

PRODUCCIÓN DE MULTIMEDIA: UNA EXPERIENCIA EN EL CAMPO DE LAS MATEMÁTICAS

Jesennia Ma. Chavarría Vásquez

jesenniach@yahoo.com

Cristian Alfaro Carvajal

crisalfaro2002@yahoo.es

Escuela de Matemática

Universidad Nacional

Resumen

El objetivo del presente trabajo consiste en presentar una experiencia en la producción de una aplicación multimedia dirigida a estudiantes de la Educación Secundaria. En la exposición se propone un conjunto de elementos que sirvieron de metodología para el diseño, elaboración y evaluación del producto multimedial. Se pretende que, a través de esta experiencia, los docentes puedan asumir un papel protagónico en la generación de productos multimediales, bajo determinados lineamientos que les garantice un producto acorde a las exigencias técnicas y didácticas actuales.

Abstract

The objective of this paper is to describe an experience with a multimedia application, intended for students of secondary school. We propose a collection of methodological elements to design, elaborate and evaluate multimedia products. This experience shows how teachers could play a key role in the generation of multimedia products assuming current technical and didactical standards.

Palabras Clave

Educación matemática, aplicación multimedia.

INTRODUCCIÓN

El mantener un ritmo adecuado de cambio respecto a los avances tecnológicos actuales y establecer mecanismos en la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, deben constituir un eje transversal en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La educación debe asumir los retos de la actualidad y establecer acciones de mejoramiento continuo “un problema crucial de nuestro tiempo es el de la necesidad de hacer frente a todos los desafíos” (Morin, 2002). Ahora bien, el reto consiste no sólo en el uso de estas herramientas sino en la forma en la cual son utilizadas para potenciar el aprendizaje en los estudiantes.

Específicamente, la enseñanza de las Matemáticas, se ha visto impactada de forma directa por las nuevas tecnologías. Existen numerosos software matemáticos, así como herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas para potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina. Previo a la utilización de estos medios, se requiere un empleo óptimo de los mismos, potenciar su uso y finalmente, si el propósito es generar aplicaciones multimedia, se deben tener presentes aspectos tan simples y elementales como la misma comunicación de un mensaje o tan complejos como los tecnicismos requeridos para su puesta en práctica.

METODOLOGÍA IMPLEMENTADA EN LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO MULTIMEDIA

No existe un algoritmo establecido en la elaboración de una aplicación multimedia, sin embargo, es necesario considerar al momento de plantear y construir un producto de calidad, aspectos como el dominio del tema que se desea abordar a través del proyecto, la semiótica y el diseño. En efecto, un producto multimedia es, en primera y última instancia, un medio para comunicar un mensaje, desde esta

perspectiva el uso de los símbolos y el lenguaje, objeto de estudio de la semiótica, juegan un papel preponderante.

Los elementos visuales y los efectos perceptivos, que son aspectos de diseño, pueden intervenir positiva o negativamente en un producto multimedia, constituyéndose en un adecuado conductor del mensaje o por el contrario, cambiar el sentido del mismo. Enfocaremos nuestra atención en estos aspectos básicos en la construcción de una aplicación multimedia.

Realización de un inventario a nivel teórico y semiótico

En esta etapa es fundamental un dominio del tema a desarrollar, así como el conocimiento de la semiótica que será utilizada. En este sentido, requerimos de un análisis adecuado de las potencialidades de la comunicación.

Cuando se pretende construir y transmitir un conocimiento, existe inicialmente la necesidad de comunicarnos; más aún, que esta comunicación sea efectiva, de tal forma que el receptor se apropie del mensaje en cuestión. Para ello es fundamental la comprensión del sistema de signos y de sus funciones dentro del proceso comunicativo. Se define el término “signo”, como “un estímulo cuya imagen mental está asociada en nuestro espíritu a la imagen de otro estímulo que ese signo tiene por función evocar con el objeto de establecer una comunicación.” (Guiraud, 1976)

Al plantear la construcción de un multimedia para la enseñanza de las Matemáticas, es necesario revisar el conjunto de signos que serán utilizados para transmitir el mensaje, esto con el objetivo de evitar ambigüedades o incomprendiones por parte del receptor o usuario. En este caso, debe efectuarse una revisión minuciosa de cada expresión matemática que se plantea en el proyecto.

