

Multimedia educativa.

Angel Fidalgo Blanco.
Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información.
Departamento de Matemática Aplicada y Métodos Informáticos.
Universidad Politécnica de Madrid.

La terminología "Multimedia" comienza a ser popular en los años 90, su utilización es sinónimo de "vanguardia", "tecnología", "productividad", etc. De hecho el término "Multimedia" se emplea como adjetivo para múltiples servicios y productos; por ejemplo, empresas multimedia se denominan empresas desarrolladoras de productos multimedia o empresas que poseen medios de comunicación; un ordenador multimedia es un ordenador que posee una serie de características hardware que permite ejecutar en buenas condiciones software multimedia; una aplicación multimedia, es un programa que integra y maneja distintos tipos de información multimedia (imágenes, videos, bases de datos, simulaciones, textos, audio,...)

Hiper-media

El término **hipertexto** fue acuñado en el proyecto XANADU (Universidad de Harvard) como un sistema de gestión de textos para publicación, llegando a ser este sistema hipertexto más popular en dos décadas. Ted Nelson definió el hipertexto como " ... textos escritos que no se pueden imprimir convencionalmente en una sola página y que se pueden representar como una combinación de éstos y la capacidad del ordenador de ramificarlos interactivamente ... o visualizarlos dinámicamente". Realmente el hipertexto se puede entender como un conjunto de textos (organizados en nodos) que guardan relación con otros textos a través de las palabras que componen los mismos; es decir, las palabras de un texto están directamente relacionadas con otros textos. De esta forma cuando se presenta un texto en la pantalla del ordenador se puede acceder a otros textos a través de las palabras que aparecen en la misma, por tanto el acceso a la información impresa no es secuencial si no que la decide el lector en función de sus propias necesidades o inquietudes; a la posibilidad de que el usuario seleccione el próximo texto se le denomina **interacción**, por tanto se suele decir que los hipertextos son **textos interactivos**; el término interacción surge como contrapunto de no acción, ya que los programas que presentan un texto tras otro no presentan ninguna posibilidad de acción por parte del usuario (no obstante, los más puristas decían que pulsar cualquier tecla para pasar de hoja era una interacción). Aunque Nelson fue quien introdujo el término de hipertexto, e incluso lo popularizó, todos los investigadores coinciden en señalar a Vannnevar Bush (Consejero Científico del Presidente Americano Roosevelt) en 1945 como la primera persona que describió el hipertexto, en su artículo "As Whe May Think". Bush propuso crear una mecanización de sistemas científicos que emulara la capacidad del cerebro para acceder a la información de una manera rápida e intuitiva a través de referencias cruzadas, la aplicación de estas ideas a la información impresa, evidentemente constituye el hipertexto. El hipertexto ha tenido y tiene una gran resonancia en ambientes literarios y humanistas, los estudiosos del mismo tuvieron grandes éxitos y contribuyeron a una rápida popularización.

Si el concepto de hipertexto se traspasa al campo de los gráficos y estos se relacionan a través de referencias cruzadas a través de los contenidos gráficos que forma una imagen, evidentemente se tienen los **hipergráficos**. Realmente de hipergráficos se ha escrito muy poco, más bien los hipergráficos los utilizaron los distribuidores de los sistemas de autor, los cuales permitían superponer una serie de áreas a un gráfico o a una imagen, estas áreas se podían relacionar con otro gráfico o imagen. La interactividad consistía en que si el usuario posicionaba el cursor sobre una área definida con anterioridad se presentaba en pantalla la imagen relacionada con anterioridad. Mientras que el hipertexto permite cierta automatización, los hipergráficos se deben especificar "manualmente", de hecho actualmente se sigue realizando de la misma manera, aunque en lugar de áreas se pueden utilizar colores o determinadas secciones de imágenes vectorizadas.

