso de validación.

Grafican esta forma de trabajo de la siguiente manera:



Producto esperado en esta etapa:

- Selección, organización y secuenciación de contenidos.
- Elaboración gráfica de la estructura jerárquica de los contenidos.
- Definición de los recursos y herramientas necesarios para el desarrollo de los contenidos (bibliografía, textos del docente, animaciones, etc.).
- Elaboración, diseño y corrección de estilo de textos escritos por el docente.
- Recopilación y diseño del material bibliográfico seleccionado.
- Diseño y/o reajuste de materiales audiovisuales.
- Elaboración de la Presentación o Síntesis Explicativa de la materia con todos sus componentes. Corrección de estilo y diseño.

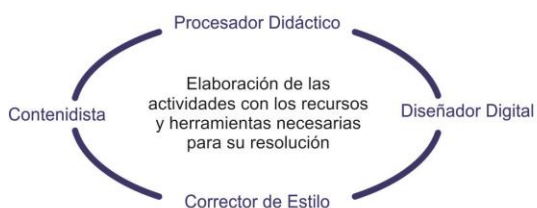
Validación de Expertos Disciplinarios y Didácticos



Producto esperado en esta etapa:

- Planificación para cada módulo del programa y cada eje temático de las estrategias de enseñanza y aprendizaje y la secuencia de actividades -que incluye la decisión sobre recursos y herramientas-.

Validación de Expertos Disciplinarios y Didácticos



Producto esperado en esta etapa:

- Elaboración, diseño y corrección de las actividades.
- Elaboración, diseño y corrección de los recursos necesarios para su resolución (animaciones, fotografías, esquemas, etc.).

Validación de Docentes y Alumnos



Producto esperado en esta etapa:

- Definición de indicadores de logro por unidad de aprendizaje.
- Elaboración de los instrumentos de evaluación.
- Definición de criterios de evaluación y formas de devolución de resultados.

Validación Integral que Involucra a Todos los Actores

gráfico 15 | Fases y productos finales de cada una de ellas en la metodología de producción propuesta por la UNCU

El capítulo 4 plantea como parte inexcusable del proceso de producción de materiales a la evaluación, entendida como una instancia que permite comprobar si el material efectivamente

se ajusta a las especificaciones elaboradas al respecto, a fin de identificar dificultades y/o problemas en su desarrollo de contenidos procesamiento didáctico y diseño gráfico, y así reajustarlo previo a su edición. El resultado de esta evaluación es la validación de los materiales.

En esta dirección se puede pensar en dos instancias de evaluaciones de materiales, complementarias y mutuamente necesarias: la evaluación de los expertos y la del destinatario (gráfico 16).

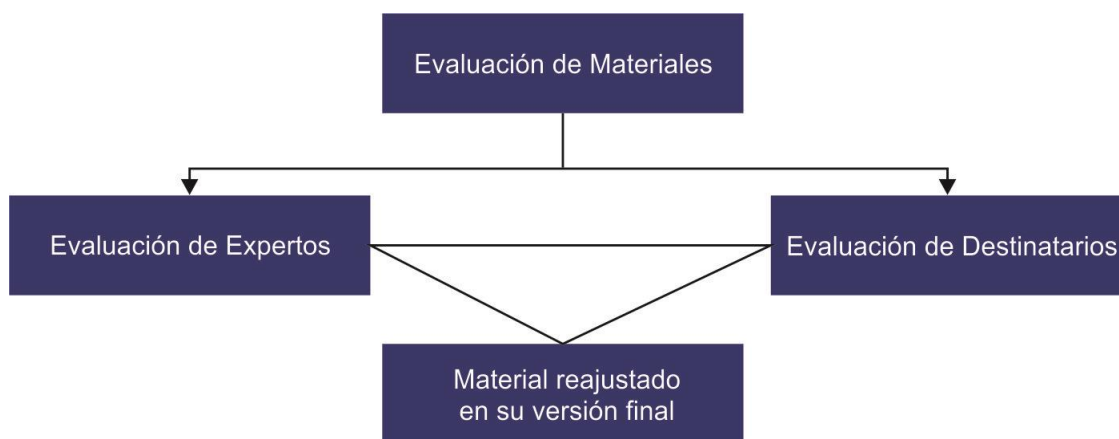


gráfico 16 | Evaluación: proceso de validación de los materiales. UNCU.

Para realizar este proceso las autoras proponen un modelo de grilla de observación para cada tipo de evaluación, de expertos y de destinatarios, con criterios orientadores y la forma de implementación.

Algunas consideraciones

Esta metodología presenta aspectos que no desarrolla, como por ejemplo la definición de medios apropiados, definición, selección y producción de imágenes, gráficos, etc.

Presenta una visión centrada en aspectos pedagógicos didácticos, desarrollados de forma minuciosa, pero omite toda cuestión referente a la comunicación.

Desglosa un camino clásico lineal para la producción para posteriormente proponer una nueva visión interdisciplinaria y colaborativa.

No considera la necesidad de una estimación de tiempos para el proceso.

El material se organiza por momentos: Contenidos – estrategias – Actividades – Evaluación

Desarrolla ampliamente el proceso de evaluación y propone grillas de observación normalizadas.

Se presenta a continuación, a modo de conclusión, un cuadro (tabla 14) de fortalezas y debilidades detectadas a partir del análisis precedente a la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por UNCU Virtual.

Fortalezas	Debilidades
Roles claramente establecidos: contenidistas, asesor experto, diseñador didáctico, corrector de estilos, Diseñadores gráficos y Digitales	No establece la necesidad de especialistas informáticos
Desarrolla ampliamente el proceso de evaluación: por expertos y por destinatarios, cada uno con una ficha ad hoc.	No se desarrollan conceptos sobre estrategias comunicacionales y criterios de sistematización de identidad.
sistematiza los componentes y la estructura básica para el material	No explica criterios de selección de medios
Desarrolla conceptos sobre estrategias didácticas	No puntualiza sobre la selección y/o producción de materiales como imágenes, videos, animaciones, etc.
	No establece criterios de interoperabilidad y accesibilidad.

tabla 14 | fortalezas y debilidades detectadas a partir del análisis precedente a la metodología de producción de materiales didácticos propuesta por UNCU Virtual

8. LA PRODUCCIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO MULTIMEDIA

Manuel Area Moreira. 2010. Universidad de La Laguna, España²³

La elaboración de material didáctico, en general, requiere el desarrollo de un proceso permanente de planificación, uso y revisión. En consecuencia, el modelo general de elaboración de materiales didácticos se desarrolla como un continuum que se va retroalimentando.

Este proceso requiere, entre otras condiciones, el implementar cinco fases o pasos básicos (gráfico 17):

²³ El autor es docente e investigador del Dpto. de Didáctica e Investigación Educativa de la ULL, España, y ha desarrollado numerosos trabajos sobre el proceso de producción de Materiales Didácticos. Este trabajo de Tesis presenta un compendio de sus textos: Elaboración de Material Didáctico para la WWW (2002), Introducción a la Tecnología Educativa (2009) y La producción de material educativo multimedia (2010). En los 3 trabajos el diagrama de flujo propuesto es idéntico y solo varía la profundidad de desarrollo de algunos aspectos dependiendo de la temática abordada por cada uno de los artículos.

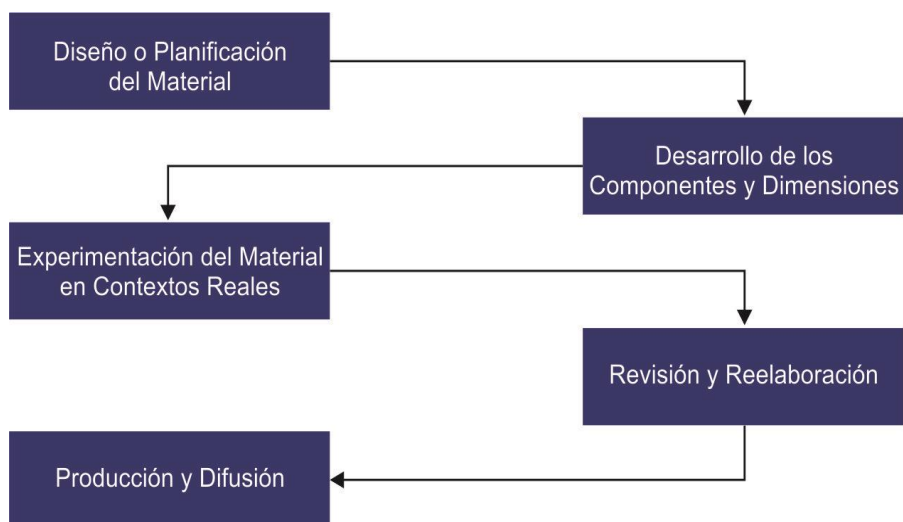


gráfico 17 | elaboración de material didáctico según Area Moreira.

La fase de planificación

El conjunto de tareas y secuencias a desarrollar en el proceso de diseño de materiales didácticos son las siguientes:

- Establecer los fines y naturaleza del material que se quiere elaborar.
- Seleccionar y organizar los contenidos.
- Analizar el proyecto curricular y explicitar el modelo de enseñanza en el que se inscribe el material
- Identificar las características de los destinatarios.
- Determinar y analizar los atributos tecnológicos propios del material.
- Planificar los recursos humanos y técnicos necesarios.
- Temporalización y presupuesto

La fase de Producción: desarrollo de los componentes y armado del prototipo

Esta fase consiste en la materialización de todos los elementos que se incluirán en el material. Sugiere establecer una estructura de reuniones de seguimiento y supervisión de las tareas:

- *Desarrollar los componentes didácticos:* Distinguir cuál es el enfoque o modelo de enseñanza que inspira y subyace a la planificación de los componentes instructivos. En este sentido, diferencia dos modelos o concepciones básicas de la enseñanza: un modelo expositivo y uno por descubrimiento, aconsejando éste último como pertinente en la educación mediada por TIC²⁴. Presentar los *objetivos de aprendizaje*, el diseño y desarrollo

²⁴ Un **planteamiento expositivo** del conocimiento significa que al alumno se le “ofrece” o presenta ya elaborada la totalidad del contenido que debe aprender. La labor del estudiante consiste en “adquirir”

de las páginas que ofrecen el *contenido o conocimientos* de estudio, la selección y organización de las *actividades, ejercicios o prácticas* que el alumnado tendrá que realizar y la preparación de pruebas o trabajos de *evaluación* de los conocimientos.

- *Diseñar el formato de presentación o interface*: toma de decisiones en relación a los aspectos formales que condicionarán la navegación y el acceso a la información. Sistematización estética (colores, fondos de página, tipografía, distribución de los elementos gráficos y textuales), Aspectos perceptivos: legibilidad y contraste. Elementos icónicos: cantidad y calidad

La Experimentación del material en contextos reales y Evaluación

Es importante asumir una visión procesual y continua de la evaluación del material, y no sólo final. Esto significa que el prototipo del multimedia debe ser evaluado constantemente por distintos agentes /sujetos y en distintos momentos de la producción del mismo. De este modo, podemos sugerir que la evaluación del prototipo debemos hacerla:

- a) DURANTE EL PROCESO: es decir, realizar revisiones periódicas internas entre el equipo técnico que desarrolla el material,
- b) AL FINAL DEL PROCESO debiera realizarse una evaluación formal del prototipo. Esto puede hacerse, por una parte, experimentando la aplicación y uso del material en casos o situaciones reales con usuarios potenciales del mismo (lo cual implica utilizar técnicas de recogida de datos como la observación, las entrevistas, o los cuestionarios), y por otra, organizando un grupo de discusión de expertos/usuarios donde éstos valoren y enjuicien el producto.

Las dimensiones susceptibles de ser evaluados en un material de enseñanza son:

- Datos de identificación del material
- Contenido
- Elementos de diseño y estructura gráfica
- Aspectos didácticos
- Materiales complementarios
- Valoración global del material didáctico

Los instrumentos y enfoques de evaluación de materiales de enseñanza pueden ser los siguientes:

ese conocimiento mediante el estudio del material. Es el modelo o planteamiento tradicional de enseñanza superior. Por el contrario, un modelo **de enseñanza por descubrimiento** es un planteamiento didáctico que demanda del alumno mayor actividad intelectual ya que en debe “construir/descubrir” el conocimiento. La labor del docente, y en consecuencia del material, consiste en ofrecer los recursos necesarios para que los propios alumnos elaboren el contenido o conocimiento de estudio.

- Escalas y listas de indicadores.
- Análisis de los contenidos ideológicos implícitos.
- Análisis de la lecturabilidad²⁵ de textos.
- Análisis de los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje con materiales didácticos.
- Análisis de ciertas variables o componentes específicos del medio.

La revisión, reelaboración y edición final

La fase de edición final persigue generar la versión definitiva del material. Para ello se debe utilizar los resultados obtenidos tanto en la experimentación como en la revisión por parte de los expertos ya que permitirán reelaborar y mejorar aquellos aspectos identificados como negativos o poco desarrollados del prototipo. Algunas posibles tareas son:

- Corregir enlaces o vínculos rotos
- Redefinir algunas actividades de aprendizaje identificadas como débiles
- Reelaborar, si fuera oportuno, el contenido/información/recursos incorporados
- Revisar el lenguaje (instrucciones, vocabulario) tanto escrito como sonoro
- Probar el material en distintos navegadores y ordenadores
- Elaborar guías o documentación de apoyo.

