

Experiencia en la producción y oferta de contenidos educativos digitales en Medellín, Colombia.

El caso del Portal Educativo de Medellín Digital



Diana Carolina Romero Rojas

Resumen

Este artículo describe y analiza la experiencia en la producción de contenidos educativos digitales del Portal Educativo de Medellín Digital durante su primer año de funcionamiento (2008). Se consideran aspectos teóricos como la definición de los contenidos educativos digitales y algunos de sus tipos, así como las teorías de aprendizaje aplicadas en los diseños instruccionales. También se describe el proceso de producción y los aspectos técnicos, pedagógicos y comunicativos. Finalmente, se concluye con algunas sugerencias sobre la producción de contenidos para la educación teniendo en cuenta las teorías de aprendizaje y de diseño instruccional.

Palabras clave

Contenidos educativos digitales; objetos de aprendizaje; software educativo; multimedia educativa; diseño instruccional; teorías de aprendizaje; Medellín Digital.

Introducción

Este artículo registra y analiza la experiencia en la producción y oferta de contenidos educativos digitales del Portal Educativo de Medellín, parte del pilar de contenidos del programa Medellín Digital de la Alcaldía municipal. El programa, público, con apoyo de la empresa de Telecomunicaciones UNE y la Fundación Empresas Públicas de Medellín, busca fomentar y facilitar el buen uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) con énfasis en tres campos: educación, emprendimiento y gobierno. Así mismo, se fundamenta en cuatro pilares de acción: conectividad, apropiación, contenidos y comunicación pública.

El pilar de conectividad se encarga de dotar de infraestructura tecnológica los sitios destinados para que los ciudadanos accedan de manera gratuita a la red: instituciones educativas oficiales, las casas de gobierno, los parques y lugares públicos, así como los Centros de Desarrollo Zonal, Cedezo.

El de apropiación es responsable de sensibilizar y formar a los ciudadanos, especialmente a la comunidad

educativa, a la comunidad emprendedora y a los ciudadanos que tienen relación con el gobierno, para que hagan un uso con sentido de las TIC y aprovechen sus potencialidades en su vida profesional y personal. El de comunicación pública hace posible que la ciudadanía conozca e interactúe con el programa a través de información suministrada por diversos canales de comunicación como el portal institucional www.medellindigital.gov.co, medios masivos de comunicación y espacios públicos, así como por medio de actividades de sensibilización y eventos abiertos que involucran a la población en las estrategias de Medellín Digital.

Por último, el de contenidos, con tres portales en la red, ofrece recursos temáticos de carácter informativo y educativo, así como herramientas y servicios que buscan generar comunidades alrededor de los campos de énfasis: educación, emprendimiento y gobierno. Dichos portales son: *Cultura E* (www.culturaemedellin.gov.co) dedicado al fomento del emprendimiento empresarial; *Red de Bibliotecas* (www.reddebibliotecas.org.co), que promueve la oferta de bibliotecas en Medellín y su Área Metropolitana, y *Portal Educativo* (www.medellin.edu.co), creado para facilitar a los estudiantes, docentes, directivos y a la comunidad en general, la educación mediada por las TIC.

En este artículo nos centraremos en el último portal, específicamente en los contenidos diseñados y desarrollados durante su primer año de funcionamiento, el 2008, para describir y analizar la experiencia, considerando aspectos técnicos, estéticos, comunicativos y de diseño instruccional.

Previamente se hará un breve recorrido teórico por las definiciones y características de los diversos contenidos educativos digitales y las teorías relacionadas con el diseño instruccional y de producción de estos contenidos, para identificar cuáles de éstos fueron tenidos en cuenta en la producción del portal educativo. Finalmente, se ofrecerá una serie de recomendaciones para la producción futura a partir de la experiencia registrada y los avances en el diseño de contenidos digitales de acuerdo con las teorías predominantes de diseño instruccional, más enfocadas en el usuario final (aprendices o estudiantes) y con una estructura más abierta que permita la construcción de conocimientos a partir de la interacción.

Definición y tipos de contenidos educativos digitales

Antes de exponer la experiencia del Portal Educativo de Medellín Digital, es pertinente aclarar qué se entiende por *contenidos para la educación*. El concepto "ha variado desde una concepción limitada, referida a las informaciones incluidas en los programas de las materias o asignaturas escolares, hasta una concepción más amplia, que abarca todo lo que el alumno aprende en la escuela, en relación con los distintos aspectos de su formación", como lo explica Chávez (2009).

Los contenidos educativos pueden ser de tipo conceptual, procedimental y actitudinal. Los primeros hacen referencia a conceptos, teorías, principios, datos, informaciones; los segundos, a técnicas, métodos y operaciones; y los terceros, a normas, prescripciones, juicios de valor, entre otros. Los distintos tipos de contenidos se relacionan con diversas clases de objetivos, así, por ejemplo, los contenidos conceptuales promueven un *saber decir*, un *saber explicar*; los procedimentales, se relacionan con el *saber hacer*, y los actitudinales, hacen alusión al aprendizaje de hábitos, normas y actitudes, las cuales se traducen en una manera de *ser* (Chávez, 2009).

Partiendo de esa primera definición, podemos acercarnos a la de contenidos "digitales", que no sólo hace referencia al conjunto de contenidos temáticos, procedimentales y actitudinales de las asignaturas escolares que se encuentran en un formato digital, sino también a los que sirven de apoyo en procesos de enseñanza y de aprendizaje presenciales, semipresenciales o virtuales.

Rodríguez Illera y otros (2005), definen los contenidos educativos digitales:

Los contenidos (digitales) educativos "ideales" deben ser capaces de funcionar de manera autoinstructiva (como un curso de repaso) y reconfigurables o adaptables por el profesor para sus propósitos. Y serían, por tanto, contenidos autónomos aunque no finalizados: utilizables por los estudiantes como tales, pero susceptibles de ser acabados por el profesor o

por los mismos estudiantes, modificando o ampliando. Es decir, deberían ser a la vez reutilizables y contextualizables.

En cuanto a tipologías de contenidos digitales para la educación, desde el punto de vista técnico, existen diversas clasificaciones. Las que abordaremos en este artículo serán los Objetos de aprendizaje y el Software educativo, dentro del que se puede incluir el multimedia educativo como uno de sus representantes. Un *objeto de aprendizaje* (en adelante OA) es, según Wiley (1999), "cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje". La gran diferencia entre un objeto de aprendizaje y uno informativo es que este último "carece de filosofía, de teoría de aprendizaje y de instrucción, diferenciando claramente la información de la instrucción".



Tras la creación del Banco Nacional de Objetos de Aprendizaje de Colombia¹ se estableció que los OA son "un conjunto de recursos digitales que pueden ser utilizados en diversos contextos, con un propósito educativo y constituidos por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización". Algunos tipos son: los simuladores, los aplicativos multimedia, los tutoriales, las animaciones, los videos, los documentos interactivos, las colecciones de imágenes y los cursos virtuales, entre otros.