Una extensión del concepto hipertexto es lo que originó lo que hoy conocemos como "multimedia"; de hecho Conklin publicó: "...una extensión del hipertexto a un concepto más general es el **hipermedia**, en el cual los elementos que están enlazados pueden ser textos, gráficos, audio, películas, animación, videos, ..."; también Smith se expresó en términos similares: "Mientras que las publicaciones convencionales están limitadas a textos y gráficos, los nodos del hipertexto pueden contener sonidos, secuencias de video, incluso programas de ordenador que comienzan a ejecutarse cuando el nodo que lo contiene es seleccionado". También en 1988 la Universidad de Brown en colaboración con Apple realizaron un hipertexto especial que denominaron "intermedia". Intermedia amplió los límites del hipertexto ya que dotaba de capacidades especiales al hipertexto, entre las que cabe destacar: soporte multiusuario (podía utilizarse en red); aplicaciones independientes del entorno (no se necesitaba tener un sistema para ejecutarlas); características hipermedia (los enlaces podían ser entre cualquier tipo de documento que a su vez podía contener cualquier tipo de media).

Se ha visto que a finales de los 80 se hablaba del concepto de multimedia pero los autores se resistían a abandonar el concepto de hipertexto para definirlo. La mayoría de los autores prefirieron evolucionar al término hipermedia, sin duda influenciados por el término hipertexto, para definir el concepto de multimedia.

El término hipermedia estuvo desde su nacimiento relacionado con el término multimedia. Se comenzó definiendo multimedia como tecnologías basadas en múltiples medios utilizadas para pensar, aprender y comunicarse (de hecho hoy grandes empresas de comunicación que integran periódicos, canales de televisión, radio, etc, se denominan empresas multimedia), por tanto hipermedia era un concepto de tratamiento software de los múltiples medios; es decir, del multimedia. Parecía que todos los autores estaban de acuerdo, y de hecho parece lógico, que si la organización y gestión del "nuevo concepto" era igual que la organización y gestión del hipertexto y que la única diferencia de que en lugar de tratar solo con texto se trataba con medias se sustituyese la palabra "texto" por "media" originando el término hipermedia; es decir, **hipertexto + múltiples medios = hipermedia**.

Posteriormente se comenzó a utilizar los términos "multimedia" e "hipermedia" indistintamente, ambos definían el mismo concepto; aunque al principio parecía que los autores se decantaban por la denominación de hipermedia parece que al final el que se

impuso fue el término "**multimedia**". Obsérvese la evolución del término hipertexto a multimedia pasando por hipermedia se produce todo a finales de los 80; es decir, en unos pocos años se utiliza mucho el concepto de multimedia para desarrollar programas, construir ordenadores, definir nuevas metodologías, especificar nuevos tipos de información, etc.

Se ha escrito sobre el pasado histórico del concepto de multimedia, se ha visto la evolución y las bases metodológicas donde se apoya; pero .. ¿Qué es multimedia?, ¿por qué no se ha comenzado definiendo qué es multimedia?. La razón es sencilla: no existe una definición concreta de multimedia, o dicho de otra forma existen muchas definiciones distintas de multimedia. El concepto de hipermedia ha sido perfectamente definido, tanto en su estructura, componentes y bases metodológicos; multimedia representa el mismo concepto que hipermedia pero no hay común acuerdo entre las personas que trabajan con las tecnologías multimedia para definirlo.

Multimedia.

Uno de mis alumnos escribió en su proyecto fin de carrera " ... el término multimedia se aplica a cualquier producto hardware y software que tenga relación con el video, imagen y sonido", tiene razón, el término multimedia se utiliza indiscriminadamente para definir cualquier programa que tenga imágenes, video y sonido; para definir cualquier ordenador que permita trabajar con imágenes, video y sonido; para definir cualquier soporte que puede almacenar imágenes, video y sonido y para escribir cualquier libro o artículo donde aparezcan cuestiones relacionadas con imágenes, video y sonido. Este uso erróneo del término multimedia sirve a las mismas personas para discernir sobre lo que no es multimedia; en muchas ocasiones al autor le han dicho muy tajantemente: "... este programa no es multimedia porque no tiene música ..". Evidentemente se debe abandonar este uso indiscriminado del término multimedia para no caer al pozo sin fondo que representa la utilización sin rigor, sin bases científicas, sin conocimiento y con el único objetivo de "vender".

Multimedia tiene un objetivo concreto, tiene una razón de ser, tiene unos campos de utilización, tiene en definitiva unas bases tecnológicas y científicas que se tratarán de definir.