Las Matemáticas, como ciencia poseen un lenguaje propio con códigos no lingüísticos para su propia axiomática, éstos se caracterizan por su arbitrariedad y facilidad de uso. Los códigos en Matemáticas, son precisos, por lo tanto, se debe garantizar que la aplicación a elaborar conserve esta característica antes de pasar a una segunda etapa.

Elementos de Diseño

Un proceso proyectual, en lo que respecta al diseño, se podría asemejar a una investigación, la cual consiste en un proceso continuo de ajuste entre preguntas y respuestas. Muchos diseñadores consideran que la habilidad de “hacer lindas formitas”, maquetas de finos acabados, o dibujos de presentación elaboradísimos, es la esencia del diseño, pero en la mayoría de casos, el producto carece de “sentido” y por ende de conocimiento o cognición (Quirós, 1998). En esta etapa, es fundamental entrelazar aspectos de formato y usabilidad con la teoría desarrollada en la primera etapa.

El primer paso para la elaboración de un diseño multimedia consiste en llevar a cabo un análisis respecto a los elementos ecológicos y de tolerancia del proyecto. El análisis de los aspectos ecológicos hace referencia a la evaluación de los materiales, los procesos de producción, entre otros elementos que intervienen en el proyecto multimedia con el fin de evitar aquellos que atenten contra la conservación del ambiente, ya sea a nivel de diálogos, imágenes, sonidos; o bien, con la materia prima que se utilice. Por otra parte, la tolerancia, refiere a ejes transversales tan importantes como la equidad y el género, es necesario que el proyecto, enaltezca el carácter multiétnico y pluricultural, así como respete las diferencias o diversidades culturales y de género.

El segundo paso para la construcción del diseño, consiste en evaluar la presencia de diversos procesos comunicativos o interactivos, como son:

1. *la ergonomía* que establece la relación o interacción hombre-objeto-ambiente, mejorando su usabilidad, para una actividad, una persona y un entorno dado,
2. *la paralingüística* referida a las acentuaciones en el discurso verbal,
3. *la kinésica* que consiste en la utilización de los gestos y movimientos intencionales con carácter comunicativo y que guardan algún significado,
4. *la prosémica* en la cual las distancias en la interacción humana tienen significados particulares y

5. *la sinestésica* en la que un canal sensorial es estimulado y se encuentra la respuesta en otro sentido diferente. (Quirós, 1998)

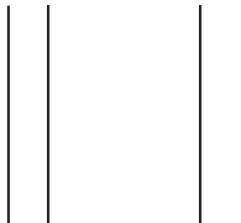
Esta variedad de procesos permitirá potenciar el conocimiento que se desea enseñar, puesto que al hacer uso de lenguajes no verbales se pueden generar mecanismos efectivos para diversas situaciones de aprendizaje.

El tercer paso que conduce al diseño final de la aplicación radica en elegir el tipo de letra, fondo, imágenes y tener presente que al configurar signos tipográficos, signos lineales, superficies, contrastes, fondos y sensaciones de movimiento, se pueden presentar visiones ilusorias. El ojo mira primero el conjunto -forma y fondo- y luego realiza de nuevo un recorrido por aquello que más atrajo su atención, acorde con su estructura física y fisiológica (Quirós, 1998). Contar con un dominio de estas leyes perceptivas o leyes de la forma influyen directamente en nuestra visión y por ende en nuestra percepción de los objetos. Estas leyes utilizadas adecuadamente, influyen de forma positiva para que el usuario interprete sin ambigüedades el mensaje que se desea transmitir.