El proceso termina con su publicación y distribución.

Algunas Consideraciones

El flujograma propuesto (gráfico 17) es de carácter lineal y diacrónico. No se evidencia interdisciplinar. Si bien propone planificar los RRHH, no se determina actores intervinientes, áreas de competencia ni roles.

Indica como necesario identificar el modelo pedagógico que enmarca al proyecto.

El orden de la secuencia planteada en la fase de planificación no parece correcto, ya que no se pueden seleccionar y organizar los contenidos sin previamente analizar el proyecto curricular ni identificar a los usuarios.

Promueve la enseñanza por descubrimiento como forma inherente de la educación medida por TIC. Considera la utilidad de las Guías Didácticas.

²⁵ La lecturabilidad se puede definir como la facilidad que ofrecen los textos escritos para ser comprendidos sin necesidad de realizar grandes esfuerzos. Depende de diversos factores, como la habilidad lectora de quien lee, su formación y su conocimiento del mundo, la cercanía o lejanía cultural, un mayor o menor dominio del idioma en el que está escrito el texto o la familiaridad con la temática del mismo.

Plantea la evaluación continua: durante y al final del proceso. Esta última a cargo de expertos y de usuarios. Propone dimensiones posibles de evaluar e Instrumentos para realizarla.

A modo de conclusión, se presenta a continuación un cuadro de fortalezas y debilidades (tabla 15) detectadas a partir del análisis precedente a la metodología propuesta por Area Moreira.

Fortalezas	Debilidades
identifica el modelo pedagógico que enmarca el proyecto	flujograma propuesto de carácter lineal y diacrónico. Con error en la secuencia de tareas.
Promueve la enseñanza por descubrimiento	No se determina actores intervinientes, áreas de competencia ni roles.
Plantea la evaluación continua. Dimensiones e Instrumentos de evaluación.	No puntualiza sobre la selección y/o producción de materiales como imágenes, videos, animaciones, etc.
Considera aspectos de navegabilidad y perceptivos	
Considera la sistematización formal	

tabla 15 | fortalezas y debilidades detectadas en la metodología propuesta por Area Moreira

9. METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS MULTIMEDIA ACCESIBLES.

Nuria Vallejo Acebal, 2010. Universidad de Sevilla, España²⁶

Este modelo se desarrolla a partir del proceso de producción señalado por Cabero²⁷ (2007). Propone instrumentos para el desarrollo de cada una de sus fases y garantiza que los materiales elaborados con desarrollos propios cumplan con las normas UNE de “Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web” y de las “Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)”.

²⁶ Pedagoga experta en e-learning / Teleformación y nuevas tecnologías aplicadas a la formación. Master en e-learning, Universidad de Sevilla. Puesta en marcha, desarrollo de materiales didácticos, apoyo y asesoramiento para la Fundación Andaluza Fondo de Formación y Empleo de la modalidad de e-Learning.

²⁷ Catedrático de Didáctica y Organización Escolar de la Universidad de Sevilla. Director del Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de esta universidad y miembro fundador de Edutec. Ha publicado diferentes obras sobre la temática de la tecnología educativa y las nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Conferencista en varias universidades españolas y latinoamericanas. Director de la revista "Pixel-Bit. Revista de medios y educación".

Modelo pedagógico

Para guiar la formación hacia estándares de calidad total se establece un modelo pedagógico que sostiene el diseño de materiales didácticos y que está basado en los siguientes principios pedagógicos:

- Favorecer la colaboración e interactividad
- Favorecer el diseño de contenidos que promuevan la flexibilidad cognitiva (diferentes puntos de vista y contextos)
- Incorporar elementos que favorezcan un aprendizaje significativo, utilizando mapas conceptuales, índices laterales, análisis de casos prácticos, simulaciones, etc.
- Promover un aprendizaje activo mediante el desarrollo de actividades prácticas individuales y grupales
- Incorporar una evaluación continua a través del seguimiento continuado e individualizado.
- Promover la comunicación
- Actualizar permanentemente las acciones formativas y los materiales

Como traducción de los principios pedagógicos marcados, se establece que los materiales didácticos producidos deben cumplir las siguientes características:

- Atractivos y motivadores, reforzados con elementos favorezcan la adquisición de los conceptos (locuciones, imágenes, gráficos, etc.).
- Basados en un estándar que permita la interoperabilidad
- Diseñados para navegar fácilmente y de forma intuitiva.
- Elaborados de modo que aporten ejemplos y notas que permitan fijar las ideas clave.
- Elaborados con ejercicios de autoevaluación de diferente tipología.
- Proporcionando información para ampliar los contenidos.
- Desarrollados con actividades prácticas que permitan aplicar lo aprendido en una situación profesional concreta.

Esta metodología se desarrolla en tres fases (gráfico 18):

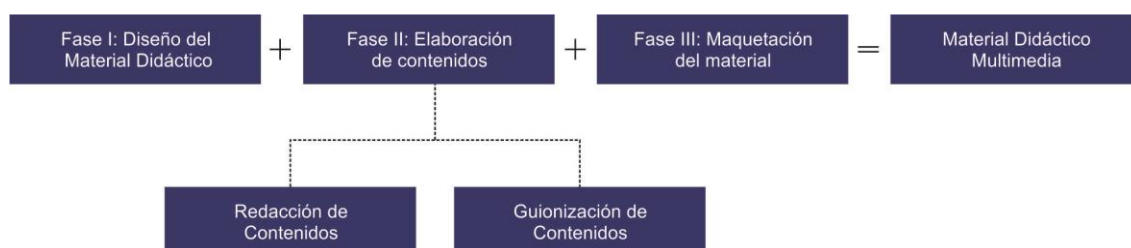


gráfico 18 | elaboración de material didáctico según Vallejo Acebal.

Fase I: Diseño del material didáctico

El concepto de diseño del material didáctico implica la determinación de los contenidos para lo cual es necesario saber qué áreas temáticas van a ser abordadas y su forma de agrupamiento y, por otro, el sistema elegido de expresión, estructuración y presentación de la información.

Para la elaboración del diseño del material didáctico se llevan a cabo las siguientes tareas:

- Planificación del diseño.
- Análisis de la documentación del proyecto.
- Búsqueda y consulta de fuentes secundarias.
- Organización de la secuenciación modular y de unidades didácticas.

El diseño se realiza atendiendo los siguientes aspectos:

- Título del material didáctico.
- Duración estimada.
- Modalidad.
- Nivel curricular
- Objetivo general.
- Descripción de contenidos: Denominación de los módulos y/o unidades didácticas, duración y distribución de horas, objetivos y contenidos de cada uno.

Secuenciación y organización de los distintos módulos y/o unidades didácticas.

Fase II: Elaboración de contenidos

La elaboración de contenidos conlleva la realización de dos tareas: redacción y guionización. En cada una de las subfases se aportan orientaciones y modelos a seguir para la correcta realización de cada una de ellas.

II.I. Redacción de contenidos

Para la redacción de contenidos se aportan orientaciones que facilitan su realización teniendo en cuenta las características del formato en el que se presentan.

La metodología recomienda:

- Distribuir el texto en párrafos que no sean extensos, considerando que en pantalla se lee un 25% más lento que en papel.
- Introducir ejemplos a ser posible relacionados con el contexto donde se van a aplicar, ya que permite entender mejor los contenidos.
- Resaltar las ideas clave y definiciones usando recuadros, considerando que se tiende a leer seleccionando palabras claves y párrafos de interés.
- Introducir recordatorios para retomar y reforzar ideas ya estudiados en la unidad.

- Incluir ejercicios de autoevaluación de distintas tipologías.
- Emplear tablas, viñetas, iconos representativos, etc. que permitan visualizar los contenidos de forma más clara y atractiva.
- Introducir figuras o gráficos que ayuden a comprender el contenido. Éstas deben incluir un pie y un texto explicativo.

Además, se aporta una estructura didáctica que debe seguir cada material en la que cada módulo es la unidad mínima de aprendizaje. El Módulo debe estar conformado por los siguientes ítems:

Introducción y objetivos de la acción formativa o del módulo.

Mapa conceptual de la acción formativa o del módulo.

Unidades Didácticas:

- Introducción y objetivos.
- Mapa conceptual.
- Contenidos.
- Resumen.
- Recursos para ampliar.
- Cuestionario de evaluación.

II.II. Guionización de contenidos

Un Guion es el documento en el que se reflejan todos los elementos que se van a incluir: contenidos y recursos didácticos y multimedia. Además, permite guiar la maquetación. Para facilitar la tarea de guionización la metodología desarrolla plantillas modelos para dos tipos de guiones: guiones de teoría y guiones de evaluación.

Fase III: Maquetación del material

La fase de maquetación conlleva la creación del o los archivos que conformaran el material a partir del producto de la fase anterior.

Para cada uno de los modelos, tanto de teoría como de evaluación, se aportan las características de diseño y las pautas para la programación. Así en esta tercera fase existen: Plantillas de diseño y Plantillas de programación.

Dentro de las plantillas de diseño se facilitan las imágenes generales de la interfaz y los ficheros fuentes fla y psd necesarias.

Dentro de las plantillas de programación se aportan los ficheros HTML.

Si bien existen en el mercado multitud de herramientas de autor que facilitan la creación de contenidos, la metodología propone la programación para que los productos generados cumplan al 100% con los criterios de accesibilidad.

Por último, en esta fase se describe el proceso de empaquetado que garantiza su reusabilidad e interoperabilidad.

Algunas consideraciones

Este modelo, junto con el propuesto por la Universidad de Oviedo, se ocupa de los aspectos de accesibilidad, interoperabilidad y reutilización.

Establece principios pedagógicos y cita las características que debe cumplir un material didáctico.

Establece tareas dentro de la fase I pero no explica que incluyen.

No se desarrolla la composición, características y roles del equipo de trabajo, si bien se infiere que considera un equipo técnico al valorizar los desarrollos propios.

Utiliza durante el proceso una serie de plantillas sistematizadas que organizan y ayudan a la producción.

Redacción y guionización no son las únicas subfases del proceso de elaboración o por lo menos no se aclara que incluye cada una de ellas.

No aborda los aspectos visuales y de percepción, como tampoco ahonda en la selección, producción y aplicación de gráficos, ilustraciones, videos, animaciones, etc.

A partir del análisis precedente a la metodología propuesta por Vallejo Acebal, se construye el siguiente cuadro de fortalezas y debilidades detectadas (tabla 16)

Fortalezas	Debilidades
Se ocupa de los aspectos de accesibilidad, interoperabilidad y reutilización	No se establece que abordan las tareas de la fase I
Establece principios pedagógicos	No se desarrolla la composición, características y roles del equipo de trabajo
Plantillas sistematizadas para ordenar el proceso	Únicas subfases del proceso de producción: redacción y guionización, y no se desarrollan adecuadamente.
	No puntualiza sobre la selección y/o producción de materiales como imágenes, videos, animaciones, etc.
	No aborda los aspectos visuales y de

	percepción
	No aborda la evaluación del material

tabla 16 | fortalezas y debilidades detectadas en la metodología propuesta por Vallejo Acebal.

10. EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS.

ProEVA. 2013. Universidad de la República, Uruguay²⁸

Este modelo toma como referencia los trabajos de M. Kaplun ²⁹(1995) e identifica dentro del proceso de producción de un material educativo los siguientes pasos o etapas, considerando que los mismos no siempre son sucesivos.

Fase preparatoria

Implica una serie de pasos que incluyen la delimitación del tema, la constitución del equipo de trabajo, el pensar los objetivos, investigar sobre el tema y los destinatarios, concebir la estructura, el formato y el medio.

- Formulación del tema y verificación de su relevancia

La delimitación del tema implica desarrollar un proceso de selección, de trasposición de los contenidos a ser trabajados y encontrar los aspectos centrales. Es ideal que este paso se dé simultáneamente con el proceso de constitución de un equipo de trabajo. Esto permitirá que la gestación se vaya dando de forma colectiva, a través del diálogo y la construcción grupal.

- Conformación del equipo de producción

Los equipos de producción pueden tener múltiples configuraciones, pero es aconsejable que incluyan especialistas en contenido, pedagogos, comunicadores, diseñadores gráficos, e informáticos, para construir una mirada interdisciplinaria, ofreciendo los aportes de cada área para optimizar el producto final. La constitución de este tipo de equipos implica la toma de decisiones a nivel institucional de destinar recursos humanos y materiales para realizar esta tarea. Asimismo, sería conveniente integrar desde su propio rol a los destinatarios con el fin de prealimentar el proceso, evaluando y validando el material.

- Formulación tentativa de los objetivos

²⁸ El Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje (ProEVA), promueve la generalización del uso de los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) en la Universidad de la República como apoyo a la expansión de la enseñanza terciaria y universitaria en todo el territorio nacional. El Programa es gestionado por el Departamento de Apoyo Técnico Académico (DATA) integrado por Docentes e Investigadores del área de educación, comunicación, tecnología y diseño.