La mayoría de las definiciones del concepto multimedia se realiza desde las perspectivas de las **tecnologías multimedia**, refiriéndose a los medios físicos de desarrollo, almacenamiento y comunicación; estas definiciones describen las características técnicas que debe tener el distinto hardware para permitir el tratamiento de los diferentes tipos de información multimedia; así, en comunicaciones se definen las tecnologías multimedia a través del ancho de banda, protocolos y redes que permitan la comunicación e intercambio de información multimedia; desde el punto de vista de los ordenadores se describen las tecnologías multimedia como las características que deben tener los mismos (procesador, disco duro, dispositivos periféricos, etc) para permitir la ejecución de programas multimedia. Las definiciones basadas en las tecnologías multimedia tienen el problema que si se basan en los aspectos tecnológicos de las mismas, estas definiciones deben cambiar continuamente debido a la evolución tecnológica (que como se sabe en informática es muy rápida). Por ejemplo la definición de tecnologías multimedia en cuanto a ordenadores han

cambiado dos veces (en dos años); se establecen estándares que cambian (MPC I y MPC II). Así pues, cualquier definición de multimedia basada en las tecnologías es temporal y sujeta a cambio.

La mejor definición de multimedia que he encontrado fue realizada por Marmolin "Desde el punto de vista del usuario, la tecnología no es tan importante como las posibilidades ofrecidas por la tecnología. Una definición centrada en el usuario caracterizaría a los sistemas multimedia como el uso de múltiples modalidades sensoriales". Estoy completamente de acuerdo con estas palabras y añado: "combinadas para conseguir un objetivo concreto". De esta forma podríamos definir el término multimedia de forma común para cualquier área, sea de aplicación, metodológica o tecnológica.

El concepto de multimedia se basa en la utilización de distintos tipos de información (cada tipo de información se podría denominar canal de información) conjuntados para alcanzar un mismo objetivo. Se ha demostrado que con las tecnologías multimedia es más fácil alcanzar un objetivo; es decir, cuantos más canales de información se utilicen, más fácil será de alcanzar el objetivo. Este es el verdadero éxito de los sistemas multimedia, se está hablando de un concepto que consigue que el objetivo del sistema sea alcanzarle más fácilmente.

Eficacia de los sistemas multimedia.

Para demostrar que la utilización de diversos canales de información conjuntamente ayudan a conseguir el objetivo para el cual se diseñó el sistema se pondrá un ejemplo:

Supóngase que se trata de explicar qué es una casa a una persona que no lo sepa y para realizar este objetivo (explicar qué es una casa) se irá utilizando múltiples canales de información.

1.- Primeramente se utilizará un sólo canal de información: el audio, así pues la persona que realiza la explicación debe tratar de realizarla solamente utilizando su voz, o bien la persona es una experta en explicar qué es una casa o no es una tarea tan sencilla, debido a que es difícil mantener una línea argumental y que el receptor se entere de lo que se le trata de decir.

2.- Ahora se utilizaran dos canales de información: el audio y un gráfico. Es una tarea mucho más fácil puesto que la figura esta dando un soporte y entramado a la exposición verbal. Si además incorporo a este simple gráfico un puntero que señale las diversas partes que trato de explicar, evidentemente tendría un sistema a través del cual se puede realizar más fácilmente la explicación.

3.- Seguidamente se añadirá un nuevo canal de información: el texto. Ahora la explicación resulta mucho más sencilla; ya se tiene un sistema completo de referencia; el emisor se puede recrear mucho más en los detalles; tiene un apoyo mucho mayor y por tanto la explicación llegará en mejores condiciones al receptor.

4.- Si se añade un nuevo canal, la imagen, se tendrá un sistema donde ya no sólo se puede dar explicaciones a través de un entramado a la exposición verbal, si no que se pueden mostrar casas reales y el receptor puede asociar los conceptos que

se explicaron intuitivamente a una situación real. Así el esquema de la ventana la puede asociar con la ventana real que aparece en la imagen del sistema.

5.- Ahora supóngase que se añade el video como nuevo canal (se tiene como canales de información: audio, gráfico, texto, imagen y video), se estructura la información y se relaciona a través de funciones interactivas. Se ha construido un sistema multimedia. Con este sistema se puede seleccionar la información a explicar adaptándose a las necesidades del usuario, sin más que seleccionar la información a través de los botones; además el estilo de la explicación (teórico, práctico, esquemático, conceptual, por ejemplos, a través de actividades, ...) se puede seleccionar y adaptarlo al propio estilo del receptor.