Pero para que cumplan su función educativa, Martínez Naharro y otros (2007) exponen las características que deben tener los OA, además de aclarar que su característica de reutilizable la da precisamente el hecho de no tener contexto de lugar pero sí de uso. Estas características son: formato digital, propósito pedagógico, contenido interactivo, ser indivisibles e independientes y ser reutilizables.

El formato digital permite que personas de distintos lugares puedan acceder a ellos a través de Internet, pero, también, compilados en medios físicos como el CD o el DVD; el propósito pedagógico garantiza que no sólo se incluyan contenidos informativos sino, además, guías de aprendizaje; que sean interactivos implica la participación activa de los individuos a través de actividades con el ánimo de facilitar el proceso de asimilación y seguimiento de los aprendizajes; y por último, que sean indivisibles, independientes y

reutilizables en contextos educativos distintos a los que fueron creados, son características que hacen que un objeto tenga valor educativo.

Una parte muy importante a la hora de concebir los objetos de aprendizaje es el proceso de identificación, recuperación y descripción de dichos objetos. García García (2006), afirma que éstos son “el nuevo patrimonio de la humanidad. Un patrimonio digital, que hay que seleccionar, ordenar, clasificar, y tratar documentalmente para que su acceso sea efectivo”.

Existen algunas iniciativas en el contexto mundial para estandarizar los contenidos digitales con la generación de metadatos que permitan clasificar y catalogar los recursos digitales para su fácil ubicación e identificación en la red. Iniciativas como Dublin Core, LOM, IEEE, entre otras, propenden por el uso de un tipo de metadatos genéricos como título, autor, idioma, resumen, palabras clave, entre otros, que permitan al usuario visualizar el contenido previamente a su descarga o revisión en línea, y determinar si sus características se adaptan a sus necesidades.

Paralelamente a la noción del metadato se populariza la de “repositorios de contenidos digitales”, que son una especie de grandes bibliotecas digitales especializadas donde los usuarios encuentran materiales didácticos para sus propósitos, sin necesidad de recurrir a los motores de búsqueda tradicionales sin hallazgos significativos.

Como ventajas de este tipo de contenidos se pueden incluir la facilidad de uso para los docentes en cuanto que ahorran tiempo en la preparación de módulos de aprendizaje, la posibilidad de usar y reutilizar objetos ya producidos por otros en diversos contextos, y el dinamismo que ofrecen para el aprendizaje en ambientes presenciales, semipresenciales o virtuales. Las desventajas que tienen los OA, como herramientas para los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se pueden incluir la poca significación y contextualización para los estudiantes, usuarios finales de los objetos. Esta característica inherente a los objetos los aleja de las concepciones constructivistas del aprendizaje y los acerca a una tendencia más de tipo instructiva o conductual.

Como señalan Pérez y otros (2001):

La capacidad para individualizar el acceso a la información para que se acomode a la

diversidad de los usuarios posibles ha sido una de las principales bazas de la tecnología de la educación. A medida que nuestra sociedad evoluciona hacia una aldea global diversa, el desarrollo de sistemas educativos rígidos diseñados para resolver las necesidades de un estudiante ‘típico’ se hace cada vez más inefectivo. Se necesita tecnología que pueda individualizar según las múltiples y variadas diferencias inherentes a la audiencia global.

Otra de las características es su facilidad para ser estandarizados, clasificados y descontextualizados. Esto puede llevar también a pensar que el aprendizaje que promueven se aleja de la noción de una construcción del conocimiento a partir de la interacción social con otros, con los saberes previos y con el entorno. No obstante, otros autores que retoman las ideas de Vygotsky, como Marquès Graells (1999), defienden la idea de un aprendizaje situado en el que “los alumnos individualmente obtienen diferentes interpretaciones de los mismos materiales, cada uno construye (reconstruye) su conocimiento según sus esquemas, sus saberes y experiencias previas de su contexto”, y resuelven en parte el problema de la estandarización de los OA.

El software educativo

En su concepción más simple, un software educativo es cualquier programa educativo o didáctico, creado para ser usado mediante un computador, con el ánimo de facilitar el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Algunos teóricos, como Squires y McDougall (2001) hablan de dos tipos: los *carentes de contenido* y los *específicos para cada asignatura*. Los primeros no se diseñan “específicamente para un área o tema del *currículum*, aunque los profesores de diferentes asignaturas lo pueden utilizar con distintos fines”. Se incluyen dentro de esta tipología los procesadores de textos, gestores de bases de datos, hojas de cálculo, editores gráficos, entre otros programas que, aunque son usados en ambientes educativos, no fueron diseñados con ese propósito, y que más bien se utilizan para que los estudiantes elaboren contenidos de tipo informativo (como reportes de investigaciones, presentaciones multimediales, videos, etc.).

Por su parte, los *específicos para cada asignatura*, son programas que cumplen una función educadora desde su concepción. Se prestan para el refuerzo en áreas del conocimiento como matemáticas, ciencias, lenguaje, etc., y buscan que el estudiante interactúe

con dicho software para aprender, reforzar o compartir conocimientos. Se incluyen en esta tipología los multimedia educativos y, por lo tanto, los Objetos de Aprendizaje, entre otros.

Por definición, los multimedia educativos combinan e integran formatos de audio, texto, imagen, video y animación flash, y cumplen con una función formativa en ambientes de enseñanza-aprendizaje, sean presenciales, virtuales o bimodales. Según Marquès Graells (1999), se pueden clasificar de acuerdo con su estructura en programas tutoriales, de ejercitación, simuladores, bases de datos, constructores, programas herramienta.

Los de tipo tutorial cumplen la función de guiar al usuario sobre cómo realizar determinado proceso y luego evaluar su aprendizaje. Por su parte, los de ejercitación ofrecen pruebas autocorrectivas, en algunos casos sin contexto ni retroalimentación de contenidos al usuario. Los simuladores, como su nombre lo indica, buscan simular procesos o el funcionamiento de las cosas al sumergir al usuario en ambientes copiados de la realidad.

Los multimedia educativos de tipo *base de datos* se utilizan para la búsqueda y el análisis de cierta información. Los *constructores*, por su parte, "ponen a disposición de los estudiantes unos mecanismos de actuación (generalmente en forma de órdenes específicas) que permiten la construcción de determinados entornos, modelos o estructuras", y finalmente, los *programas de herramienta* permiten que el estudiante realice operaciones como escribir, calcular, entre otros.

Algunos de los principales aportes de los multimedia educativos, según Marquès Graells (1999) son que: proporcionan información, avivan el interés, mantienen una continua actividad intelectual, orientan aprendizajes, proponen aprendizajes a partir de los errores, facilitan la evaluación y el control, posibilitan el trabajo individual y también en grupo.