²⁹ M. Kaplun, aplicó a la comunicación la metodología e ideas sobre educación de Paulo Freire. Su libro "Una Pedagogía de la Comunicación" (1998) promueve la reflexión sobre los vínculos comunicativos en el marco educativo.

Implica pensar el “para qué” será producido el material, sobre qué aprendizajes pretende incidir, cuáles procesos y efectos se pretende lograr.

Pensar los objetivos permite plantear desarrollos viables.

Este paso será revisado y ajustado más adelante en el proceso de producción, a través de los procesos de investigación que se realicen sobre el tema a desarrollar y los destinatarios del material.

- Investigación temática y prealimentación

Este paso trata de profundizar sobre el tema elegido, para luego poder hacer la selección pertinente para los destinatarios. Esta adecuación resulta de una investigación diagnóstica o prealimentación, que implica incorporar datos de la población destinataria para alimentar el proceso de producción: conocimientos previos, relación con el tema, intereses, expectativas, necesidades, experiencias, conocimientos y desconocimientos, resistencias, dificultades, lenguaje, interacción. La metodología para esta investigación puede ser la observación, las encuestas, y entrevistas.

Los insumos de esta etapa permiten realizar una formulación definitiva de los objetivos y comenzar a “concebir” la forma que tendrá el material.

- Elaboración de la estructura y determinación de especificaciones

En esta etapa se organizan los contenidos, su presentación, su tratamiento pedagógico y comunicacional y su estrategia de uso. Se define también el medio (gráfico, visual, sonoro, multimedia) y el formato (impreso, video, cd, página web, etc.)

Es necesario armar un primer esbozo, “plan” o guion del material, determinando secciones, capítulos, apartados, uso de textos, gráficos, imágenes, sonido, etc.

En este momento es importante tomar en cuenta los elementos de diseño pedagógico y comunicacional.

Fase de elaboración

En esta fase se concreta una primera versión del material. Esta versión piloto debe ser validada y mejorada definitivamente en una versión definitiva.

La validación puede ser realizada a través de la propuesta de uso del material a expertos en contenido o a un grupo de destinatarios, y se pueden recoger sus evaluaciones a través de talleres, entrevistas, encuestas, etc.

Pasos posteriores

El modelo sugiere la evaluación continua del material a partir de la planificación de un seguimiento periódico.

Algunas consideraciones.

Promueve la constitución de un equipo de trabajo con mirada interdisciplinaria.

Incluye en este equipo al destinatario a fin de prealimentar el proceso.

Determina al Guion como parte clave del proceso

Diferencia la selección del medio (gráfico, visual, sonoro, multimedia) y del formato (impreso, video, cd rom, página web, etc.)

No desarrolla que incluye la fase de elaboración. Incluye en ella la evaluación por expertos y por destinatarios. Cita además distintas formas a implementar para evaluar

Propone un seguimiento periódico del material una vez en uso.

A continuación, las fortalezas y debilidades detectadas en el análisis (tabla 17):

Fortalezas	Debilidades
Conformación de un equipo de trabajo con mirada interdisciplinaria	No desarrolla que incluye la fase de elaboración
Incluye en el equipo al destinatario	No aborda los aspectos visuales y de percepción.
Guion como parte clave del proceso	No puntualiza sobre la selección y/o producción de materiales como imágenes, videos, animaciones, etc
Diferencia la selección del medio y el formato	.
seguimiento periódico del material en uso	

tabla 17 | fortalezas y debilidades detectadas en la metodología propuesta por ProEVA

Hasta aquí se revisaron y analizaron individualmente las 10 metodologías para la producción de materiales didácticos seleccionadas. Las consideraciones planteadas y las tablas de fortalezas y debilidades realizadas para cada una de ellas constituyen la base para la determinación, de forma más amplia y completa, de las variables intervinientes en el proceso de producción de materiales didácticos.

Las variables de cada modelo detectadas como fortalezas se complementaron y remixaron³⁰, con la intención de potenciar entre si los aspectos positivos de cada una.

Aquellas variables observadas como débiles se completaron y afianzaron, a fin de revalorizar aspectos de la producción que se consideraron descuidados.

³⁰ El concepto de remixado se desarrolla en el Capítulo TRES del presente documento.

Este proceso dio como resultado un listado articulado de variables más completo y con mayores requerimientos de calidad para su uso dentro de la propuesta de protocolo que se presenta en el Capítulo CINCO.

4.2 | Estudio comparativo de las metodologías analizadas

Luego de la revisión y análisis individual realizado en el ítem anterior, se consideró pertinente llevar a cabo un estudio comparativo entre las distintas metodologías seleccionadas. Para dicha comparativa se desarrolló un cuadro (tabla 18) que propone visualizar a través del uso de un código cromático aquellos pasos coincidentes, el orden propuesto y el enfoque de abordaje a la problemática de la producción de materiales didácticos en cada una de ellas.

Si bien el flujo de actividades es diacrónico en todas las metodologías, no todas las actividades están planteadas durante la misma fase del proceso, es decir que el orden de la secuencia difiere de una metodología a otra. Por este motivo, y para no alterar el orden determinado por cada autor, el cuadro comparativo fue resuelto a través de la utilización de un código cromático que identifica cada aspecto relevante (Modelo Educativo, Destinatario, Objetivos, Medios, Equipo de trabajo, Guionización, Contenidos, Evaluación) dentro de la secuencia a la que pertenece y permite comparar su localización con respecto a las otras metodologías.

De la observación y análisis del cuadro comparativo surgen los siguientes datos:

a. Actividades del proceso de producción:

40% define modelo educativo

90% identifica al destinatario

100% determina los objetivos

70% plantea la selección de medios

60% la configuración del equipo de desarrollo y la evaluación de viabilidad

40% propone la planificación como un paso o fase en sí misma, el resto la integra a otras fases.

100% considera como paso necesario la determinación, selección, organización de contenidos.

70% realiza un guion, story board o mapa del producto previo a la producción

50% detalla selección y/o producción de componentes (imágenes, cuadros, animaciones, etc.)

70% considera el diseño visual, audiovisual o multimedial para favorecer la comunicación y la percepción del usuario.

30% se ajusta a criterios de accesibilidad y reusabilidad

b. Control de calidad del material:

90% establece la necesidad de una evaluación por expertos, interna y/o externa, y solo un

50% de éstas incluye asimismo la evaluación por usuarios o pruebas piloto.

20% propone la evaluación durante las distintas fases del proceso, pero solo un autor indica el momento apropiado para realizarlas.

10 % considera útil la evaluación periódica del producto en uso.

c. Flujo de las actividades:

Ninguna de las metodologías analizadas evidencia la realización de algunas de las tareas de forma sincrónica.

d. Enfoque de abordaje:

Se puede observar que un 30% de las metodologías se focalizan en la informática (Sanpedro, UAA y Vallejo) y el 10% centra todo el proceso en lo pedagógico (Ozollo, UNCU). Esta mirada algo parcial coincide con el área particular de experticia de sus autores. Mientras el 60% restante presenta una visión más integradora de las áreas involucradas: pedagógica, informática, comunicación y diseño visual.

Cuadro comparativo de secuencia de pasos entre las 10 metodologías seleccionadas

Mena 1996 INAP BsAs, Ar	Sampedro Nuño 2005 U. Oviedo, Es	Berrocoso 2005 U. Extremadura, Es	Fundabit 2006 Venezuela	CCB 2007 U.A.A, Mx	Rebollo 2007 U P Valencia, Es	Ozollo -Orlando 2008 UNCU, Ar	Area Moreira 2010 U. L.L. , Es	Vallejo Acebal 2010 U. Sevilla, Es	ProEVA. 2013 U. Republica, Uy
Delimitación del Problema: Necesidades institucionales Identificación de los destinatarios	Diseño de instrucción: modelo educativo Análisis del contexto Análisis de destinatarios objetivos de aprendizaje	Diseño o Planificación: Análisis de la situación Determinar contenido Definir audiencia Definir los objetivos Evaluar RRHH y materiales Elegir medio	Fase I: Definir temática estrategia didáctica Análisis Audiencia Tiempo de desarrollo.	Fase 1. Análisis: modelo educativo Perfil del alumno Granularidad Obtención de la Información Objetivo de aprendizaje	Identificación de las necesidades de aprendizaje Perfil del grupo destinatario Propuesta inicial de objetivos y contenidos	Definición de estrategias de enseñanza y aprendizaje: Secuencia de actividades, recursos y herramientas Definición de indicadores de logro por unidad de aprendizaje. Elaborar instrumentos de evaluación. Definir criterios de evaluación y devolución.	Fase de planificación: Establecer los fines Seleccionar y organizar contenidos. explicitar modelo de enseñanza Identificar los destinatarios.	Planificación: Modelo pedagógico Título del material didáctico. Duración estimada. Modalidad. Nivel Objetivos	delimitación del tema constitución equipo de trabajo definir destinatarios Formulación tentativa de los objetivos Investigación temática y concebir la estructura Determinar formato y medio Diseño y Guión
Elaboración de Objetivos Evaluación y Selección de Medios:	Selección y estructuración de los contenidos. identificar los media	Estimar la duración del material Determinar el tiempo disponible para la realización Organizar el contenido Elaboración de quién	Fase II: objetivos generales y específicos Diseño Determinar contenidos y el tipo de recurso. Definir requerimientos técnicos necesarios	Selección del medio Viabilidad. Disponibilidad de RRHH, material y económica. Selección de autores. Diseño Instructivo.	Selección de los medios de enseñanza y contenidos Selección, organización y secuencia de contenidos.	Definir criterios de evaluación y devolución. Definir atributos tecnológicos propios del material Planificar los RRHH y técnicos necesarios, Temporalización y presupuesto	Determinar atributos tecnológicos propios del material Planificar los RRHH y técnicos necesarios, Temporalización y presupuesto	Descripción de contenidos Búsqueda y consulta de fuentes secundarias. Organización de la secuenciación modular y de unidades didácticas	
Planificación de la Producción: insumos materiales de cada medio, tiempos y responsables			Evaluación de viabilidad: técnica; operativa (RRHH); y económica	Fase 2. Diseño: Esquema general del material. metadatos	Planificación del trabajo: elaborar un esquema de contenidos Costos. Criterios de sistematización	Elaboración gráfica de la estructura Definición y elaboración de recursos y herramientas (bibliografía, textos, actividades, animaciones, etc.). corrección de estilo	Planificar los RRHH y técnicos necesarios, Temporalización y presupuesto		
Elaborar Contenidos									
Adaptación Mutua de Contenidos y Medios a cargo del diseñador del medio	Diseño hipermedia, Diseño gráfico y del funcionamiento y navegación de la interfaz								
Ajuste de Contenidos - Objetivos	Redacción de textos, bocetos de ilustraciones y animaciones.								
Pre-producción del Material	Diseño gráfico, story board			Fase 3: Definición de una interfaz					
Supervisión, control									
Producción del Material a cargo de los productores.	Programación informática, accesibilidad e interoperabilidad	Fase de producción: Creación de imágenes, sonidos y guía didáctica.	Fase III: Integración de los elementos: prototipo.	Armado, Empaquetar Almacenar en un repositorio temporal.	Producción del material y de unidades temáticas y guías didácticas.		fase de Producción: desarrollo de componentes armado del prototipo Diseñar el formato de presentación o interfase	contenidos: Redacción Corrección Guionización	Fase de elaboración. Prueba por expertos y destinatarios
Control de Calidad.	Juicio de expertos.	Experiencia piloto. Evaluación.	Fase IV: Evaluación. Prueba piloto por usuarios y expertos.	Fase 4. Evaluación por un grupo de expertos.	Evaluación: Externa, Interna y valoración de los usuarios.	Control de Calidad. Reajustar. Edición.	Experimentación del material en contextos reales y Evaluación.		
Edición, duplicación		Versión definitiva		Almacenar el Material en repositorio definitivo			Revisión, Reelaboración y edición final		
				Fase V: Integración a un sistema de gestión de aprendizaje					Pasos posteriores: evaluación periódica

Resumen del capítulo

La elaboración de materiales didácticos es una tarea compleja que implica la participación de un equipo interdisciplinario y exige tener en cuenta varios principios de diseño pedagógico, comunicacional y tecnológico a fin de alcanzar los objetivos educativos planteados. Por esta complejidad resulta imprescindible fijar una metodología que dirija el flujo de trabajo.

Desde la aparición de las TIC en la escena educativa, se plantearon distintas metodologías para la producción de materiales didácticos. Para comprender las características que asumen el diseño y la producción de los mismos, se consideró necesario hacer una revisión general de algunas de estas metodologías. La selección de las mismas se realizó considerando la pertenencia al ámbito educativo universitario nacional o internacional y/o la experticia y reconocimiento del autor.

Cada una de las metodologías fue brevemente descripta - pasos o etapas que la conforman, actores intervinientes, diagrama de flujo que la sintetiza - con la intención de identificar en ellas fortalezas y debilidades. El material que proporcionó esta revisión constituye la base para la determinación de las variables intervinientes en el proceso de producción de materiales didácticos.