Evidentemente el punto 5 constituye una buena herramienta de apoyo para la explicación del concepto de casa; incluso podría ser autoinstructiva si además de estructurar el conocimiento se enlaza de una forma determinada. El objetivo de explicar una casa se consigue mejor utilizando más canales de información, pero evidentemente estos canales deben estar conjuntados y seguir unas pautas que permiten alcanzar el objetivo "explicar qué es una casa".

Se ha demostrado que la utilización de múltiples canales de información combinados para conseguir un mismo objetivo ayuda a lograrlo. Los sistemas multimedia consiguen facilitar el objetivo para el que se diseña el sistema y en función del objetivo se tendrá sistemas multimedia aplicados en un área determinada. Si el objetivo de la aplicación multimedia es didáctico, se tendrá sistemas multimedias aplicados a la formación; si el objetivo de la aplicación multimedia es entretener, se tendrá sistemas multimedias aplicados al entretenimiento y si el objetivo es aumentar la productividad en sistemas de búsqueda en bases de datos, se tendrá sistemas multimedias para la productividad (o para la búsqueda y acceso a la información).

Evidentemente lo más importante de los sistemas multimedia es conseguir el objetivo; es decir saber estructurar, integrar y adaptar la información multimedia al usuario. Para conseguir el objetivo se ha empleado y se emplea una metodología basada en hipermedia, esta metodología tiene una forma de trabajar que conduce a unos altos costes de producción y la calidad de la aplicación multimedia depende de la estructuración de los nodos y enlaces; es decir, de la organización de la red hipermedia. Si se mejora la metodología empleada para alcanzar el objetivo de tal forma que se consigan aplicaciones multimedia más baratas y con mejores prestaciones, evidentemente se estará dando un gran paso en la aplicabilidad de los sistemas multimedia. No cabe duda de que si a la metodología utilizada se incorporan técnicas de ciencias de la computación e inteligencia artificial se estará incorporando los últimos avances informáticos a los sistemas multimedia, se estará incorporando una tecnología que permitirá mejorar los sistemas multimedias y se estará tratando a los sistemas multimedia como sistemas científicos de producción que permitirá utilizar las aplicaciones multimedia con rigor ayudando a implantar estos sistemas en nuestra sociedad y obtener de los mismos las ventajas que los "futuristas" prevén de los sistemas multimedia. La metodología debe suministrar tanto un sistema de desarrollo como un sistema de estructuración y representación de la información. Además debe dar unas

pautas de realización y definir características que permita que los sistemas multimedia presenten la efectividad para los que se diseñaron.

Los sistemas multimedia en la formación.

Es en este área donde se aplicaron los primeros sistemas multimedia; por tanto la aplicación de los sistemas multimedia está perfectamente estudiada y definida.

Por sistemas multimedia educativos se entiende la utilización de los ordenadores y más concretamente aplicaciones multimedia como herramientas para la formación, al igual que se utiliza una pizarra, un proyector de transparencias, unos apuntes, un libro de texto e incluso "un profesor ayudante". Normalmente estos programas se componen de un conocimiento que se trata de transmitir en las mejores condiciones posibles, de tal forma que los alumnos lo adquieran con el mínimo esfuerzo mental. Las tecnologías multimedia en la formación no son más que un caso particular de la informática educativa, ya que incorporan diversos tipos de información (video, audio, bases de datos, hipertexto, documentos, imágenes, etc) y un interface agradable que facilita la gestión y navegación a través del conocimiento multimedia (funciones interactivas). El incorporar e integrar, con un mismo objetivo comunicativo, diversos tipos de información a una transmisión de conocimiento es muy importante ya que se facilita tanto la transmisión del conocimiento como la recepción del mismo. En este sentido, las tecnologías multimedia contribuyen a mejorar las prestaciones de los programas utilizados en la informática educativa.