Aunque las diferencias entre ambos tipos de contenidos son muy sutiles, podemos decir que la diferencia entre un *multimedia educativo* y un *objeto de aprendizaje*, radica en que el primero no siempre está estandarizado técnicamente (por ejemplo bajo normas como Scorm, *Sharable Content*

Object Reference Model, especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados) para ser reutilizado, mientras que en el segundo, este aspecto es fundamental.

Teorías de aprendizaje aplicadas en el diseño instruccional de contenidos educativos digitales

Martí, (1992) en su libro *Aprender con ordenadores en la escuela*, dice:

La elección de cualquier estrategia en la utilización de los ordenadores en la enseñanza viene determinada, explícita o implícitamente, por las diferentes concepciones que se tienen sobre los procesos de aprendizaje. Son estas teorías sobre el aprendizaje, las que determinan en gran medida el tipo de situaciones didácticas elegidas (tanto de "software" como el tipo de entorno educativo).

De esta premisa, analizaremos cuáles son las teorías predominantes a la hora de concebir diseños instruccionales. Rodríguez Illera (2000) dice que "la denominación misma de 'diseño instruccivo' es relativamente reciente y nombra un movimiento teórico y aplicado que intenta buscar las mejores formas para planificar el conjunto del proceso instruccivo".

En una definición más precisa, el mismo autor expresa:

El diseño instruccivo puede entenderse de muchas maneras (Reigeluth, ed, 2000) y refleja un abanico de concepciones basado en teorías psicológicas y pedagógicas sobre el aprendizaje, que van desde algunos enfoques conductistas o neoconductistas (como los basados en la metodología Instructional System Design), aunque siempre con una gran influencia de otras concepciones más cognitivistas (como las de Robert Gagné, entre otros), hasta otras claramente constructivistas –que normalmente no se autodenominan 'diseño instruccivo', y que sitúan a esos otros autores en posiciones sólo cognitivistas.



Sin detenernos en los principios filosóficos de dichas teorías de aprendizaje, profundizaremos en tres de ellas: la conductista, la cognitiva y la constructivista, que han sido las que influenciaron el diseño instruccional de los materiales multimedia en diferentes épocas.

Polo (2001) expone cuatro generaciones de diseño instruccional, desarrolladas entre la década de los 60 y los 90 del siglo anterior. Según ella, esta evolución es el resultado del debate, por parte de los investigadores, en torno a las fuentes teóricas que sustentan los diseños instruccionales, la evolución y estudio de las posturas sobre el aprendizaje, la evolución de la tecnología instruccional, las discusiones sobre la calidad de la educación y el impacto de las TIC.

De acuerdo con esta clasificación, la autora afirma que los diseños instruccionales durante la primera generación (década de los 60) estaban basados en el enfoque conductista. El aprendizaje esperado en los estudiantes, cuando interactúan con los materiales multimedia, era de tipo secuencial, paso a paso. El docente era quien impartía los contenidos y realizaba actividades para comprobar el conocimiento adquirido por el estudiante.

Los diseños de segunda generación (década de los 70) conservaban algunos principios conductistas, pero comenzaron a avanzar en la visión del proceso y no tanto del producto. El alumno comenzaba a generar nuevos conocimientos no guiados por el docente, lo que hizo que estos diseños fueran una transición entre la visión conductista y la cognitiva. Presentaban mayor interactividad y se prestaban para la labor de enseñanza, pero también la de aprendizaje.

La tercera generación de diseños instruccionales (años 80) se enmarca en la teoría cognitiva, que busca que el estudiante haga un proceso mental para la comprensión de los procesos. Se aleja poco a poco del aprendizaje memorístico y avanza hacia la reflexión. El diseñador de contenidos de esta generación debía explicar los procesos y propiciar que el aprendizaje del alumno fuera cooperativo e investigativo.



Ya en la cuarta generación, que comienza en los años 90 y que aún perdura, el aprendizaje es concebido como una construcción. El diseño instruccional de los materiales educativos mediados por las TIC cambió radicalmente porque permite que se llegue al conocimiento mediante el descubrimiento y no mediante la instrucción.

Para Polo (2001), "el diseñador, con este tipo de modelo, tendrá que ser un experto en contenidos, que aproveche su experticia para elaborar diversas estrategias instruccionales y experiencias

innovadoras, que serán descubiertas y resueltas por el estudiante".

Citando a Jonassen, Mergel (1998) señala que para el autor la diferencia entre el *diseño instruccional* para el constructivismo y el objetivismo (conductismo y cognoscitivismo), es que el diseño basado en objetivos tiene salidas predeterminadas e interviene en el proceso de aprendizaje para crear esquemas concebidos de la realidad de un concepto en la mente del que aprende; mientras que el constructivismo se reserva porque las salidas del aprendiz generalmente son impredecibles, la instrucción debe reforzar, mas no moldear el aprendizaje.

Sin embargo, para autores moderados como Pérez y otros (2001), en el diseño instruccional de objetos o software educativo, las teorías de aprendizaje conocidas como instructivismo (implica la existencia de un profesor que planifica los contenidos a aprender y supervisa los conocimientos adquiridos por sus alumnos) y constructivismo (defiende un aprendizaje colaborativo, donde el profesor es la guía para que el estudiante construya por sí mismo sus propios conocimientos), no necesariamente son opuestas sino, por el contrario, pueden llegar a complementarse.

Instructivismo y constructivismo, al menos con su versión más moderada no son teorías de aprendizaje contrapuestas. Más bien son teorías que ofrecen oportunidades de colaboración. Los entornos de aprendizaje que mejor se adaptan

al estilo constructivo son los hipermedia. Éstos, pueden a su vez complementarse con elementos de adaptación a las características individuales de los alumnos utilizando la experiencia previa de otras áreas que se han centrado en la educación *on-line* como los tutores inteligentes y que pueden aportar nuevos elementos a los sistemas. Por supuesto, la adaptación de los sistemas debe hacerse teniendo en mente siempre que el alumno es el elemento que toma las decisiones dentro del entorno (Pérez y otros, 2001:9).

Hacia la producción de contenidos educativos digitales

Se parte de la premisa de que un contenido educativo digital cumple su función educadora cuando ha sido bien diseñado desde la instrucción. Quintana Albarat (1997) dice al respecto que el valor educativo de los programas informáticos no radica en si son OA o Software educativo, sino en las concepciones psicopedagógicas subyacentes, en los contenidos que contienen y en el estilo de interacción.

El diseño instruccional, más que el diseño gráfico o interactivo, cobra especial relevancia a la hora de producir materiales informáticos. Y es precisamente porque hablamos de materiales didácticos pensados para ser usados en contextos educativos medidos por las TIC.

Rodríguez Illera (2005) afirma que el diseño de materiales informáticos debe estar íntimamente relacionado con la forma como se diseña un proceso de enseñanza y de aprendizaje. La teoría aplicada a dicho proceso será la misma que se aplique a los materiales informáticos, y su éxito radicará en que cumpla el objetivo para el cual fue diseñado.