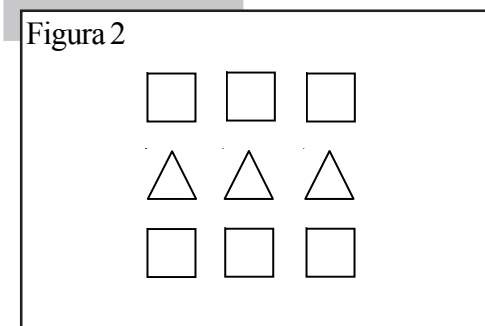
Algunas de las leyes de percepción son la ley de cercanía, la ley de semejanza y la ley del movimiento común. La ley de cercanía indica que la unidad de la forma se configura por la mínima distancia, es decir si dos objetos permanecen muy próximos ante la vista guardan cierta unidad, un claro ejemplo es la siguiente figura.

Figura 1

Podemos observar que cada par de líneas figuran ante nuestros ojos como dos columnas, a pesar de ser simplemente cuatro líneas.



La ley de semejanza concibe la forma, color, posición, estructura como elementos de unidad. Así, en la figura que se presenta a continuación, a pesar de que las distintas formas guardan igual distancia entre ellas, nuestra lectura visual efectúa una lectura horizontal antes que vertical, esto por cuanto los cuadrados y triángulos presentes establecen cierta unidad.



Finalmente, la ley del movimiento común, justifica que aquellos signos que siguen el mismo movimiento en el espacio crean unidad. En este caso, se habla de semejanza en cuanto a dimensión o tamaño y orientación espacial.

Como consecuencia de este análisis, se puede establecer el diseño de una aplicación, sin dejar de lado detalles tipográficos y de colocación de objetos, como por ejemplo, la legibilidad del texto, no utilizar letras con serifes, no saturar las pantallas con imágenes, entre otros. Estos elementos serán considerados en la siguiente sección, en la cual se describe el proceso de construcción de un producto multimedia, que tiene como objetivo la introducción de un tema complejo en educación secundaria y que por lo tanto no ahonda en detalles, pero que en términos generales ubica al estudiante en el tema y lo efectúa en pocos minutos.

UNA EXPERIENCIA EN LA ELABORACIÓN DE UN PRODUCTO MULTIMEDIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

La metodología descrita anteriormente en la construcción de un producto multimedia fue la que se implementó en la realización de un video dirigido a estudiantes de secundaria, en el contexto de la Maestría de Matemática Educativa en la Universidad de Costa Rica. El producto fue un este video con una duración

aproximada de cinco minutos. Una parte de este producto multimedial puede ser consultado en el sitio web www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos.

Para llevar a cabo este video, se seleccionó en primer lugar el tema. En la escogencia del tema influyeron varios aspectos:

1. Las potencialidades en su abordaje gráfico.
2. La actualidad y pertinencia de las aplicaciones del tema a situaciones cotidianas.
3. La dificultad de acceso al tema por parte de estudiantes de secundaria, lo cual constituye un principio de necesidad al uso de tecnología para su abordaje.

En efecto, muchos temas interesantes de las Matemáticas no pueden ser llevados al aula del sistema de educación media, sin una adecuada transposición didáctica (Chevallard, 1991). No obstante, el uso de tecnología multimedia constituye una opción para presentar los principales elementos de un determinado campo matemático, sin entrar en profundizaciones teóricas, pero sin desvirtuar el conocimiento que se desea abordar.

Lo anterior es posible debido a las características de los productos multimedia, por ejemplo, es posible hacer llegar un mensaje por distintos canales de comunicación tales como la imagen, el video y el audio, puede lograrse un alto nivel de interacción máquina-usuario que permita una mayor participación de éste. Asimismo, un producto multimedia de calidad es conciso, eficaz y efectivo en la comunicación del mensaje, lo cual permite captar la atención del usuario constantemente.