El principal problema de las aplicaciones multimedia utilizadas en la informática educativa es que por un lado no se suelen adaptar a la situación concreta educativa (necesidades del profesor) y por otro lado la forma de transmitir ese conocimiento no se adapta a la forma de asimilarlo por el alumno; es decir, el programa no es útil ni para el profesor ni para el alumno. Evidentemente este "fracaso" está originado por una serie de problemas en el diseño y programación de las aplicaciones educativas. Uno de los principales problemas por los cuales no se obtienen los resultados esperados de la informática educativa es por una simple cuestión: "la representación del conocimiento", por representación del conocimiento se entiende la forma de estructurarlo y almacenarlo. En los actuales sistemas, el sistema de representación empleado se basa en un conjunto de nodos (algunos autores denominan al nodo "pantalla"), cada nodo puede contener una imagen, un texto, un gráfico o un conjunto definido de información multimedia (por ejemplo un texto y una imagen). Para almacenar este conocimiento se suele utilizar un sistema autor, este sistema lo único que hace es rellenar el contenido de cada nodo y establecer una serie de enlaces entre los nodos; los enlaces relacionan contenidos a través de una serie de botones, iconos o respuestas suministradas por el alumno. Cuando se utiliza la aplicación simplemente se está recorriendo un conjunto de nodos a través de los enlaces establecidos, apareciendo en la pantalla los contenidos de los mismos. Para que una aplicación pueda ser utilizada de forma satisfactoria tanto por el alumno como por el profesor los contenidos y uniones de los nodos deben estar organizados de tal forma que cumplan las expectativas del profesor (que sirva para enseñar un concepto, para practicar, para proponer ejercicios, para preparar una clase, etc) y que tenga en cuenta las condiciones del alumno (conocimientos previos, nivel, estilo

de aprendizaje, etc). Si la organización de los nodos y uniones no se adaptan a los requerimientos educativos concretos se deben cambiar tanto los contenidos de los nodos como las uniones; es decir, se debe volver a programar la aplicación educativa.

Para poder realizar aplicaciones educativas con ciertas garantías de utilización se debe separar por un lado los contenidos de los nodos (el conocimiento) con las actividades a realizar (las uniones). Este hecho ya era conocido por los primeros investigadores de la informática educativa; por ejemplo, Skinner (1958) definió las bases de los programas educativos lineales, los cuales se basaban en el aserto de que para aprender un determinado concepto debía desmuzarse en tantos subconceptos como fuese posible, posteriormente cada subconcepto se presentaba al alumno y se comprobaba si lo había aprendido, en caso afirmativo se presentaba un nuevo concepto, en caso contrario no se pasaba al siguiente hasta que aprendiera el actual. El esquema simplificado de los programas educativos skinnerianos está definiendo la actividad a realizar y esta actividad es independiente del contenido; es decir, de los subconceptos. Los programas educativos Skinnerianos unen una actividad con un conocimiento concreto (definen una red de nodos). Todos los avances en la informática educativa se han centrado en mejorar las actividades propuestas por Skinner no los contenidos; la organización de nodos y uniones tienen en cuenta estructuras cognitivas; es decir, cómo aprende un alumno un concepto nuevo, cómo enseña un profesor un concepto mal asimilado por el alumno, cómo se deben presentar los ejercicios, etc. Por tanto, para poder asegurar que un programa pueda ser útil, se deben definir las actividades que deseamos que cumpla ese programa y este conjunto de actividades es lo que define las distintas modalidades de informática educativa.

Para poder asegurar que un programa educativo va a ser útil en una determinada situación educativa se debe definir el conjunto de actividades que deseamos que ese programa cumpla; es decir, la forma en que el profesor desea que se comporte el programa educativo; en función de la materia a enseñar intercambio uno u otro contenido; por ejemplo, si deseo enseñar programación el conjunto de actividades pueden ser las mismas pero el contenido varía en función del lenguaje de programación a enseñar, incluso el contenido puede variar aún en la misma actividad por ejemplo en función del conocimiento del alumno (un alumno puede realizar más fácilmente un mismo tipo de ejercicio si los datos son más simples, por ejemplo la actividad "división" $456/35$ es más difícil que realizar la división $6/3$). Por tanto, el verdadero trabajo para asegurar que la informática educativa sea útil es determinar el conjunto de actividades adecuadas para distintas situaciones educativas. A cada situación educativa se la denominará entorno.