Posteriormente se propuso un estudio comparativo entre las distintas metodologías seleccionadas a través de un cuadro que permitió visualizar aquellos pasos coincidentes, el orden de los mismos propuesto por el autor y el enfoque de abordaje a la problemática de la producción de materiales didácticos en cada una de ellas.

La revisión, análisis y comparativa llevada adelante en este capítulo proveyó de la información necesaria para

- a. determinar un listado articulado de variables más completo y con mayores requerimientos de calidad,
- b. comprender la secuencia de dichas variables, considerando la posibilidad de actividades tanto diacrónicas como sincrónicas,

insumos imprescindibles ambos para la propuesta de un protocolo que permita la planificación estratégica de la producción de Materiales Didácticos en la educación mediada por TIC, que se presenta en el Capítulo CINCO.

Capítulo CINCO | Propuesta metodológica para la producción de materiales didácticos

La revisión, análisis y comparación realizados en el capítulo anterior permitieron hacer foco e identificar las distintas tareas involucradas, y comprender la secuencia de las mismas en el proceso de producción de materiales didácticos.

Con el fin de organizar esta información en pos de articular una propuesta metodológica, se consideró adaptar y aplicar a la problemática del proceso de desarrollo de materiales didácticos el modelo desarrollado por el IMDI - Instituto Metropolitano de Diseño e Innovación-, herramienta especialmente pensada para el estudio de casos y que permite visualizar la totalidad del sistema de producto y llevar adelante procesos de diseño estratégico.³¹ Dicha herramienta propone observar específicamente, como si se elevara una lupa por sobre el producto, el sistema de relaciones particulares y concretas que cruzan su producción. Este sistema de relaciones constituye, desde la mirada estratégica del diseño, lo que se llama “entorno del producto” (Becerra y otros, 2005), es decir aquellas condicionantes que lo definen y conforman, “su genética” particular. Para su comprensión y ordenamiento, el modelo IMDI organiza este “entorno” en grupos conceptuales o escenarios, dispuestos de modo circular o en simultáneo porque todos ellos hacen al producto.

La disposición circular, lejos de ser aleatoria, sintetiza el concepto de interdisciplinariedad, ya que, en un proyecto de diseño estratégico los distintos actores involucrados en los diversos escenarios trabajan de modo conjunto y coordinado para la predefinición de las variables. Posteriormente cada área continúa en el desarrollo específico que le compete. De este modo todas las áreas participan del proceso, bajo consenso, al aportar información valiosa para el resto, a la vez que se evita que una problemática particular traspase de un área a otra.

En el caso particular del proceso de desarrollo de materiales didácticos se consideraron 4 escenarios: contextual, pedagógico – didáctico, comunicacional y tecnológico (gráfico 19).

Los aspectos o variables que se incluyen en cada uno de los escenarios planteados resultan – a modo de *remix* y *mashup*³² - de reversionar y complementar las fortalezas detectadas, y de afianzar los aspectos considerados débiles en el estudio preliminar del Capítulo IV.

³¹ En el Capítulo UNO, pág. 13 se define diseño estratégico, producto y sistema.

³² Las características de *remix* y *mashup* surgen como practicas propias del actual contexto de alta mediación tecnológica y a partir del principio de Recursos Educativos Abiertos (REA). La definición de los mismos se abordó en el Capítulo TRES | El material didáctico, Pág. 38 del presente trabajo.

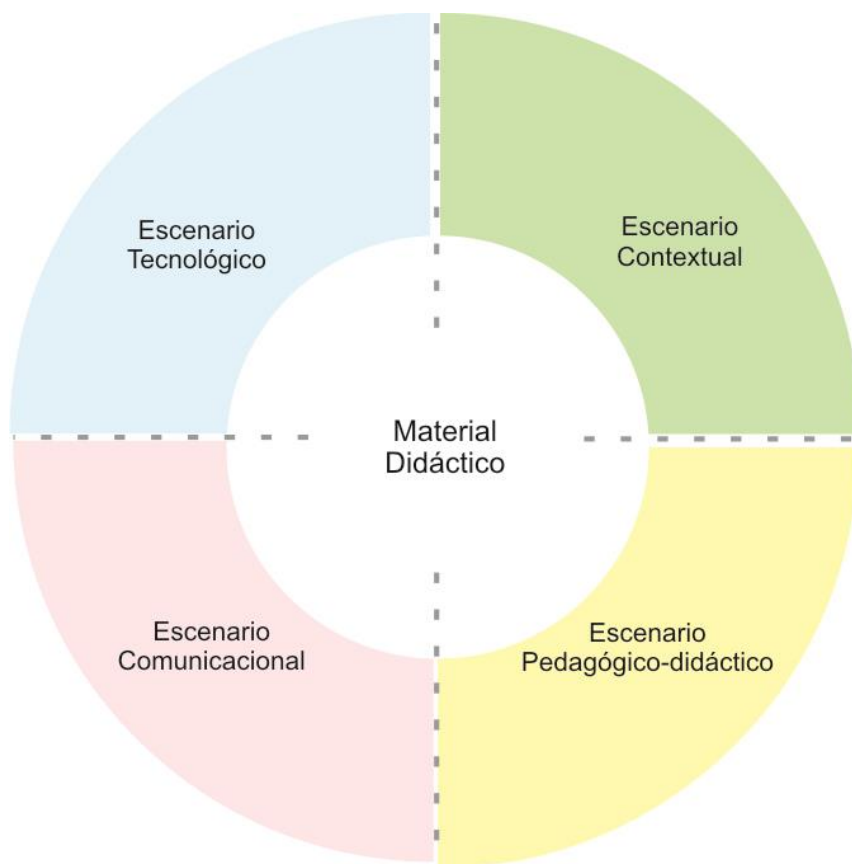


gráfico 19 | modelo estructural de la propuesta

5.1 | El modelo estructural de la propuesta, flujograma y actores involucrados

A continuación, se presenta la descripción de los cuatro escenarios, la secuencia de actividades compartidas y colaborativas y los actores involucrados en cada una de ellas. Es importante destacar que si bien la enumeración de las actividades es diacrónica, es decir, una después de la otra, la realización real y efectiva de muchas de ellas durante el proceso será, como se verá más adelante, de forma sincrónica o paralela.

Escenario contextual

El escenario contextual incluye una visión global interdisciplinaria y colaborativa de la situación, tanto desde el punto de vista de las necesidades institucionales, de la información a desarrollar como desde las características de los destinatarios y su contexto. De las metodologías analizadas en el Capítulo CUATRO, solo algunas (Mena, Sanpedro Nuño,

Berrocoso, Area Moreira y Ozollo y Orlando) consideran algunos de estos aspectos bajo el título de “delimitación del problema”, “análisis del contexto”, análisis de la situación” o “fase de planificación”.

En el plano institucional, se debe determinar la adecuación de la propuesta a la visión, misión y modelo educativo establecidos, es decir, al marco que sostiene el proyecto institucional. Posteriormente habrá que evaluar la disponibilidad de recursos temporales, económicos y humanos destinados al desarrollo.

Por otra parte, y con respecto a la información a desarrollar, existe la necesidad de determinar su significatividad y pertinencia, es decir, cuales son las demandas formativas del grupo destinatario y del contexto, cual es el origen de dichas demandas y caracterizarlas. Para la caracterización de éstas demandas es aconsejable la consulta a diversas fuentes: los propios destinatarios del aprendizaje, organismos públicos, otras instituciones, especialistas en el tema, demandas del sector empresarial, etc.

Tras determinar las necesidades que afectan a un colectivo más o menos indefinido, se debe identificar el grupo destinatario específico, porque sólo desde un conocimiento del otro, de sus requerimientos, de sus expectativas y posibilidades, se puede realizar una propuesta situada en su particularidad y por ende con mayores niveles de significado y aprovechamiento.

Asimismo, dentro de este escenario, se debe explicitar el sentido y propósito de la propuesta. Determinar cuáles son las metas o finalidades educativas que se persiguen, sus objetivos.

Todas las metodologías consultadas coinciden en la importancia de determinar los objetivos a alcanzar, pero, particularmente se considera más completa el enfoque desde las Ciencias de la Educación de Ozollo y Orlando (2008).

Es necesario establecer con precisión que se propone lograr con los materiales a producir. Estos logros esperables se expresan como competencias. Las competencias se refieren a capacidades complejas, integradas por capacidades intelectuales, prácticas y sociales que poseen distinto grado de integración, y se ponen de manifiesto en una gran variedad de situaciones y ámbitos.

También se determinarán los indicadores de logros que suponen la gradación de la competencia en un proceso paulatino. Su formulación debe ser clara puesto que constituyen los criterios para la evaluación.

En síntesis, el equipo deberá responder las siguientes preguntas sobre el proyecto:

- *Qué se ofrece?* Determinar el contenido, su alcance, profundidad y amplitud.
- *A quién?* Definir el perfil de los destinatarios.

- *Para qué?* Formulación de objetivos
- *Cómo?* Evaluación de recursos humanos, económicos y tecnológicos

Esta información esencial conforma un documento de base, conciso, completo y detallado, a modo de “*brief*”³³, que se distribuirá en las distintas áreas. Este documento formal es, por un lado, una herramienta comunicacional, ya que permite a todos los actores implicados comprender claramente de que se trata el proyecto y cuáles son sus objetivos y, a la vez, una herramienta estratégica porque su consulta durante el proceso garantiza el desarrollo del mismo según lo previsto. Una pieza aproximada a la que aquí se propone se considera en las metodologías de Fundabit, Venezuela, bajo el nombre de Ficha Didáctica, y en la de UAA, México, denominada Plantilla de Análisis (ver tabla 8, pág. 70).

Escenario pedagógico – didáctico

Dentro de este escenario se trabaja en las decisiones que orientarán el diseño del material, de modo que refleje cabalmente su intencionalidad pedagógica.

Se seleccionan, organizan y desarrollan los contenidos. Los contenidos designan el conjunto de saberes o formas culturales cuya apropiación por parte del alumno se considera fundamental para la formación de las competencias definidas como objetivos.

El tratamiento del contenido implica repensar el campo de conocimiento –enfoques, marcos teóricos, corrientes desde donde se realiza la oferta disciplinar – desde la perspectiva del aprendizaje, y resolver su delimitación, selección y organización, teniendo en cuenta extensión, profundidad y jerarquías, aquellas imágenes y gráficos necesarios para la comprensión y los anexos bibliográficos obligatorios y complementarios.

Particularmente en lo que respecta a la extensión, se debe tener presente la carga que requiere por parte del alumno, considerando el tiempo real que el alumno medio necesita para su lectura, estudio y aprendizaje. (García Aretio, citado en la metodología propuesta por Rebollo, 2007, p: 27). Además de este aspecto cuantitativo, los textos deben tener un alto grado de lecturabilidad, concepto que hace referencia a la comprensión al margen de su presentación gráfica.³⁴

También en el escenario pedagógico – didáctico se establece la estrategia didáctica, entendida como un camino secuenciado y sobre todo cognitivo. La estrategia didáctica constituye el

³³ En el área del diseño y la publicidad, se utiliza el anglicismo “*brief*” para dar nombre al documento escrito que contiene toda la información necesaria para encarar el desarrollo de un producto o una comunicación. Es un término de origen militar y se puede traducir como informe o instructivo.

³⁴ En el Capítulo CUATRO, pág. 83 se amplía la definición de lecturabilidad.

proceso de toma de decisiones conscientes que se realizan para que el alumno aprenda³⁵. Se trata del recorrido metodológico – u “hoja de ruta flexible” - que se propone en función de los contenidos establecidos (respetando su lógica disciplinar), de acuerdo a un enfoque cognitivo del aprendizaje (modelo de aprendizaje) y al contexto de inserción. Estas condicionantes propician variedad de estrategias de enseñanza como aquellas de recuperación, de ruptura y comprensión o de transferencia y aplicación, entre otras.

Las metodologías propuestas por Fundabit (2006), Rebollo (2007) y Ozollo y Orlando (2008) mencionan y desarrollan la problemática del diseño de la estrategia didáctica.

Para abordar estas tareas el equipo debe contar con los siguientes roles:

El **contenidista**, ligado a la selección, organización y desarrollo de los contenidos. Se entiende el desarrollo de contenidos como aquel proceso mediante el cual se elabora una narración explicativa de los mismos, dando cuenta de la estructura lógica del campo disciplinar del cual provienen esos saberes. El contenidista seguirá las orientaciones generales del proyecto y las pautas específicas que el equipo productor haya elaborado y formulado en el *brief*, teniendo siempre presente los objetivos perseguidos. Es aconsejable que el proyecto tenga la posibilidad de contar también con un **asesor experto**, que opere desde la necesaria vigilancia epistemológica del desarrollo de los contenidos. Este asesor no necesariamente debe ser integrante estable del equipo de desarrollo, puede pertenecer a la institución y ser convocado para el proyecto, o puede tener carácter externo si fuese necesario. La figura del asesor experto aparece citada en la metodología de Ozollo y Orlando y en Mena, como supervisión académica y en Sanpedro, como experto científico.