Por todo lo anterior, el tema seleccionado fue la Topología y sus aplicaciones a la vida cotidiana. Se consideró que un video sería adecuado para tratar el tema de forma sencilla con las potencialidades de los multimedios. A partir de la selección del tema, se procedió a la realización del inventario a nivel teórico en el cual se consideró el análisis de las principales áreas de estudio de la Topología y algunas de sus aplicaciones a la vida cotidiana. Se determinaron como áreas de interés de la Topología: **la teoría de grafos** en la cual se planteó el problema de los siete puentes de Königsberg, **la teoría de nudos**, con sus aplicaciones en Biología

Molecular, Física, entre otros. Y **la teoría de superficies**, cuyo objetivo es clasificar todas las superficies compactas. Se elaboró, con base en estos elementos, un documento teórico, el cual sirvió de fundamento para el contenido matemático del producto multimedia.

Este documento constituyó la médula del proyecto, ya que orientó el manejo adecuado de los elementos semióticos en la presentación de la información, como por ejemplo, el lenguaje utilizado, la selección de imágenes, el audio, entre otros, y fue preponderante en la determinación del diseño. En efecto, para esta fase, se estableció un “boceto” del video, es decir, se determinó la forma de interacción del usuario con el contenido del proyecto. Esto se puede efectuar a través de un story board, el cual es un documento que muestra a grandes rasgos lo que acontecerá en cada pantalla del video, a nivel de imagen y texto. Por ejemplo, los siguientes recuadros constituyen las primeras pantallas del video:

Figura 3

1. Producciones
El Nudo

2. Presenta

3. ¿Qué es la
Topología?

4.



Por medio de herramientas tecnológicas como Movie Maker, Pinnacle (Studio version 9) se efectuó el montaje final de la imagen y el sonido para crear el video. Cabe destacar que en el tratamiento del audio se implementó el programa Audacity.

Posteriormente, se indicaron detalles técnicos en cuanto a la aparición de textos, imágenes, sonidos, videos, música y los efectos que puedan acompañar estos elementos. A este tipo de documento se le denomina guión técnico y constituye la base sobre la cual se fundamenta un proyecto multimedia. Un extracto de dicho guión es el siguiente:

Cuadro 1

Guión Técnico:

La Topología y sus aplicaciones en la vida cotidiana

Video	Tiempo	Audio	Tiempo
La pantalla tiene un fondo negro. Entra Título "Producciones El Nudo" con efecto STP-Warp (Hollywood FX)	0 - 4,27	Entra música Radio Ga Ga 1 en primer plano	0 - 4,27
La pantalla tiene un fondo negro. Entra título "Presenta" con efecto Clock Wipe (alpha magic)	4,27 - 8,26	Música pasa a segundo plano.	4,27 - 8,26

En la creación de una aplicación educativa y, en general, de cualquier multimedia, el guionista debe tener conocimiento de la atención afectiva y cognitiva que puede obtener mediante la imagen, sonido, texto o música. Para ello se han definido categorías en lo que respecta a las funciones de imagen y sonido, así como de la música en un multimedia (Adame, 1989). En la elaboración del video sobre Topología, las imágenes que fueron incluidas cumplieron las siguientes funciones:

1. *Función motivadora* en la cual se buscó generar un matiz emotivo en el usuario.

2. *Función vicarial* que recrea o contextualiza la realidad.
3. *Función de catalización* de experiencias en donde se organizaron las tres áreas de estudio de la Topología consideradas previamente, mediante una secuencia lógica de imágenes.
4. *Función explicativa*, la cual se utilizó mediante la superposición de códigos direccionales para reforzar la ilustración, como por ejemplo en la aplicación de grafos para la resolución del problema de los puentes de Königsberg, se señalaba el recorrido mediante una huella humana que se desplazaba por los puentes.

Por ejemplo, en el video se hace alusión al periodo neolítico, para lo cual se utiliza la figura 4, imagen que cumple una función vicarial.