De igual forma, según el autor, las necesidades previas determinan los objetivos y el diseño instruccional, y este último, la producción. Siguiendo este principio, en el siguiente apartado se expondrá el proceso de producción de multimedias educativas y objetos de aprendizaje en el Portal Educativo de Medellín Digital, para explorar cuáles fueron las necesidades previas, las metodologías utilizadas, el diseño instruccional aplicado y los resultados obtenidos.

Experiencia del Portal Educativo de Medellín Digital

La conceptualización de los dos tipos de contenidos educativos digitales expuesta en los apartados anteriores (Objetos de Aprendizaje y Software Educativo), nos conduce a un análisis de los materiales producidos por el Portal Educativo de Medellín Digital, en cuanto a las temáticas abordadas, objetivos y público, así como al análisis del diseño instruccional aplicado, las metodologías de trabajo y los resultados obtenidos.

Hasta antes de entrar en funcionamiento el portal educativo de Medellín, www.medellin.edu.co, la ciudad no contaba con un espacio virtual para el fomento de la educación primaria y secundaria mediada por las TIC. Dada esta necesidad, y entendiendo la realidad local, el portal le apostó a la creación y oferta de contenidos digitales que apoyaran la estrategia de apropiación de TIC que se ha venido dando en la ciudad tras la implementación del Programa Medellín Digital desde el año 2007.

Uno de los objetivos claros del programa es el de articular los cuatro pilares de acción: conectividad, contenidos, apropiación y comunicación pública, entendiendo que una dotación tecnológica en la ciudad debe estar acompañada de procesos de formación en el uso con sentido de las herramientas tecnológicas para el beneficio personal y profesional, pero también en el uso intensivo y extensivo de materiales y servicios de la web por parte de estudiantes, docentes y comunidad educativa en general.

A partir del 2 de noviembre de 2007, el Portal ha desarrollado contenidos formativos e informativos dirigidos a la comunidad educativa de la ciudad, con el fin de ofrecer herramientas de apoyo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje mediados por las TIC en las instituciones educativas de la ciudad.

En el 2008 el Portal se unió a la Red Nacional de Portales Educativos y ese mismo año produjo 100 títulos multimedia. Cabe destacar el aporte que le significa esto a los portales miembro, tras definirse acuerdos de intercambio de contenidos y circulación dentro de estándares y metadatos unificados, de lo cual se hablará más adelante.

Este centenar de títulos -que fueron concebidos, estructurados y delineados por el equipo interno del portal educativo, aunque la producción estuvo a cargo de una empresa externa- abordó diversos temas dirigidos a segmentos de público.

Para los estudiantes de secundaria se crearon multimedias sobre las drogas y sus efectos en el cuerpo, el embarazo adolescente, las tribus urbanas, las tendencias musicales, las modas, los cambios corporales en el tránsito de la pubertad a la adolescencia, la solución pacífica de conflictos, el nuevo sistema penal para adolescentes, entre otros temas. Para los docentes, se eligieron temas como la atención a la primera infancia, ayudas metodológicas para incentivar los métodos de estudio en los estudiantes, el juego como herramienta didáctica, los tipos de aprendizaje y las inteligencias múltiples, el liderazgo en los jóvenes, la prevención y atención de desastres naturales.

Así mismo, se desarrolló una colección de multimedias diseñados exclusivamente para poblaciones vulnerables como la población sorda y los niños en situación de abuso sexual, que fueron acompañados y asesorados por entidades externas que trabajan con dichas poblaciones. En el caso de los productos para personas con dificultades auditivas, con la Corporación Comuniquémonos, y en el caso del abuso sexual, con la Corporación de Amor al Niño, Cariño.

Esos contenidos estaban destinados a cubrir la necesidad de contar con una mayor oferta de materiales didácticos interactivos que circularan libremente por la Red Nacional de Portales Educativos, oferta dirigida a docentes y estudiantes en ambientes presenciales de educación mediada por las TIC o como herramientas de auto-aprendizaje.

La elección de temáticas que no fueran las relacionadas con las áreas básicas del conocimiento, estuvo determinada por la necesidad de ofrecer contenidos más formativos en el sentido de una educación para la ciudadanía, sin desconocer la importancia de los temas de las asignaturas escolares. De igual forma, se buscaba que los materiales logran un impacto en las comunidades objetivo con temas de interés y pertinencia en la realidad local.

El proceso

En el proceso de producción de contenidos educativos digitales, existe una serie de etapas que los productores deben tener en cuenta previamente a la puesta en marcha de un proyecto multimedia con fines educativos.

Anna Escofet, de la Universidad de Barcelona, expone en su presentación "Elección y transformación de contenidos de software educativo", una serie de actividades previas que se incluyen en el proceso de conceptualización.

Estas actividades son el análisis de las necesidades de formación, la propuesta de los objetivos de desarrollo de los contenidos, las actividades formativas y las actividades evaluativas.

Por su parte, Francisco García García (2006) del Cnice de España propone unas preguntas que también hacen parte de la conceptualización del diseño de materiales interactivos:

- ¿Cuáles son las teorías dominantes y bien fundadas sobre el uso de los contenidos multimedia interactivos en la enseñanza?
- ¿Cuáles son las políticas nacionales, europeas e internacionales sobre este tema?
- ¿Cuáles son las necesidades educativas y las experiencias previas?
- ¿Qué contenidos son más oportunos y tendrán más importancia en el futuro?
- ¿A qué tipo de usos se dirigen?
- ¿Quiénes son los destinatarios?
- ¿Qué métodos de contraste para su validación se van a utilizar?
- ¿Cuáles son los recursos de que se disponen, tanto materiales como personales?

Una vez resueltos estos interrogantes que, según las indicaciones de María Luisa Santos (2006), requieren de la participación activa de un equipo multidisciplinario, y que en el caso de Medellín Digital involucra profesionales de la comunicación y el periodismo, docentes, diseñadores, ingenieros técnicos y

bibliotecólogos, se procede a la etapa de conceptualización o planeación.

Para organizar sus formas de trabajo, el Portal Educativo de Medellín se apoyó en dos herramientas, una conceptual denominada *brief*, y otra metodológica, donde se consignaron aspectos de procedimiento, de estrategia, cronograma de actividades y flujo de trabajo.

El *brief* es una herramienta de comunicación formal con la empresa externa, donde se consigan las necesidades de producción. Contiene información sobre:

- Objetivos o competencias que parten de la necesidad
- Caracterización del público objetivo
- Estructura y contenidos
- Aspectos estéticos (ambiente gráfico, tono, estilo)
- Aspectos técnicos (navegación, edición de videos, audios, gráficos especiales, programación del contenido final)
- Aspectos comunicativos y pedagógicos (lenguaje, tipo de contenido (conceptual, procedimental o actitudinal), evaluación, actividades de apoyo.