El contenidista articula con el **procesador didáctico** quien actúa como portavoz del destinatario de la propuesta al adecuar los contenidos desde la óptica del aprendizaje, considerando al otro y a sus necesidades. Este especialista propone y desarrolla la estrategia didáctica secuenciando los contenidos, determinando los conocimientos previos necesarios, estableciendo relaciones con los nuevos, planteando actividades de aprendizaje y de integración, y seleccionando las ayudas necesarias para facilitar el aprendizaje.

El **corrector de estilo**, por último, trabaja sobre la producción final de los contenidistas y procesadores didácticos para su adecuación lingüística y discursiva considerando la particularidad del destinatario. El rol del corrector de estilo es considerado en algunas

³⁵ Complementaria a la estrategia didáctica, la estrategia de aprendizaje es aquel proceso de toma de decisiones, consientes e intencionales, en el cual el alumno elige y recupera los conocimientos que necesita para cumplir determinada demanda pedagógica. (Ozollo y Orlando, 2008).

metodologías (por ejemplo, en Mena, 1996) solamente para la producción de material impreso, sin considerar que, en todos los medios, para la producción de material didáctico, se hace uso del lenguaje oral y escrito, y por lo tanto, también estos discursos son susceptibles de correcciones ortográficas y de redacción.

En resumen, dentro del escenario pedagógico – didáctico, el equipo deberá definir y llevar a cabo las siguientes actividades:

- Desarrollo y organización de contenidos textuales específicos (Módulos de aprendizaje, bloques temáticos, Unidades Didácticas³⁶)
- Determinación de contenidos gráficos necesarios (imágenes, gráficos, mapas, etc.)
- Determinación y desarrollo de actividades. (Guías Didácticas³⁷)
- Determinación y desarrollo de evaluaciones.
- Determinación, selección o desarrollo de materiales complementarios (glosario, enlaces externos, etc.)
- Desarrollo de material de presentación y ayuda
- Corrección ortográfica y de estilo

Escenario comunicacional

El escenario comunicacional involucra todas las acciones necesarias para estructurar y presentar los contenidos de un modo tal que puedan ser comprendidos e internalizados en forma efectiva. En este sentido, el diseño, tanto sea gráfico como multimedia, asume el rol de herramienta de interacción que, siguiendo a Bonsiepe (2000), colabora a reducir la complejidad cognoscitiva y hace más comprensibles los fenómenos complejos.

Según sean los lenguajes involucrados –textual, icónico, sonoro y/o la combinación de algunos o de todos ellos-, el diseño debe codificar los mensajes de forma tal que potencien la intencionalidad del material y favorezcan el recorrido de aprendizaje del alumno. La estética, otra de las dimensiones del diseño, aporta a la función motivadora del material didáctico que, según Marquès Graells (2011), debe despertar y mantener el interés del alumno por proximidad a sus códigos, calidad de presentación y novedad.

³⁶ Un curso o materia está dividida en una serie de módulos de aprendizaje. Estos a su vez pueden estar divididos en varios bloques temáticos, que finalmente se dividen en las unidades de aprendizaje, que tienen sentido propio, unitario y completo. A este componente elemental se lo denomina Unidad Didáctica. (Rebollo, 2007, p:26)

³⁷ Una guía didáctica es el documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlo de manera autónoma. (Rebollo, 2007, p:36)

Desde esta perspectiva, el escenario comunicacional trabaja en la estructura del contenido sobre el soporte, sea éste una página o una pantalla. Una estructura lógica, ordenada, continua y consistente colabora a recordar con facilidad los contenidos y facilita el aprendizaje eficaz.

Los textos, además de su lecturabilidad, mencionada dentro del escenario pedagógico – didáctico, deben tener también un alto grado de legibilidad. Por legibilidad se entiende las características tipográficas del texto en cuanto a su aspecto visual: familia seleccionada para la composición y las variables aplicadas (tamaño, grosor, inclinación y proporción), espacios entre caracteres, palabras y líneas, marginación, entre otras características formales.

Las imágenes y el material audiovisual también son incumbencia del área. Las imágenes incluyen fotografías, gráficos, esquemas, cuadros, mapas, entre otras, y pueden seleccionarse entre las que se ofrecen en los bancos de imágenes o ser de producción propia. Contrariamente a la opinión general, las imágenes no son decorativas, sino que ayudan a la comprensión o contextualización de los conceptos abordados, complementan el texto, lo reiteran o lo sustituye, según sea necesario de acuerdo a la estrategia didáctica propuesta, y por lo tanto deben ser fáciles de comprender, acordes al destinatario y considerando que son de carácter polisémico³⁸, siempre deben tener un epígrafe o pie explicativo.

Con respecto al material audiovisual, donde se incluyen animaciones y videos, el área deberá establecer el uso adecuado. Por un lado, determinando cuáles serán sus funciones dentro del material. En general, dentro de las diferentes posibilidades audiovisuales que permite la tecnología, ciertas producciones se ajustan más que otras a determinadas funciones. Por ejemplo, las animaciones son muy apropiadas para ejemplificar procesos, pero eso no impide que puedan tener otro uso y que se ajusten a él satisfactoriamente. En este sentido Salinas (citado por Sarmiento, 2011, p: 276) afirma que todos los medios presentan tres funciones básicas: informar, formar y motivar, que no se encuentran aisladas, pues las tres funciones aparecen, al menos potencialmente, interrelacionadas y la acción del diseño didáctico debe desarrollarlas de tal forma que se adecuen a los objetivos planteados.

Por otra parte, la adecuación dependerá de sus particularidades técnicas y comunicativas, su lenguaje propio y las características de los destinatarios, aspectos manejables desde la experticia del diseño en comunicación visual.

38 “toda imagen es polisémicas... (porque) implica una cadena flotante de significados, de la que el lector se permite seleccionar unos determinados e ignorar todos los demás”. El mensaje lingüístico, el texto explicativo, constituye “un anclaje” de todos los sentidos posibles. (Barthes, 2009).

Las metodologías propuestas por Rebollo (2007) y Fundabit (2006) son aquellas que consideran y desarrollan de forma más completa los aspectos comunicacionales del proceso de producción de materiales.

En este escenario se destaca el rol del **diseñador**, quien asume la condición de coordinador del área. El diseñador está a cargo del diseño visual, audiovisual o multimedia del material y su sistematización general, a partir de la definición de pautas y recursos estilísticos, que por un lado, sean coherentes con la perspectiva pedagógico-didáctica, a fin de potenciar tanto la intencionalidad del docente como el recorrido de aprendizaje del alumno, y por otro, colaboren a fortalecer rasgos de la identidad institucional.

El diseñador articula con el contenidista, el procesador didáctico y el área tecnológica en la definición del o los medios apropiados para la materialización del producto y/o sus elementos constitutivos, y de la selección y/o producción de material gráfico, audiovisual o multimedia. Para esta articulación, el diseñador desarrolla el *story board*, guión técnico o mapa del material. Solamente la metodología propuesta por Sanpedro (2005) hace mención específica a esta pieza comunicacional, aunque otras metodologías citan la necesidad de un “Esquema general del material” (UAA, 2007) o la “Elaboración gráfica de la estructura” (Ozollo y Orlando, 2008), por lo que se infiere que se trata de una pieza similar. Por otra parte, Berrocoso (2005), Vallejo Acebal (2010) y ProEVA (2013) hablan de guion, término que puede interpretarse dentro del contexto de uso como guion técnico³⁹, pieza que adopta un formato gráfico y que cumple similares funciones que un *story board*.

Desde el punto de vista del diseño, el *story board* es la modalidad más adecuada de previsualizar y dirigir un proyecto. Consiste en la representación gráfica de cada pantalla, que podrá ser esquemática o con todo detalle, y que incluye, debajo de cada una de ellas las indicaciones que se crean necesarias, como textos, sonidos, dinámica, etc. Esta herramienta permite visualizar las relaciones hipermedia, presentando todo el desarrollo del producto, la continuidad de los contenidos y los posibles recorridos de navegación. Otra función no menos importante radica en favorecer a la coordinación de las diferentes tareas del equipo de trabajo.

³⁹ Dentro del área audiovisual, multimedia y cinematográfica se utilizan dos piezas comunicacionales en la etapa de preproducción, el guion literario y el guion técnico. El guion literario corresponde al texto, original o adaptado de una obra literaria, que expresa el contenido dramático. El guion técnico planifica el producto final y contiene la información técnica necesaria para materializarlo: numeración de cuadro, plano o pantalla, tipo de encuadre, movimientos de cámara, ópticas, iluminación, sonidos, decorado, accesorios, etc.

El Diseñador también coordina con fotógrafos, ilustradores u otros profesionales del área, que pueden ser parte estable del equipo de trabajo o pueden convocarse para el desarrollo de un proyecto en particular. Sobre la necesidad de recurrir a éstos profesionales, ninguna de las metodologías consultadas hace referencia.

En resumen, el equipo concensuará dentro de este escenario las siguientes actividades:

- Diseño y sistematización general
- Definición del o los medios apropiados para la materialización del producto y/o sus elementos constitutivos.
- Producción del *story board*, guion técnico o mapa del material
- Diseño de los contenidos textuales
- Diseño de material gráfico: mapas, cuadros, esquemas, etc.
- Selección, edición y/o producción original de fotografías
- Selección, edición y/o producción original de sonidos: música, voz en off, ruidos, etc.
- Selección, edición y/o producción original de material audiovisual y/o multimedial: animaciones, videos, etc.

Escenario tecnológico

Este escenario se relaciona con los procesos tecnológicos necesarios para la producción del material didáctico. Incluye el asesoramiento sobre las posibilidades informáticas con que se cuenta para la resolución del proyecto, desde la utilización de los más sencillos software de autoría existentes hasta el desarrollo informático propio que incluye la programación, el diseño de la interface y la elaboración de las herramientas interactivas necesarias. Determinar cuál de todas las posibilidades – o que combinación de ellas- es la más apropiada dependerá de la consideración de diversas variables, por ejemplo, que características formales pueden asumir las producciones con cada una de ellas, cuál será la participación del usuario, con que requerimientos de sistema se debe contar, costos, etc.

Otra responsabilidad del área es asegurar la conformidad de los materiales a los estándares de distribución de contenidos en lo que respecta a reutilización, interoperabilidad y accesibilidad Este aspecto es desarrollado particularmente en las metodologías propuestas por Sanpedro, (2005, p: 8 a 15) y Osorio y otros, (2006).

Por último se debe tener en cuenta dentro de este escenario las herramientas necesarias para la producción, tratamiento y edición de imágenes y sonidos, que gracias a la convergencia tecnológica de las TIC, son recursos que interactúan entre sí sinérgicamente ofreciendo variadas posibilidades de comunicación.

El **programador informático** asume el rol de coordinador del escenario tecnológico. Es el encargado de analizar y evaluar herramientas y metodologías vinculadas a las tecnologías de la Ciencia Informática, de manera tal de establecer posibles ventajas y desventajas de su utilización en relación a un contexto educativo particular. Para esta función de facilitador debe estar informado de la innovación y por lo tanto es imprescindible su actualización permanente. Coordina con su equipo las tareas necesarias para llevar a un lenguaje de programación el diseño de la interface y en este sentido, su trabajo articula con el diseñador y el procesador didáctico. También coordina la elaboración de la base de datos y la adecuación del producto a los estándares de distribución.

Por último, si bien las metodologías consultadas no lo mencionan, dentro del área tecnológica se debe considerar la necesidad de contar, de forma estable o no, con otros profesionales como **sonidistas** y **camarógrafos** para aquellos proyectos que los requieran.

El trabajo dentro de este escenario da como resultado un prototipo del material didáctico.

Entonces, dentro del escenario tecnológico se considerará

- Asesoramiento general del área en los aspectos propios de las tecnologías pertinentes y/o posibles.
- Programación y desarrollo de interface
- Adecuación a los estándares de distribución: Accesibilidad, interoperabilidad y reutilización
- Edición para la obtención del prototipo
- Edición final del producto

Hasta aquí se han presentado los distintos escenarios y los actores involucrados en cada uno de ellos, pero el modelo propuesto considera asimismo a la evaluación o control de calidad como parte inexcusable del “entorno del producto” y propone su realización desde dos ámbitos diferenciados, el interno y el externo, siguiendo la propuesta de Rebollo (2007).

La evaluación de carácter interno – hacia el interior del equipo interdisciplinario - se plantea como continua y se lleva a cabo durante todo el proceso a partir de la convocatoria periódica de reuniones de coordinación que tienen como finalidad cotejar que no se pierda la orientación con respecto a los lineamientos generales establecidos y detectar posibles problemáticas que puedan extenderse e incidir en otras áreas. La metodología de Mena (1996) es la única de las analizadas que plantea el concepto de evaluación continua y propone dos momentos de supervisión o control de calidad.

En tal sentido, este modelo plantea una primera evaluación interna a realizarse luego de la redacción del *brief* o documento guía. Esta primera instancia se orienta a la evaluación cuantitativa y cualitativa de la información incluida en el documento y la puesta en común de la misma.

Posteriormente, una segunda evaluación es necesaria cuando el *story board* se ha finalizado, ya que el mismo permite una visualización general del proyecto tanto en su aspecto formal y dinámico como en lo que respecta a los contenidos y actividades.