Figura 3



Por otra parte, si en una aplicación se desea incluir sonidos, es decir, audio, se pueden crear diversos ambientes o situaciones con un adecuado uso del mismo. Por ejemplo, en el proyecto de Topología, el sonido cumplió las siguientes funciones:

1. *Función factual*, en la cual una persona asumió el papel de locutor para explicar las áreas de estudio de la topología y algunas de sus aplicaciones.
2. *Función ambiental*, en este caso, se utilizó para ambientar al usuario en una situación determinada, por ejemplo, en algún momento del video se habló sobre los anudados del periodo neolítico y la música de fondo permitía remontarse a dicha época.

3. *Función conectiva*, en la cual el sonido permitió la conexión entre distintas escenas del video, es decir, generó un puente musical.

Finalmente, una vez concluida la aplicación educativa, es necesario contar con mecanismos de evaluación que enriquezcan el proyecto y definan claramente las áreas de mejoramiento. El medio de evaluación es diverso, puede ser a través de cuestionarios, entrevistas, grupos focales, entre otros, sin embargo indistintamente de la evaluación que se aplique, ésta debe constituir una práctica estructurada y continua.

Según Marques, G. (1991) debemos considerar que la eficacia didáctica de un producto multimedia depende sobre todo de la manera en la cual se utilizará en las actividades de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, un buen material didáctico, bien utilizado, tendrá más potencialidad didáctica que un material de menor calidad.

En el caso del video “La topología y sus aplicaciones a la vida cotidiana” se pretendió un producto de calidad técnica y cognitiva, el cual ha sido evaluado en grupos focales con estudiantes y docentes.

CONSIDERACIONES FINALES

Los aspectos mencionados en este documento indican que para la evaluación y, en forma global, para la elaboración de un proyecto multimedia educativo, se deben considerar prioritariamente los aspectos didácticos y teóricos que abordará la aplicación. A pesar de que el software y herramientas tecnológicas gozan de diversos efectos y mecanismos de interacción, se debe tener presente que el objetivo fundamental es la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Como docentes y productores potenciales de aplicaciones multimedia en las aulas, se debe enlazar la tecnología y el conocimiento, que precisamente consiste en el desafío, planteado al inicio de este artículo.

Hace algunos años se hablaba de la era de la información, debido al auge de Internet y de los medios de comunicación masiva. En el presente, se ha comenzado a hablar de la era del conocimiento, debido a que interesa prioritariamente la capacidad de aprender, más allá de la simple acumulación de información. Lo anterior, requiere de una aptitud general para plantear y analizar problemas, así como de principios organizadores que permitan vincular los saberes y darles sentido.

Los retos presentes y futuros de nuestra sociedad, requieren del uso adecuado de las posibilidades expresivas y técnicas de la tecnología, en particular, los multimedia. Los temores existentes respecto al uso de éstos como herramientas didácticas, son justificables pero no pueden constituir un obstáculo en la búsqueda de nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje. La experiencia relatada en este trabajo pretende proponer una metodología que pueda servir de guía al docente en la elaboración de sus propios proyectos multimediales.

REFERENCIAS

- Adame, L (1989). *Guionismo*. México: Editorial Diana.
- Bou, G (1997). *El guión Multimedia*. Madrid-España: Editorial ANAYA Multimedia, S. A y la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: AIQUE.
- Escamilla de los Santos, JG (2000). *Selección y uso de tecnología educativa*. México, DF: Editorial Trillas, S.A.
- Guiraud, P (1976). *La Semiología*. México DF. Editorial Siglo Veintiuno editores, SA.
- Marqués, P (1991). *Ficha de evaluación y clasificación de software educativo*. Novática, n 90, Vol XVII, p. 29-32.
- Monge, R (2002). *Costa Rica hacia la economía basada en el conocimiento*. San José- Costa Rica: Litografía e Imprenta LIL.
- Morin, E (2002). *La cabeza bien puesta. Repensar la reforma*. Reformar el pensamiento. Buenos Aires-Argentina: Editorial Nueva Visión SAIC.
- Quirós, F (1998). *Diseño: teoría, acción, sentido*. Cartago-Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.