En este proceso intervienen los comunicadores y periodistas del equipo del Portal educativo, así como las entidades externas asesoras, que cumplen la función de asesores pedagógicos o expertos temáticos. Para ilustrar este proceso, se toma como ejemplo la producción de multimedias para la infancia que ha sido víctima de abuso sexual. La corporación Cariño y Medellín Digital desarrollaron conjuntamente el *brief* de contenidos teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- La Corporación Cariño cuenta con una cartilla impresa con juegos, actividades y cuentos para el trabajo con niños de la primera infancia (hasta los 6 años) en el tema de la prevención del abuso sexual y el cuidado del cuerpo.



- Así mismo, la Corporación Cariño cuenta con una metodología de talleres, a cargo de psicopedagogos y trabajadores sociales para desarrollar en escuelas y colegios, con la autorización e invitación de las instituciones.

- Sin embargo, no cuentan con materiales interactivos que hagan uso de los computadores, para que los niños que pertenecen a los colegios dotados con infraestructura tecnológica hagan uso de estos espacios de una forma orientada, entretenida y educativa.

- Medellín Digital aporta la solución tecnológica para desarrollar una multimedia que aborde los conceptos de la cartilla impresa y presente nuevas actividades de interacción con los niños.

Partiendo de la necesidad de no contar con este tipo de herramientas y de la evidente atracción que genera en los más pequeños el acercamiento a los computadores y los audiovisuales como estrategia de enganche, se construyó un *brief* que pretendía, en términos generales: ofrecer al niño menor de 6 años conceptos como el autocuidado y la prevención, así como la denuncia a tiempo y a personas de confianza de hechos que atenten contra su integridad física y moral.

Una vez identificadas las necesidades, los objetivos, y el público al que va dirigido el contenido, se entró en la etapa metodológica, donde se definen los tiempos de trabajo (cronograma) y las actividades para desarrollar entre los tres actores que intervienen en la producción: Medellín Digital, Corporación Cariño y empresa externa de producción y montaje audiovisual. El cronograma contempló asesorías pedagógicas, reuniones de concertación y aprobación de desarrollo de contenidos, investigación, observaciones participantes en los talleres de la Corporación Cariño, identificación del público y sus preferencias.

El cronograma se desarrolló de acuerdo con el tipo de multimedia a producir teniendo en cuenta su complejidad y extensión. Las tipologías definidas para el desarrollo de contenidos se plantearon previamente en las siguientes:

Tipo de multimedia	Descripción	Características
Multimedia Tipo 1	Presentación demostrativa con inclusión de textos, imágenes y/o animaciones simples con opciones de navegación por el contenido.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño interface • Animación y montaje (1 y 4 diapositivas) • Fotografía Banco de imágenes (paquete 20 fotos max.)
Multimedia Tipo 2	Presentación demostrativa con inclusión de textos, imágenes, animaciones, audios y/o videos y opciones de navegación por el contenido.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño interface • Animación y montaje (5 y 10 diapositivas) • Locutor en español basado entre 1 y 3 pag. Word • Musicalización copiada • Fotografía Banco de imágenes (paquete 20 fotos max.)
Multimedia Tipo 3	Presentación interactiva con inclusión de textos, imágenes, animaciones, audios y/o videos, elementos que permitan al usuario desarrollar alguna actividad con el contenido, y opciones de navegación por el contenido.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño interface • Animación y montaje (11 y 20 diapositivas) • Locutor en español basado entre 1 y 3 pag. Word • Musicalización copiada • Fotografía Banco de imágenes (paquete 20 fotos max.) • Inclusión de video (proviene del cliente)
Multimedia Tipo 4	Paquete multimedial que integra uno o varios contenidos de los anteriormente descritos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño interface • Animación y montaje (21 y 30 diapositivas) • Locutor en español basado entre 1 y 5 pag. Word • Efectos de audio • Musicalización original (estudio) • Fotografía Banco de imágenes (paquete 20 fotos max.) • Producción de video (1 minuto) • 5 Gráficos especiales • Mapa del multimedia

De acuerdo con estas tipologías y las necesidades expresadas en el *brief*, se eligió la Multimedia Tipo 4 para el desarrollo de las multimedias para primera infancia en el tema de cuidado del cuerpo y prevención del abuso sexual.

Esta tipología implicó un cronograma* definido de la siguiente forma:

Actividad	Tiempo	Responsable
Entrega de brief	1 día	Medellín Digital – Cariño
Desarrollo de contenido	5 días	Medellín Digital – Cariño
Entrega de guión creativo	3 días	Empresa externa
Aprobación del guión	1 día	Medellín Digital
Entrega de prototipo gráfico	1 día	Empresa externa
Aprobación prototipo	1 día	Medellín Digital
Producción gráfica y audiovisual. Montaje técnico.	5 días	Empresa externa
Pruebas beta	1 día	Medellín Digital
Aprobación final y control de cambios	2 días	Medellín Digital – empresa externa
	20 días	

*Sujeto a cambios imprevistos.

La etapa creativa

Tras definir el concepto y la metodología, se pasó a la etapa de ideación o creativa, donde se proponen estrategias para abordar los contenidos. Aquí se incluye el proceso de guionización, donde se determinan los formatos a involucrar (texto, imagen, audio), la pertinencia de su uso y la puesta en escena de todos los elementos que van a conformar la multimedia, desde las actividades de práctica, experimentación, autoevaluación, hasta los movimientos, diálogos, sonidos que aportan al contenido.

El proceso de guionización está fuertemente influenciado por el tipo de teoría de aprendizaje que el diseño instruccional habrá determinado. En el caso expuesto, el guión creativo proponía que el niño aprendiera por descubrimiento, es decir, a través de una situación narrada donde él debía encontrar un tesoro atravesando obstáculos.

En cada estación, el niño interactuaba con la multimedia, ya sea escuchando la narración y las instrucciones de navegación o seleccionando los elementos que le ayudarían a encontrar ese tesoro. Finalmente, los personajes que lo guiaron llegaban a un lago donde podían ver su reflejo en el agua. Se preguntaban por el tesoro, y un narrador omnisciente invitaba a la reflexión sobre el tesoro de cada ser humano, ese tesoro es su cuerpo.

Cuando el niño identificaba que había ayudado a los personajes a encontrar el tesoro, recibía una serie de recomendaciones para cuidar su cuerpo y prevenir el abuso sexual. Los personajes de la aventura eran los encargados de aconsejar a los niños y brindarles herramientas para denunciar a tiempo y cuidarse a sí mismos.

Finalizando el recorrido, se invitaba a los pequeños a colorear las escenas relevantes de la Multimedia, donde se explicaban los puntos para tener en cuenta cuando se presenten situaciones de acoso por parte de familiares o extraños.