Una nueva evaluación se establece al completar el diseño didáctico, para centrar la atención en la correcta relación objetivos – contenidos - estrategia de enseñanza - destinatarios.

La última evaluación interna se aconseja llevarla a cabo sobre el prototipo producido permitiendo verificar legibilidad, continuidad, relaciones hipermedia, dinámica, y demás aspectos técnicos.

Una vez cumplida esta última instancia interna, el prototipo del producto está en condiciones de ser sometido a la evaluación de carácter externo. La implementación de la evaluación externa considera dos instancias complementarias, la evaluación por expertos, y la evaluación por los destinatarios a partir de un testeo o prueba piloto.

La evaluación de expertos supone, desde una mirada especializada, la valoración en términos de la adecuación del diseño curricular, la coherencia interna del material y la adecuación con las formas de aprender del destinatario (Ozollo y Orlando, p:30).

La evaluación del destinatario supone la valoración que éste hace en términos de la adecuación a sus necesidades y posibilidades cognitivas para poder apropiarse de este material. Es decir que pueda observar y valorar el grado de comprensión, el grado de motivación que despierta en él, y la navegabilidad. La mitad de las metodologías analizadas (ProEVA, Area Moreira, Ozollo y Orlando, Berrocoso, Fundabit) considera necesaria una prueba piloto.

Es fundamental, para ambas evaluaciones, contar con plantillas prediseñadas que incluyan de forma normalizada la totalidad de aspectos a considerar por los evaluadores, a fin de obtener información precisa y funcional, ya que los resultados de las mismas proporcionan los elementos para realizar las modificaciones necesarias antes de proceder a la edición definitiva (Ozollo y Orlando, 2008).

Estos controles de calidad descriptos forman parte del proceso de desarrollo del material didáctico, es decir que se llevan a cabo durante su gestación, pero, es conveniente citar aquí la necesidad de la evaluación periódica del producto implementado. Para ello se debe planificar el seguimiento del mismo, como lo propone la metodología de ProEVA (2013), considerando el uso que se le da, si este uso fue o no el planificado, cómo fue decodificado por distintos grupos

de destinatarios, la actualización de los contenidos, la vigencia de la bibliografía y material complementario, entre otras cuestiones que hacen a determinar si mantiene su significatividad y pertinencia.

A modo de síntesis de lo explicado hasta aquí se presenta a continuación un mapa conceptual (gráfico 20). El mismo permite visualizar a partir de una lectura vertical diacrónica el flujo de las actividades y, a la vez, desde la lectura horizontal sincrónica aquellas actividades de realización paralela e interdisciplinar. También se localizan las evaluaciones internas (E.I.) y externas (E.E.) sugeridas.

Asimismo, desde la visión diacrónica, es posible identificar claramente tres etapas dentro del flujo de actividades, la preproducción, que recoge y organiza la información de base para el proyecto, la producción, que abarca todas las actividades y procesos requeridos para dar forma a los elementos que conformarán el producto final, y la postproducción, que aborda las tareas de edición y montaje, es decir, el armado del prototipo, su testeo y evaluación. Esta nomenclatura hace un paralelo con el proceso de realización cinematográfica que no es caprichosa si se considera que una realización cinematográfica y un material didáctico digital comparten algunas características: ambos son canales de comunicación dinámicos y ambos recurren a un modo de comunicación más completo poniendo el acento en la cooperación de los distintos canales disponibles.

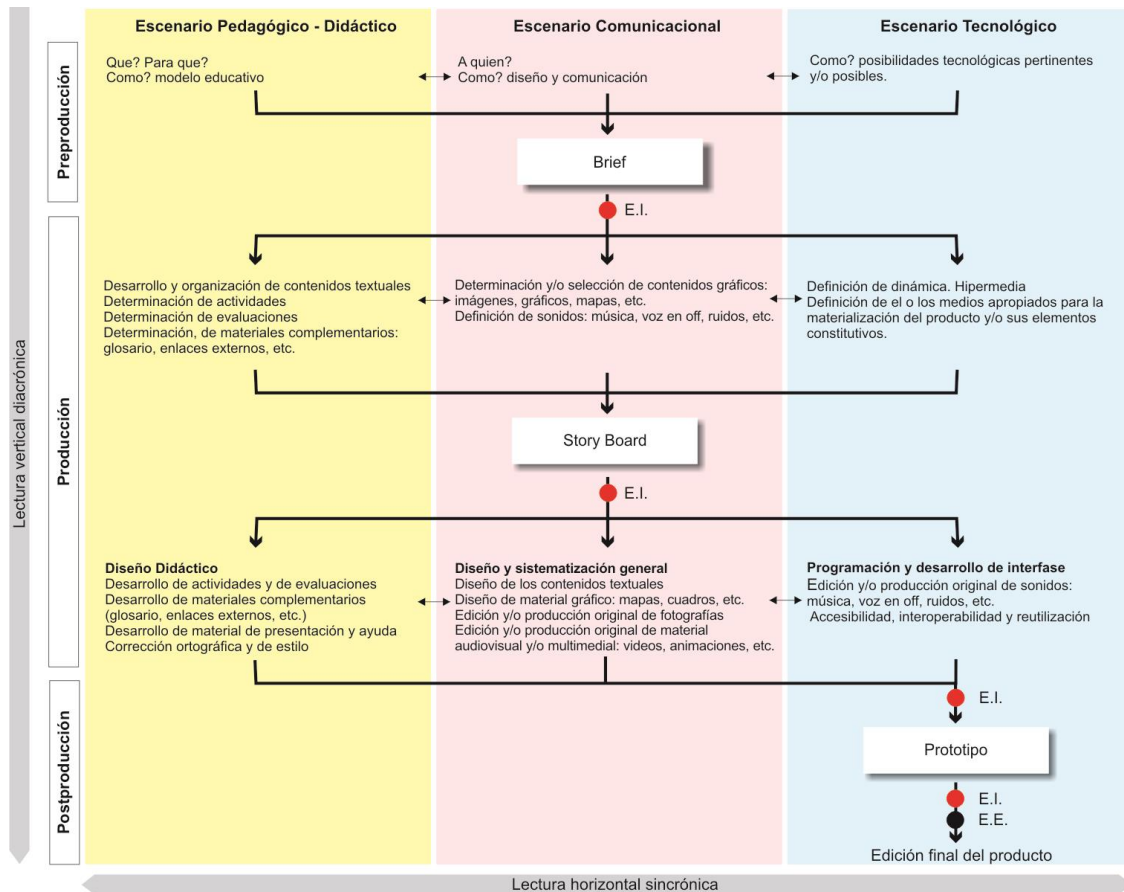


gráfico 20 | mapa conceptual del proceso

Este mapa conceptual, que hace visible y clarifica la estructura compleja del proceso, permite colegir el flujograma (gráfico 21) que sintetiza no solo el sentido del flujo de las actividades sino, además, la articulación entre escenarios (zonas de intersección), cuál de ellos asume el rol de coordinación (por jerarquía de tamaño) y que subproducto es el resultante de cada etapa (*brief*, *story board*, diseño didáctico, prototipo). El diagrama de flujo deja ver también que la implementación del sistema de evaluaciones internas continuas, permite que ante la detección de un inconveniente, se vuelva sobre el paso próximo anterior, sin necesidad de un rastreo más complejo.

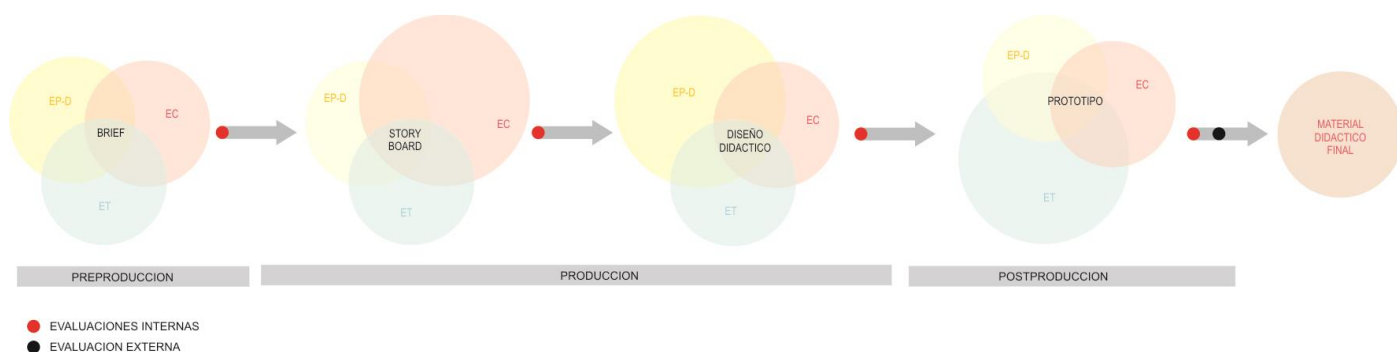


gráfico 21 | flujograma de la metodología propuesta

5.2 | Viabilidad de la implementación

El modelo propuesto no surge como opción descontextualizada, sino que se sostiene en el marco de un proyecto educativo institucionalizado. La Escuela de Tecnología de la UNNOBA presenta una situación de ventaja al disponer de recursos humanos especializados en cada uno de los cuatro escenarios descritos si se considera que:

- la oferta académica de grado incluye Ingeniería en Informática, Licenciatura en Sistemas y Licenciatura en Diseño Gráfico;
- el Instituto de Postgrado ofrece una Maestría en Diseño orientada a la Estrategia y la Gestión de la Innovación, una Especialización en Gestión de la Innovación y la Vinculación Tecnológica, y diversas Capacitaciones y Actualizaciones en Didáctica y TIC destinadas a docentes,
- la Universidad cuenta con un espacio específico para el desarrollo y realización de contenidos audiovisuales, AURA -Área Universitaria de Realizaciones Audiovisuales-.

Estos espacios académicos ofrecen a la Escuela la posibilidad concreta de conformar un equipo interdisciplinario estable y la implementación del modelo propuesto para la producción de materiales didácticos originales y de alta calidad.

5.3 | Resumen del capítulo

El capítulo presenta una propuesta de protocolo que permite la planificación estratégica de la producción de Materiales Didácticos en la educación mediada por TIC para la Escuela de

Tecnología de la UNNOBA. Dicho protocolo es la resultante de dos instancias: el relevamiento y análisis de diez metodologías existentes pertenecientes al ámbito universitario, que permitió identificar las distintas tareas involucradas y comprender la secuencia de las mismas en el proceso de producción de materiales (Capítulo Cuatro); y la organización de estas variables a partir de adaptar y aplicar una herramienta propia del diseño estratégico. Esta herramienta permitió estructurar el proceso en cuatro escenarios: contextual, pedagógico –didáctico, comunicacional y tecnológico, y, dentro de ellos, coordinar un programa de actividades compartidas y colaborativas.

En el escenario contextual se incluye una visión global e interdisciplinaria de la situación orientada a determinar el contenido del material, su alcance, profundidad y amplitud; definir el perfil de los destinatarios; establecer los objetivos y evaluar los recursos humanos, económicos y tecnológicos con los que se cuenta y/o necesitan.

Dentro del escenario pedagógico – didáctico se trabaja en las decisiones que orientarán el diseño del material, de modo que refleje cabalmente su intencionalidad pedagógica: desarrollo y organización de contenidos textuales específicos y gráficos necesarios; determinación y desarrollo de actividades y evaluaciones; determinación, selección o desarrollo de materiales complementarios, de presentación y de ayuda.

En el escenario comunicacional se involucra todas las acciones necesarias para estructurar y presentar los contenidos de un modo tal que puedan ser comprendidos e internalizados en forma efectiva por el destinatario.

En el escenario tecnológico se reúnen los procesos tecnológicos necesarios para la producción del material didáctico, desde el asesoramiento sobre las posibilidades informáticas existentes para la resolución del proyecto, la adecuación a los estándares de distribución, hasta la edición final del material.

Para visualizar el proceso se propone un diagrama de flujo (gráfico 21, p:114) que incluye espacios de articulación, roles de coordinación y controles de calidad tanto internos como externos.

Por último se considera la viabilidad de su implementación en el contexto institucional de la UNNOBA, considerando que la institución cuenta con los espacios académicos necesarios para la conformación de un equipo interdisciplinario estable y la implementación del modelo propuesto para la producción de materiales didácticos originales y de alta calidad.

Capítulo SEIS | Conclusiones finales

El material didáctico es, en la enseñanza, el nexo entre la palabra y la realidad. No siendo posible que todos los aprendizajes se lleven a cabo dentro de una situación real de vida, el material didáctico sustituye la realidad, representándola de la mejor forma posible, de modo que facilite su objetivación por parte del alumno. Desempeña, entonces, el papel de herramienta cultural mediadora de la acción específica de enseñar, haciendo concreto e intuitivo el contenido verbalizado.

Este papel destacado dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje requiere que los materiales didácticos se encuentren diseñados adecuadamente para los estudiantes, sin embargo su producción se aborda generalmente de forma intuitiva. Esta situación ha generado que una gran parte del material didáctico que se produce no responda a los objetivos de enseñanza y aprendizaje, al contexto en el que se aplicará y/o a las particularidades técnicas y comunicativas de la tecnología seleccionada.

Como aporte a esta situación la presente tesis se centró en el desarrollo de un protocolo que permita la planificación estratégica de la producción de Materiales Didácticos en la educación mediada por TIC para la Escuela de Tecnología de la UNNOBA.

Para alcanzar este objetivo, se planteó como primer paso establecer un modelo pedagógico que se adapte al contexto de aplicación. Un modelo pedagógico es el proceso fundamentado en las teorías relativas al aprendizaje humano, que tiene el efecto de maximizar la comprensión, uso y aplicación de la información, a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. Por tanto, su definición no debe dejarse de lado en la producción e implementación de ningún recurso educativo, ya que sirve como garantía de rigor y validez de todo el proceso.

Con esta finalidad en el capítulo DOS se desarrolló una revisión de los modelos más representativos según su significancia histórica, su estructura única y su frecuente referencia en la literatura. La investigación sobre los modelos seleccionados facilitó identificar los elementos constitutivos fundamentales, sintetizados en la sigla ADDIE: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación, Evaluación; proporcionó elementos para la caracterización de los distintos modelo según la teoría de aprendizaje en la que cada uno se sustenta y las posibilidades de su aplicación ya sean orientado al aula o a sistemas; y permitió definir como pertinentes en el marco de la presente Tesis a los modelos que se fundamentan en la teoría constructivista y están orientados a sistemas.

El aprendizaje constructivista subraya el papel esencialmente activo de quien aprende, y considera que el conocimiento se construye a partir de la experiencia, que se adquiere por la integración de múltiples perspectivas y en colaboración con los demás. Este enfoque metodológico responde al proyecto institucional definido por la UNNOBA, contexto de aplicación del presente trabajo.

Los modelos orientados a sistemas facilitan la creación de cursos completos o planes de estudios, están pensados para su reutilización, responden a programas definidos y a un perfil organizacional complejo como es el caso de una Universidad.

Se puede concluir, en base a las consideraciones expuestas, que la definición del modelo educativo constructivista y orientado a sistemas, cumple con el primero de los tres objetivos específicos enunciados en el plan de trabajo.

Otro estudio imprescindible fue ahondar en las características, funciones y tipologías de los materiales didácticos como cimiento necesario para el abordaje de la problemática del proceso de su producción. En el Capítulo TRES se repasaron entonces diversas concepciones a fin de diferenciar los conceptos de “material didáctico”, “recurso didáctico” y “medios didácticos”; se identificaron también sus componentes estructurales: lenguaje, contenido, medio y entorno de comunicación; y se consideraron las diversas funciones que pueden asumir según su uso en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por último, una reseña de clasificaciones propuestas por diversos autores permitió individualizar grupos y categorías según distintos criterios.

A fin de cumplir con las funciones determinadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la bibliografía consultada establece como necesario llevar a cabo una planificación detallada en la elaboración de materiales didácticos. Desde esta perspectiva, en el capítulo CUATRO, se desarrolló una revisión general de algunas de las numerosas metodologías propuestas con la intención de comprender la situación actual respecto a la planificación de la producción de materiales. Para esta revisión se seleccionaron 10 metodologías utilizadas en universidades nacionales e internacionales y propuestas por autores de reconocida trayectoria dentro de área. Las mismas se revisaron y analizaron individualmente. Las consideraciones planteadas y las tablas de fortalezas y debilidades realizadas para cada una de ellas constituyeron la base para la determinación de las variables intervinientes en el proceso de producción de materiales didácticos. Con esta intención, las fortalezas detectadas se reversionaron y complementaron, y aquellos aspectos considerados débiles se completaron y afianzaron, resultando de este proceso un listado articulado de variables más completo y con mayores requerimientos de calidad.

Luego de la revisión y análisis individual, se propuso un estudio comparativo entre las distintas metodologías seleccionadas a través de la realización de un cuadro (tabla 18, p: 99) que permitió visualizar coincidencias y divergencias entre los pasos considerados, el orden propuesto, el grado de interdisciplina y el enfoque de abordaje a la problemática. Esta herramienta facilitó la comprensión de la secuencia de las actividades involucradas, como así también, considerar la posibilidad de actividades tanto diacrónicas como sincrónicas.

En síntesis, el desarrollo expuesto en el Capítulo CUATRO contribuyó a determinar y ordenar los procesos involucrados en la producción de materiales didácticos, y de ésta manera, se alcanzó otro de los objetivos específicos planteados.

Una vez determinadas las variables implicadas en el proceso y con el fin de articular una propuesta metodológica que favorezca la interacción de los diferentes profesionales implicados, se consideró adaptar y aplicar a la problemática de la producción de materiales didácticos una herramienta para el diseño estratégico desarrollada por el IMDI - Instituto Metropolitano de Diseño e Innovación. Esta herramienta permitió estructurar las variables en cuatro escenarios interrelacionados (gráfico 19, p:102). El escenario contextual incluye una visión global interdisciplinaria y colaborativa de la situación, tanto desde el punto de vista de las necesidades institucionales, de la información a desarrollar como desde las características de los destinatarios y su contexto. El escenario pedagógico – didáctico trabaja en las decisiones que orientarán el contenido y el diseño del material, de modo que refleje cabalmente su intencionalidad pedagógica. El escenario comunicacional involucra todas las acciones necesarias para estructurar y presentar los contenidos de un modo tal que puedan ser comprendidos e internalizados en forma efectiva por el destinatario. El escenario tecnológico se relaciona con los procesos tecnológicos necesarios para la producción del material didáctico. Por último, dentro de cada uno de estos escenarios, se coordinó un programa de actividades compartidas y colaborativas, sin perder de vista de que toda decisión tomada sobre una de las variables tendrá incidencia en alguna o varias de las otras.

Para visualizar la totalidad del proceso se diseña un diagrama de flujo (gráfico 21, p.114) que incluye espacios de articulación, roles de coordinación y controles de calidad tanto internos como externos.

Finalmente, la propuesta de un protocolo que favorezca la interacción de los diferentes profesionales implicados cumple con el último de los objetivos específicos expuestos en el plan de trabajo.

6.1 | Acciones futuras

A lo largo del desarrollo de este trabajo de tesis se han observado posibles líneas de trabajo futuras que incluyen, por una parte, extensiones al protocolo propuesto relacionadas con su aplicación práctica, y por otra parte, líneas de investigación que complementan el trabajo presentado. En esta sección se describen las más significativas.

6.1.1 | Extensiones al trabajo realizado

Se presentan a continuación dos ampliaciones al desarrollo propuesto cuya realización se considera necesaria a corto plazo:

- El modelo debe ser validado antes de una aplicación generalizada. Para ello se considera como acción futura ineludible someterlo a una prueba piloto que permita evaluar la fluidez y continuidad del proceso y el grado de interacción entre escenarios y profesionales implicados.

- Desarrollo de un manual de normas gráficas y de estilos, cuyo objetivo es unificar criterios lingüísticos (normas ortográficas, gramaticales y de redacción), gráfico – estéticos (tipografía, uso del color, diagramación, etc.), técnicos (formato y resolución de imágenes, sistema de color, etc.) y/o de procedimiento (estandarización de plantillas para evaluación del material, etc.) para aplicarlos de forma coherente a los materiales didácticos futuros, más allá del medio utilizado. La aplicación de criterios homogéneos y consistentes, a lo largo de las diferentes partes del material y del tiempo, dota a los mismos de una determinada identidad que, además de facilitar la implementación, también favorece la utilización por parte del usuario. Cabe aclarar que, más que una obligación, los criterios preceptuados del manual constituyen una guía, una orientación para unificar reglas, establecer preferencias y/o matizar una norma en un determinado contexto.

6.1.2 | Líneas de investigación

Como línea de investigación complementaria al presente trabajo de tesis se propone la evaluación periódica de los materiales didácticos una vez implementados, a partir de la planificación del seguimiento del mismo.

En esta línea, otro trabajo interesante puede ser generar recomendaciones para el rediseño y actualización del material considerando la valoración del rendimiento y el grado de consecución de los objetivos.

Referencias Bibliográficas

- Barberà Gregori, E.** 2011. Educación abierta y a distancia. Editorial UOC. Barcelona
- Barberá, E.** 2007. La incógnita de la educación a distancia. Versión digital. [en línea] consultado enero 2015 http://skat.ihmc.us/rid=1243472454568_1990637504_18209/barbera.pdf
- Barberà Gregori, E. y Badia, A.** 2005. Educar con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Madrid: Machado Libros.
- Barthes, R.** 2009. Retórica de la Imagen, en Lo obvio y lo obtuso. Paidós, Barcelona.
- Becerra, P; Cervini, A; Zapico, S.** 2005. En torno al producto. Centro metropolitano de diseño, BSAS p 25. [en línea] consultado enero 2015 http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/02_en_torno_al_producto.pdf
- Belloch, C.** 2013. Modelos de Diseño Instruccional. Dpto. Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia. [en línea] consultado septiembre 2013 <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Benítez, M. G.** 2010. El modelo de diseño instruccional Assure aplicado a la educación a distancia. Tlatemoani, *Revista Académica de Investigación*, nº 1. Disponible en http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf
- Bonsiepe, Gui.** 2000. El diseño como herramienta para el metabolismo cognoscitivo – De la producción a la presentación del conocimiento. Documento preparado para el Simposio Internacional de Investigación de Diseño Industrial “Ricerca + Desing”. Politécnico de Milán, Italia [en línea] Consultado febrero 2015 <http://guibonsiepe.com.ar/guiblog/articulos/>
- Bruner, J.** 1997. La educación, puerta de la cultura. Visor. Madrid
- Cabero Almenara, J. et al.** 2008. Del eLearning al Blended Learning: nuevas acciones educativas. Universidad de Sevilla. Consultado septiembre 2013 [en línea] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2566563>
- Cabero Almenara, J.** 2007. *Tecnología Educativa*. Mcgraw-Hill / Interamericana de España S.A.
- Cabero Almenara, J.** 2010. Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. En *Perspectiva Educativa* Vol.49.nº1 Pp.32-61, Sevilla
- Celaya Ramírez, R; Lozano Martínez, F y Ramírez Montoya, M.S.** 2010. Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. *Revista mexicana de investigación educativa* ISSN 1405-6666, vol. 15 no. 45, México, abr./jun. 2010 [en línea] consultada mayo 2014 http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1405-6666&lng=es&nrm=iso
- Costa, J.** 2008. El diseño sociabiliza el conocimiento, en *La Nación*, edición impresa del 01/06/2008, Argentina. [en línea] Consultado 20 septiembre de 2013
- De Angelis, B; Gergich, M., Imperatore, A.** 2010. Materiales didácticos en construcción: una Historia posible frente a los desafíos de la WEB 2.0, Universidad Nacional de Quilmes [en línea] consultado agosto 2013 <http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/Materialesdidácticosenconstrucción:unaHistoriaposiblefrentealosdesafíosdelaweb2.0.pdf>

- Dodero, J. M.,** García-Peñalvo, F. y otros. 2013. Desarrollo de Soluciones para E-Learning: Diferentes Enfoques, un Objetivo Común. En *IEEE VAEP-RITA* Vol. 1, Núm. 2. [en línea]
<http://www.mendeley.com/profiles/francisco-jose-garcia-penalvo/>
- Fernández García, J.** y otros. 2010. Diseño Estratégico. Guía metodológica. Edición de la Fundación Prointec. Centro Tecnológico para el Diseño y la Producción Industrial de Asturias (España) con el patrocinio del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).
- Fragoso Ruiz, V.** 2012. Estudios Sobre La Práctica Docente. Recursos y Materiales Didácticos. UNAM. [en línea] Consultado 20 septiembre de 2013
http://www.cch.unam.mx/planeacion/sites/www.cch.unam.mx.planeacion/files/aplicacionesybancos/MATERIAL_DIDACTICO_1_REV.pdf
- Frascara, J.** 2008. Diseño gráfico para la gente. Ediciones Infinito. Bs. As.
- García Aretio, L.** 2009, La Guía Didáctica. Editorial del BENED. Barcelona. [en línea] consultado agosto 2013. <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/boletin.html>
- García Aretio, L.** 2012 ¿Por qué va ganando la educación a distancia?. UNED. Madrid
- García Aretio, L.** 2012. El diálogo didáctico mediado. [en línea] consultado mayo 2014.
<http://aretio.hypotheses.org/>
- García Aretio, L.** 2012. Sociedad del conocimiento y educación. UNED. Madrid
- Jardines Garza, F. J.** 2011. Revisión de los principales modelos de diseño instruccional, en *Innovaciones de Negocios* 8 (ISSN: 2007-1191), México [en línea] consultado enero 2014
http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/8.2/A7.pdf
- Kaplún, M.** 1998. Una Pedagogía de la Comunicación. La Torre. Madrid [en línea] consultado febrero 2015 <http://dspace.universia.net/bitstream/2024/996/1/Kaplun.pdf>
- Landau, M.** 2006. “Materiales educativos. Materiales didácticos” y “Las nuevas textualidades en los materiales educativos” en Landau M. *Análisis de Materiales Digitales* módulo de la Carrera de Especialización en Educación y Nuevas Tecnologías. FLACSO-Argentina.
- Litwin, E.** 2008. Las tecnologías que heredamos, las que buscamos y las que se imponen. En *El oficio de enseñar*, Buenos Aires, Paidós. p. 141-164.
- Martínez Rodríguez, A. C.** 2009 El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos Apertura [en línea] [consultado septiembre 2013].
<http://redalyc.org/articulo.oa?id=68812679010>> ISSN 1665-6180
- Marquès Graells, P.** 2011. La tecnología educativa: conceptualización, líneas de investigación. UAB, Barcelona. [en línea] consultado febrero 2013 <http://peremarques.pangea.org/tec.htm>
- Martínez Rodríguez, A. C.** 2009 El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos Apertura. ISSN 1665-6180 [en línea] [consultado septiembre de 2013] Disponible en:
<http://redalyc.org/articulo.oa?id=68812679010>
- McLughan, M.** 1996. Comprender los medios de comunicación. Paidós. BsAs
- Mena, M.; Rodríguez, L.; Diez, M.** 2005. El diseño de proyectos de educación a distancia. Páginas en construcción. Stella-La Crujía. Buenos Aires. **Parcerisa, A.** 2007. Materiales para el aprendizaje, más allá

del libro de texto y de la Escuela. [Versión electrónica]. Revista Aula de Innovación Educativa 165 [en línea] consultado agosto 2013 <http://aula.grao.com>

Osorio Urrutia B., Muñoz Arteaga J., Álvarez Rodríguez F. y Arévalo Mercado C. 2007. Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [en línea] consultado enero 2015.