- **Pantalla 1:** inicial de la Multimedia
- **Pantallas 2:** Pantalla de los personajes recorriendo el mar en busca del tesoro
- **Pantalla 3:** Pantalla de los personajes cuando encuentran su "tesoro"
- **Pantalla 4:** De uno de los consejos para prevenir el abuso sexual
- **Pantalla 5.** De las actividades de colorear
- **Pantalla 6.** Pantalla final donde se invita a acudir a las autoridades pertinentes en caso de abuso.

Aspectos pedagógicos

La multimedia educativa producida se basó en la teoría del aprendizaje por descubrimiento, donde es el docente quien suministra las herramientas para que los estudiantes descubran lo que quieren aprender. En este caso, la propuesta de una búsqueda de un tesoro sirvió para reforzar dicha teoría y permitir que los contenidos fueran compartidos de una forma más entretenida, de acuerdo con la edad y preferencias de los usuarios finales.

Así mismo, el tema del abuso sexual en niños que posiblemente lo estaban viviendo en el momento de interactuar con la multimedia, se tornaba álgido en la medida en que no se sabía a ciencia cierta cómo podían reaccionar. Sin embargo, la asesoría pedagógica y psicológica de la Corporación Cariño fue determinante para que la perspectiva del tratamiento de dicho tema tuviera en cuenta estas situaciones.

Como premisa pedagógica, Catalina Vertel, psicóloga de la Corporación Cariño, anota que "este tipo de actividades, en las que los pequeños se sienten más que en una tarea, en un juego, suscitan entre ellos el diálogo, y uno va viendo poco a poco cómo van surgiendo comentarios entre ellos sobre su día a día, y así es como afloran los casos que, muchas veces, al sentirse intimidados, los niños no denuncian".

En términos generales, el análisis de los aspectos pedagógicos considerados en la producción de las multimedias del Portal educativo arroja como resultado que hubo una combinación de teorías en el diseño instruccional de cada uno de los títulos.

Tomaremos dos ejemplos para determinar las teorías aplicadas en el diseño instruccional en ellas:

- **Caso 1.** Diseño instruccional conductista-cognitivista. Multimedia dirigida a estudiantes mayores de 14 años con el objetivo de brindar información sobre el Nuevo Sistema de Responsabilidad Penal para adolescentes.

En esta multimedia se presentaba la información de manera secuencial, a modo de situación problemática, en la que dos estudiantes se vieron involucrados en la comisión de un delito y, por ende, debían responder legalmente por sus actos.

Se presentan unos objetivos de aprendizaje, un contexto de la información nacional y local, la situación

problema, el análisis del caso, una evaluación del aprendizaje de los contenidos y se invita a una reflexión final.

El estudiante siempre tiene clara la ruta de navegación y los contenidos con los cuales se va a enfrentar y, para reforzarlos, asume la evaluación de los conocimientos que previamente se han puesto como prioritarios en el diseño instruccional.

Esta multimedia se acerca, por un lado, al modelo conductista porque responde a los lineamientos que Marquès Graells (1999) ha caracterizado como materiales formativos directivos que "proporcionan información, proponen preguntas y ejercicios a los alumnos y corrigen sus respuestas".

Sin embargo, la reflexión final sirve como punto de partida para el desarrollo de actividades de aprendizaje colaborativo a través del intercambio de opiniones y percepciones sobre el material consultado. El diseño instruccional busca alejarse de la teoría del aprendizaje memorístico y reemplazarlo por uno donde el estudiante comprenda cómo es el funcionamiento del sistema penal y haga un proceso mental de asociación y comprensión de las consecuencias de sus actos.

- **Caso 2.** Diseño instruccional constructivista. Multimedia dedicada a proporcionar elementos para la resolución pacífica de conflictos, dirigida a jóvenes.

En esta multimedia, presentada a modo de audiovisual con opciones de interacción usuario-multimedia, pretendía ser un punto de partida para la discusión alrededor del por qué se generan los conflictos entre los seres humanos y a partir del conocimiento de las causas, determinar las mejores formas para llegar a un consenso para la convivencia pacífica.

Durante todo el recorrido, el usuario puede elegir qué aspectos considera que son determinantes para que se den los conflictos y construir una posible solución. El sistema lo invita a reflexionar y determinar cuáles de las pautas analizadas puede mejorar y socializar.

Esta multimedia está más relacionada con la visión constructivista del aprendizaje al sugerir que "aprender no significa ni reemplazar un punto de vista (el incorrecto) por otro (el correcto), ni simplemente acumular nuevo conocimiento sobre el viejo, sino, más bien, transformar el conocimiento" (Marquès Graells, 1999).

Transformar el conocimiento o las viejas creencias sobre la forma de resolver los conflictos es lo que conducirá al usuario de la multimedia al aprendizaje de una nueva forma de proceder ante situaciones problemáticas que impliquen su relación con otros en sociedad.

Analizados estos dos casos, se pueden percibir distintos tipos de teorías aplicados en el diseño instruccional de los contenidos multimediales, en general inclinadas por la necesidad expresada en el objetivo y el público al cual estaba dirigido el tema.

Aspectos técnicos

En términos generales, las multimedias educativas desarrolladas por el Portal educativo de Medellín fueron desarrolladas en formato flash (swf), en algunos casos con inclusión de otros formatos como el video y el audio. Sin embargo, hubo una porción de contenidos desarrollados en formato de imagen estática.

Los contenidos desarrollados en formato .jpg estático se realizaron con el objetivo de mostrar, a modo de infografía tradicional, procesos o funcionamiento de las cosas, y se presentaron como materiales que podían ser impresos y llevados a espacios presenciales de aprendizaje.

En esta serie se incluyen las infografías explicativas de cómo funcionan algunos aparatos y tecnologías como el cajero electrónico, el blu-ray, el código de barras, los códigos QR, las tarjetas magnéticas, entre otros.

Los 100 títulos (a excepción de las infografías estáticas) fueron concebidos con plantillas estandarizadas en cuanto a la ubicación de los elementos de navegación: menú, inicio, flechas de navegación hacia adelante y hacia atrás, en los casos de las multimedias lineales; o menú de navegación, en el caso de las multimedias de navegación libre.

La definición de la navegabilidad de las multimedias se hizo con base en las tipologías, donde las tipo 1 y 2, eran concebidas para la navegación guiada con flechas de avance o retroceso, y las tipo 3 y 4, más complejas y robustas, permitían al usuario final decidir de qué forma navegaría por los temas.

Sin embargo, en el caso puntual de la multimedia para niños expuesta en este análisis, la navegación es

mixta, es decir, se usó una combinación entre estructura lineal y abierta, debido a su extensión y robustez.

De esta forma, el niño podría o bien seguir la navegación guiada o saltarse por los capítulos que más le llamaran la atención y le permitieran encontrar la respuesta a la pregunta inicial: ¿Dónde está el tesoro?

Las multimedias educativas fueron insertadas en las diversas secciones del portal www.medellin.edu.co de acuerdo con las temáticas y el público. Sin embargo, teniendo en cuenta que su lenguaje de programación en flash las convierte en invisibles para los motores de búsqueda tradicionales, se tuvieron en cuenta las normas de clasificación y catalogación definidas como estándar por la Red Nacional de Portales Educativos.

De esta forma, las multimedias pueden ser encontradas a través del buscador del Portal educativo con la posibilidad de hacer filtros de acuerdo con las necesidades del usuario. La búsqueda se puede realizar a través de la Mediateca, el repositorio de recursos digitales de Medellín Digital, usando metadatos como: autor, título, público objetivo, competencias (de acuerdo con el sistema educativo nacional), área del conocimiento, formato, idioma, entre otros, incluidos para su ubicación.

Los usuarios del Portal deben contar con una resolución mínima de 1024x768 y flash player para visualizar las multimedias. Estas indicaciones son visibles al usuario permanentemente en el portal.

Otro aspecto para considerar en la parte técnica, es que el formato swf no permite al usuario modificar el contenido, pues los derechos de autor de dichos títulos multimedia son reservados para Medellín Digital, entidad que garantiza la calidad y veracidad de los contenidos publicados. De igual forma, en la actualidad, las multimedias sólo pueden ser accesibles a través de la red sin la posibilidad de descarga para uso off line¹².

Para finalizar este capítulo de descripción y análisis de la experiencia de producción de contenidos educativos digitales en el Portal Educativo de Medellín Digital, específicamente, multimedias educativas y objetos de aprendizaje, es pertinente hacer alusión a los aspectos estéticos, sin profundizar demasiado en este estudio.

Una de las características determinantes de los 100 títulos producidos fue la utilización de colores vivos,

así como de ilustraciones en lugar de fotografías. Esta decisión corresponde a la necesidad de crear una identidad para los recursos digitales producidos por el Portal educativo frente a los que se encuentran en la red.

De allí que se eligieran plantillas con colores que corresponden a la gama de colores del logo del Portal educativo (verde, amarillo, morado, azul, rojo) para generar una identificación de la producción local frente a la externa. Esto es, teniendo en cuenta que los contenidos producidos son de libre distribución entre los portales educativos colombianos.

Pero, así mismo, los colores vivos generan motivación y despiertan el deseo de navegar por los contenidos. Además, las ilustraciones y utilización de personajes animados no permiten que se generen estigmas frente a personas reales fotografiadas y posibilita la utilización de dichos contenidos en diversos contextos, lugares y situaciones de acuerdo con las necesidades de los usuarios.

Conclusiones y recomendaciones

El esfuerzo por desarrollar productos digitales para la comunidad educativa de Medellín y, por herencia, para las comunidades de otras ciudades e incluso países, es evidente en el Portal Educativo de Medellín, por cuanto 100 títulos multimedia producidos durante su primer año de funcionamiento, robustece las “tuberías de la información y la comunicación”, como diría García García, con contenidos ajustados a las necesidades del propio contexto y de la cultura en Colombia.

Además, se evidencia el aporte a la oferta de contenidos digitales para aprender y enseñar haciendo uso de las TIC, sobre todo, en el marco de una ciudad que busca ser digital en todos sus procesos y servicios, y que propicia desde diversos escenarios la utilización con sentido de dichas tecnologías para su aprovechamiento en la vida personal, laboral o social. Ahora bien, con base en la teoría y la experiencia presentada, a continuación se ofrecen conclusiones y recomendaciones determinadas por tres aspectos fundamentales:

- El primero, tiene que ver con el *diseño instruccional y las teorías de aprendizaje* aplicadas en la producción de los contenidos desarrollados por el Portal Educativo de Medellín.

- El segundo, hace alusión a la *elección del diseño* de acuerdo con el público objetivo.
- El tercero, aborda los *aspectos técnicos* considerados en la producción que condicionan la forma como se ofrecen dichos contenidos a los usuarios finales y también, la forma como ellos los utilizan en ambientes de enseñanza y de aprendizaje.

En el primer aspecto, podemos decir que los contenidos educativos de Medellín Digital son más de tipo Objetos de Aprendizaje y Software educativo de tipo multimedia, la mayoría con diseños intruccionales de tipo conductista-cognitivista que constructivistas. La razón puede ser que son éstas las teorías que aún predominan en el sistema educativo de la ciudad y del país, y que uno de los objetivos era facilitar a los maestros los procesos de enseñanza con sus alumnos. Producir contenidos digitales dentro del marco de los diseños instruccionales basados en teorías constructivistas se convierte en un reto no sólo para las entidades interesadas en la producción y oferta como es el caso de Medellín Digital, sino además para los docentes que se capacitan para usarlos con sus alumnos, porque ello puede ayudar a romper el paradigma de la educación tradicional, centrada en la transmisión del conocimiento por parte del profesor (en la enseñanza más que en el rol del alumno y del aprendizaje) y a animar a la utilización de materiales interactivos en procesos de enseñanza y de aprendizaje.

No cabe duda de que hacia allá se dirige la ciudad y que en las formas y metodologías que se apliquen para el diseño de más y mejores contenidos para la educación, estará el gran éxito de la educación mediada por las TIC y del Portal Medellín Digital.

Si bien es cierto que los materiales ofrecidos por el Portal educativo están dando el paso hacia la visión de un aprendizaje constructivista, alejándose poco a poco de las teorías de aprendizaje memorístico y secuencial, la idea no debe ser cambiar las teorías instruccionistas por las constructivistas, en el diseño instruccional de los contenidos sino, más bien, complementarse porque, como lo decían Pérez y otros, estas teorías no son contrapuestas sino que ofrecen oportunidades de colaboración y atienden diversas necesidades de aprendizaje.

Se constata que es el estudiante el principal beneficiado en la utilización de los contenidos digitales para la educación, pues su uso favorece el aprendizaje

autónomo y significativo, como se anotó en el apartado teórico de este artículo.

En cuanto al segundo punto, la elección del diseño instruccional de acuerdo con el público objetivo, en el caso de Medellín Digital fue claro que el énfasis estuvo en los docentes y en los estudiantes de secundaria. Y que la oferta de contenidos se daba como apoyo a los procesos de enseñanza y de aprendizaje presenciales apoyados en las TIC en las instituciones educativas.

Como señala Begoña Gros (2001) el éxito de un producto o software para la educación radica en el contexto real de aplicación y utilización del mismo, más allá del cual para el que fue diseñado. Un productor de contenidos pudo concebir un contenido para su uso en el aula sin intervención del profesor, pero es la metodología del docente que lo lleva al espacio educativo, lo que determina su uso real.