<http://186.113.12.12/discoext/collections/0046/0009/02860009.pdf>

Ozollo, F., Orlando, M. 2008. Elaboración de materiales de aprendizaje: de una secuencia lineal a una colaborativa. Documentos de Trabajo. Educación a Distancia e Innovación Educativa. Rectorado de la UNCuyo [en línea] consultado enero 2015 <http://bdigital.uncu.edu.ar/1085>

Pérez Alarcón, A, Serrano J., Enrech M. 2010. Una Biblioteca Virtual para una comunidad Virtual. Biblioteca Virtual de la Universitat Oberta de Catalunya [en línea] consultado agosto 2013.

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/313>

Prendes, Ma. P.; Martínez, F.; Gutiérrez, I. 2008. Producción de Material Didáctico: Los Objetos de Aprendizaje, en RIED v. 11: 1, pp 81-105 I.S.S.N.: 1138-2783 Universidad de Murcia (España) [en línea] consultado enero 2013 <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11/Martinez-Prendes.pdf>

ProEVA. 2013. El proceso de producción de materiales educativos. Programa para el Desarrollo de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Universidad de la República, Uruguay [en línea] consultado enero 2015 <http://eva.universidad.edu.uy/mod/page/view.php?id=1019&inpopup=1>

Puig, W. R. y González Hourruitiner, A. 2012. Criterios de clasificación y selección de los medios de enseñanza. Educ Med Super [online]., vol.26, n.2, pp. 343-349.

Rebollo Pedruelo, M. 2007. Metodología docente y materiales didácticos para la enseñanza a distancia. Universidad Politécnica de Valencia [en línea] consultado enero 2015

<http://mrebollo.webs.upv.es/tic4edu/docs/materialesEaD.pdf>

Sampedro Nuño, A., Sarriego Ferrero, R., Martínez Nistal, Á., Martínez González, R. A., Rodríguez Ruiz, B. 2005. Procesos implicados en el desarrollo de materiales didácticos reutilizables para el fomento de la cultura científica y tecnológica, Universidad de Oviedo, España, en RED Revista de educación a Distancia. [en línea] consultado enero 2015 <http://www.um.es/ead/red/M3/>

Santos Hermosa, G.; Ferran Ferrer, N.; Abadal, E. 2011. Recursos educativos abiertos: Repositorio y usos, en El profesional de la información, 2012, marzo – abril, v. 21, n. 2 ISSN 1386-6710 [En línea]

<http://www.accesoabierto.net/>

Sarmiento Santana, M. 2011. La enseñanza de las matemáticas y las NTIC. Una estrategia de formación permanente, Capítulo 4 - Medios, Recursos y Materiales Multimedia. UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI, Tarragona, España. [en línea] consultado enero 2015

http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/F-TESIS_CAPITULO_4.pdf?sequence=6

Schwartzman, G. y Odetti, V. 2013. Remix como estrategia para el diseño de Materiales Didácticos Hipermediales. Consultado junio 2014 [en línea]

<http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/remix-como-estrategia-para-diseno-materiales-didacticos-hipermediales>

- Schwartzman, G. y Odetti, V.** 2011. Los materiales didácticos en la educación en línea: sentidos, perspectivas y experiencias. Presentado en ICDE-UNQ. Consultado septiembre 2013 [en línea]
<http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/materiales-didacticos-educacion-linea-sentidos-perspectivas-experiencias>
- Vidal, C. Segura, A. y Prieto M.** 2008. Calidad en objetos de aprendizaje. Universidad del BioBio, Chile - Universidad de Castilla-La Mancha, España. [en línea] consultado febrero 2015
http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/139_CalidadEnObjetosDeAprendizajeTypeInstSpringerFinalVidalSeguraPrietoV99.pdf
- Vigotsky, L.** 1993. Pensamiento y lenguaje, en Obras Escogidas. T.2. Ed. Visor. Madrid

Bibliografía General

- Area Moreira, M.** 2002. Elaboración de material didáctico para la World Wide Web. (pp. 7-13) Universidad de La Laguna, España [en línea] consultado enero 2015
http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/dic_2.pdf
- Area Moreira, M.** 2009. Introducción a la Tecnología Educativa. e-book (pp. 24-35) Universidad de La Laguna, España recuperado enero 2015 <https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>
- Area Moreira, M. y Hernández Rivero, V.** 2010. La producción de material educativo multimedia: tres experiencias de colaboración entre expertos universitarios y colectivos docentes no universitarios. Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías, Universidad de La Laguna, en TENDENCIAS PEDAGÓGICAS Nº 16 (pp. 65-88), Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid, España [en línea] consultado enero 2015
http://www.tendenciaspedagogicas.com/revista_monografico.asp?numero=16
- Barberá, E.** 2007. *La incógnita de la educación a distancia*. Versión digital. [en línea] consultado enero 2015 http://skat.ihmc.us/rid=1243472454568_1990637504_18209/barbera.pdf
- Bonsiepe, G.** 2000 El diseño como herramienta para el metabolismo cognoscitivo. Milán. [en línea] Consultado septiembre de 2013. <http://guibonsiepe.com.ar/guiblog/articulos/>
- Cabero Almenara, J.** 2007. Tecnología Educativa. Mcgraw-Hill / Interamericana de España S.A.
- Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, C.** 2008. Del eLearning al Blended Learning: nuevas acciones educativas. Universidad de Sevilla. [en línea] Consultado septiembre 2013 <http://tecnologiaedu.us.es>
- Calderone, M.** 2014. El Diseño como herramienta de estrategia y gestión en la producción de Materiales Didácticos Digitales. 7º DISUR y 1º Congreso Latinoamericano de Diseño. Mendoza.
- Calderone, M.** 2011. Encuentro Presencial de Asesores de Posgrados Virtuales Fortalecimiento de Redes Interuniversitarias IV. Proyecto: Fortalecimiento de equipos técnicos profesionales que promueven propuestas académicas de posgrado en entornos virtuales. UNER – UNC. Córdoba
<http://www.unc.edu.ar/estudios/programas-saa/proed/proyectos>

Resumen del encuentro en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/35612593/de-las-ii-jornadas-sobre-experiencias-e-investigacion-en-educacion-349>

Calderone, M. Creimer, M. 2004. Comunicación Visual para Docentes. Aportes para la producción de material didáctico V Congreso Internacional y VIII nacional de Material didáctico innovador “Nuevas tecnologías Educativas”, Universidad Autónoma de México, Memorias, pag.102 - 103. Octubre 2004,

Camilloni, A. 2007 El saber didáctico. Paidós. Bs As

Díaz Barriga, F. 2006. Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados en TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. Tecnología y Comunicación Educativa, 41. Disponible en <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>

Fundabit, Fundación Bolivariana de Informática y Telemática. 2006. Orientaciones generales para la elaboración de recursos didácticos apoyados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)http://portaleducativo.edu.ve/Recursos_didacticos/manuales/documentos/OrientGralesElabRecDidacTIC.pdf

Gallego, M. J.; Gamiz, V.; Gutiérrez, E. 2010. El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar [en línea]. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Num. 34 / Diciembre 2010. Consultado octubre 2013.

<http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec34/>

García Aretio, L. 2012. Sociedad del conocimiento y educación. UNED. Madrid

García Peñalvo, F. 2005. Estado actual de los sistemas e-learning. Tesis Doctoral, en Revista Teoría de la educación: educación y cultura en la sociedad de la información. Ediciones Universidad de Salamanca [en línea] consultado enero de 2013. <http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/DEFAULT.htm>

Celaya Ramírez, R; Lozano Martínez, F y Ramírez Montoya, M.S. 2010. Apropiación tecnológica en profesores que incorporan recursos educativos abiertos en educación media superior. Revista mexicana de investigación educativa ISSN 1405-6666, vol. 15 no. 45, México, [en línea] consultada mayo 2014

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_serial&pid=1405-6666&lng=es&nrm=iso

Litwin, E. 2005, “De caminos, puentes y atajos: el lugar de la tecnología en la enseñanza”, Conferencia inaugural - Educación y Nuevas Tecnologías, II Congreso Iberoamericano de Educared. Disponible en: www.educared.org.ar

Mena, Marta H. 1996. La educación a distancia en el sector público. Manual para la elaboración de proyectos. Capítulo: Los materiales p 85 a 108. INAP. Bs.As [en línea] consultado enero 2015

<http://www.sgp.gov.ar/contenidos/inap/publicaciones/docs/capacitacion/distanci.pdf>

Morin, E. 2001. “Los siete saberes necesarios para la educación”. Ed. Nueva Visión. 2001. Buenos Aires.

Nieto, M. 2010. Diseño instruccional: elementos básicos del diseño instruccional. Publicación en línea. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/33372131/DISENO-INSTRUCCIONAL-TEORIAS-YMODELOS>

Osorio Urrutia Beatriz, Muñoz Arteaga Jaime, Álvarez Rodríguez Francisco y Arévalo Mercado Carlos. 2007. Metodología para elaborar Objetos de Aprendizaje e integrarlos a un Sistema de Gestión de Aprendizaje. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [en línea] consultado enero 2015 <http://186.113.12.12/discoext/collections/0046/0009/02860009.pdf>

- Ozollo, F., Orlando, M.** 2008. Elaboración de materiales de aprendizaje: de una secuencia lineal a una colaborativa. Documentos de Trabajo. Educación a Distancia e Innovación Educativa. Rectorado de la UNCuyo [en línea] consultado enero 2015 <http://bdigital.uncu.edu.ar/1085>
- ProEVA.** 2013. El proceso de producción de materiales educativos. Programa para el Desarrollo de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Universidad de la República, Uruguay [en línea] consultado enero 2015 <http://eva.universidad.edu.uy/mod/page/view.php?id=1019&inpopup=1>
- Rebollo Pedruelo, M.** 2007. Metodología docente y materiales didácticos para la enseñanza a distancia. Universidad Politécnica de Valencia [en línea] consultado enero 2015 <http://mrebollo.webs.upv.es/tic4edu/docs/materialesEaD.pdf>
- Sampedro Nuño, A., Sariego Ferrero, R., Martínez Nistal, Á., Martínez González, R. A., Rodríguez Ruiz, B.** 2005 Procesos implicados en el desarrollo de materiales didácticos reutilizables para el fomento de la cultura científica y tecnológica, Universidad de Oviedo, España, en RED Revista de educación a Distancia. [en línea] consultado enero 2015 <http://www.um.es/ead/red/M3/>
- Schwartzman, G. y Odetti, V.** 2013. Remix como estrategia para el diseño de Materiales Didácticos Hipermediales. Consultado junio 2014 [en línea] <http://www.pent.org.ar/institucional/publicaciones/remix-como-estrategia-para-diseno-materiales-didacticos-hipermediales>.
- Vallejo Acebal, N.** 2010. Metodología de elaboración de materiales didácticos multimedia accesibles. Fundación Andaluza Fondo de Formación y Empleo. Universidad de Sevilla. [en línea] consultado enero 2015 <http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/files/adjuntos/Methodolog%C3%ADa%20de%20elaboraci%C3%B3n%20de%20materiales%20did%C3%A1cticos%20multimedia%20accesibles.pdf>
- Valverde Berrocoso, J.** 2005 Diseño y elaboración de materiales didácticos multimedia. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Bloque temático 7. Departamento de Ciencias de la Educación. Universidad de Extremadura, España [en línea] consultado enero 2015 <http://es.calameo.com/books/0016145590ca6ea3b1aef>
- Víctor A., Esteller L., Medina, E.** 2009. Evaluación de cuatro modelos instruccionales para la aplicación de una estrategia didáctica en el contexto de la tecnología, en Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación Vol. 3, [en línea] consultado enero 2014 <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol3n1/art5.pdf>