Así mismo, un contenido pudo ser concebido para el autoaprendizaje, pero es utilizado por dos o más estudiantes en un mismo momento, lo cual abre la posibilidad a un aprendizaje colaborativo. Estas decisiones del usuario final o del docente que lo usa para sus fines pedagógicos, no pueden predecirse en el diseño instruccional, por lo que deja sin sustento la afirmación de que un contenido debe ser usado para lo que se fue creado y para un determinado público. Sobre el tercer aspecto, el técnico, se puede decir que los contenidos producidos por el Portal Educativo de Medellín, en su mayoría, son herramientas que en su visión de objetos de aprendizaje, reutilizables por el docente en cualquier contexto, se presentan como cápsulas que pueden ser autónomas o parte de un curso completo de contenidos que el docente previamente ha elegido para su labor.

Sin embargo, la dificultad que presenta este tipo de concepción desde el diseño de los contenidos ofrecidos, es precisamente su aspecto técnico. Uno de los problemas que presentan los recursos digitales ofrecidos por Medellín Digital, actualmente, radica en que éstos solo pueden visualizados a través de una conexión a Internet y accediendo a ellos por el portal o por los motores de búsqueda tradicionales. Teniendo en cuenta que actualmente los colegios dotados con la infraestructura tecnológica ofrecida por la Alcaldía de Medellín a través del Programa Medellín Digital,



con el apoyo de UNE y la Fundación EPM, es precaria en cuanto a ancho de banda, lo que representa una limitación.

Además de los problemas para visualizar las multimedias, que por su alto contenido de animación, video y audio, son muy pesadas para las conexiones lentas, se presenta otro inconveniente que es la imposibilidad de descargarlas para llevarlas al aula de manera *off line*. Esta realidad está

siendo analizada por Medellín Digital, que a la fecha se encuentra preparando los pliegos de licitación para el empaquetamiento de los contenidos en CD-ROM que puedan ser solicitadas por los docentes o estudiantes y entregadas físicamente.

Sin embargo, esta imposibilidad para usarlas en ambientes sin conexión a Internet deja por fuera la visión inicial de ser utilizadas y configuradas por los usuarios de acuerdo con sus necesidades, ya sea para enseñar o aprender. A esto se suma, que sean rígidas en su formato (swf) y no permitan modificaciones. Vemos que hoy en día, la apuesta de producción de contenidos se está dando por materiales abiertos que los usuarios puedan modificar y adaptar a sus necesidades y contextos. Es por ello que se sugiere que las producciones futuras estén concebidas desde teorías constructivistas del aprendizaje y permitan a los usuarios modificar y participar en la construcción de los materiales que le servirán para enriquecer las informaciones que lo conducirán a generar nuevos conocimientos.

Así mismo, se sugiere integrar actividades de colaboración haciendo uso de las herramientas de la web 2.0 como foros, blogs, wikis, donde los usuarios pueden comentar y compartir los contenidos que le han servido para sus propósitos y de esta forma establecer relaciones de intercambio.

Si bien es cierto que hay limitaciones y aspectos por mejorar, los contenidos digitales ofrecidos por el Portal Educativo de Medellín Digital se constituyen en un material que puede potenciar de forma significativa los procesos formativos de la ciudad y, a través de la Red Nacional de Portales del país, lo cual es importante para que Colombia siga adelante en procesos de apropiación con sentido de las TIC para lograr su progreso y desarrollo, y su participación activa en la llamada Sociedad del Conocimiento.

Bibliografía

- Chávez, N. (2009). *Contenidos curriculares*. Venezuela: Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Bolivariana, Núcleo Guacara. Consultado en octubre de 2009 en <http://s3.amazonaws.com/lcp/noris-chavez/myfiles/CONTENIDOS-CURRICULARES-1.docx>
- García García, F. (2006). Contenidos educativos digitales: Construyendo la Sociedad del Conocimiento. *Red Digital, Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas*, 6. Consultado en octubre de 2009 en http://reddigital.cnice.mec.es/6/Articulos/pdf/Articulos_1.pdf
- Gros, B. (2001). Del software educativo a educar con software. *Quaderns Digitals*, 24, Software Educativo. Consultado en octubre de 2009 en http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=228
- Marquès Graells, P. (2009). *Multimedia educativo: funciones, ventajas e inconvenientes*. Cerdañola, España: Universidad Autónoma de Barcelona. Consultado en octubre de 2009 en <http://www.pangea.org/peremarques/funcion.htm>
- Marquès Graells, P. (1999). *Concepciones sobre el aprendizaje*. Cerdañola, España: Universidad Autónoma de Barcelona. Consultado en octubre de 2009 en <http://www.pangea.org/peremarques/aprendiz.htm>
- Martí, E. (1992). *Aprender con ordenadores en la escuela*. Barcelona: ICE, Universitat de Barcelona. Vista previa del libro disponible en *Google Books*.
- Martínez Naharro, S.; Bonet Espinosa, P.; Cáceres González, P.; Fargueta Cerdá, F.; García Felix, E. (2007). *Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia*. Trabajo presentado en el IV Simposio Pluridisciplinar Sobre Diseño, Evaluación y Desarrollo de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE07), celebrado en Septiembre de 2007 en Bilbao, España. Consultado en octubre de 2009 en <http://spdece07.ehu.es/actas/Naharro.pdf>
- Mergel, B. (1998). *Diseño instruccional y teoría del aprendizaje*. Canadá: Universidad de Saskatchewan. Consultado en octubre de 2009 en <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf>
- Pérez, Tomás A., Gutiérrez, J., López, R., González, A. y Vadillo, J. A. (2001). Hipermedia, adaptación, constructivismo e instructivismo.. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 12, 29-38 Consultado en octubre de 2009 en <http://aepia.dsic.upv.es/revista/numeros/12/Perez.pdf>
- Polo, M. (2001). El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación. *Docencia Universitaria*, II, (2), SADPRO - UCV. Universidad Central de Venezuela.
- Quintana Albarat, J. (1997) Multimedia: qué y para qué. *Guix*, 233, 5-8. Traducción Google del catalán al español.
- Rodríguez Illera, J. L. (2000). Diseño y producción de software educativo. *Quaderns Digitals*, 24, Software Educativo. Consultado en octubre de 2009 en: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=211
- Rodríguez Illera, J. L.; Escofet, A., y Azzato, M. (2005). *Un sistema abierto para la creación de contenidos educativos digitales*. RED. *Revista de Educación a Distancia*, Año IV, Número monográfico IV. Publicación en línea. Consultado en octubre de 2009 en <http://www.um.es/ead/red/M4/>
- Santos, M. L. (2006). Organización y gestión de equipos para el desarrollo de contenidos educativos multimedia. *Red Digital, Revista de Tecnologías de la Información y Comunicación Educativas*, 6. Consultado en octubre de 2009 en http://reddigital.cnice.mec.es/6/Articulos/pdf/Articulos_4.pdf
- Squires, D. y McDougall, A. (2001). *Cómo elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Ediciones Morata, Capítulo 6.
- Wiley, D. (1999). The Post – LEGO Learning Object. En: Ministerio de Educación Nacional. *Ese útil objeto de la re*”. *Boletín Educación Superior*, 4, p. 8.

