



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS DE UN INTERACTIVO MULTIMEDIA PARA AUTOCAPACITACIÓN. ESTUDIO DE CASO.

Eslava Cervantes, A.L., Gamboa Rodríguez, F., García Olivares, A., Flores Castro M.,

Mondragón Cruz J.M.

Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior
S/N, Ciudad Universitaria, 04510 México D.F.

alibiaeslava@hotmail.com, hcerro@yahoo.com.mx, gfer@aleph.cinstrum.unam.mx

Resumen.

En el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos de un sistema interactivo en particular *Calidad Tlaxcala "Los 10 casos más frecuentes de contaminación"*, un interactivo multimedia de auto-capacitación. Los resultados obtenidos de este interactivo resultan de gran importancia hacia el interior del Laboratorio de Interacción Humano Máquina y Multimedia, en cuanto a la estructuración de un modelo metodológico para la elaboración y desarrollo de contenidos en interactivos multimedia de tipo educativo.

Introducción.

Si bien es posible asegurar que los recursos y herramientas digitales no están al alcance de todos, ni son la panacea educativa, no podemos dejar de reconocer su potencial y, por tanto, sus aplicaciones e implicaciones¹.

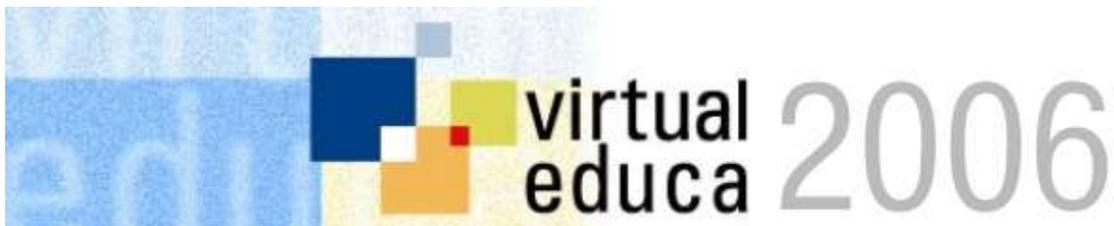
En el desarrollo de software educativo no sólo es importante la preparación multimedia del material a incluir, sino su estructura didáctica, la elección de medios, y las estrategias pedagógicas seleccionadas y el grupo multimedia² que lo produzca debe apearse a éste durante todo el desarrollo del producto.

Algunas de las ventajas de los programas interactivos de aprendizaje, con respecto a otros medios masivos de enseñanza, es que pueden ser estructurados de tal manera, que el punto de partida puede escogerse libremente, es decir, cada información puede presentarse tanto tiempo y tantas veces como sea necesario, facilitando la asimilación de los conocimientos que se transmiten; finalmente, preguntas de control y simulaciones interactivas permiten redondear este esquema.

Este esquema fue la base para realizar el interactivo multimedia: Programa de Auto-capacitación para gerentes y supervisores en el Distintivo "H", el cual ya ha sido ampliamente documentado en otras publicaciones.

¹ Laura Regil Vargas. *Dimensión didáctica del multimedia*. Memorias CLAMU 2004.

² Un grupo multimedia puede estar dividido en equipos de trabajo. El caso de estudio que aquí nos ocupa está basado en la experiencia de trabajo con el grupo multimedia del Laboratorio de Interacción Humano Máquina y Multimedia cuyos equipos de trabajo son: *Desarrollo de Diseño Gráfico* integrado encargados del desarrollo de interfaz gráfica, *Procesamiento de Medios* donde hay disciplinas como la música, el video, *Programación y Desarrollo de Internet* que cuenta con especialistas en cómputo, *Comunidades Virtuales* conformado por pedagogos y computólogos, y finalmente el área *Contenidos* que cuenta con especialistas en física, química, biología, entre otras disciplinas.



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

Para asegurar que el interactivo cumpla con el objetivo planteado, actualmente el grupo multimedia trabaja bajo una metodología general, cuya función y beneficios van enfocados a esbozar, de manera general, una forma de trabajo para todo el grupo en su conjunto.

Desarrollo de contenidos pedagógicos de un interactivo multimedia para la auto-capacitación.

El esquema mencionado anteriormente sirvió igualmente para definir el caso que nos ocupa en este texto, y que se refiere al sistema: *Calidad Tlaxcala “Los 10 casos más frecuentes de contaminación”*, el cual surge como un complemento para actualizar la información de las normas establecidas por la Secretaría de Salud, la Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios, el Laboratorio Nacional de Salud Pública, la Secretaría de Turismo entre otras instituciones³.

Este nuevo sistema funciona además como un recurso electrónico ampliamente utilizado y cuyos resultados fueron altamente satisfactorios, debido a que va acompañado de otros materiales, tales como, un manual para los gerentes, un cuaderno de trabajo para los operarios, carteles educativos y normas de referencia.

Dichos materiales aunados al nuevo interactivo complementario tienen como objetivo principal dotar al gerente, que fungirá como instructor, de las estrategias didácticas más necesarias que puede seguir para alcanzar resultados exitosos en el proceso de capacitación del personal, y éstos a su vez se reflejen en el desempeño diario del mismo mostrar la problemática real que se vive todos los días, en relación al manejo higiénico en los establecimientos dedicados a la preparación de alimentos.

Dentro de este interactivo complementario cada uno de los 10 casos más frecuentes de contaminación incluye la descripción de un problema, sus causas y sus consecuencias, además, se ofrece a modo de corolario al final de cada caso, una moraleja como vinculación para definir acciones preventivas y su fundamentación en la norma.

³ Es necesario señalar que este nuevo sistema complementario se realizó posterior a la distribución en el Estado de Tlaxcala del primer interactivo: *Historias de un Restaurante*. Programa de auto-capacitación para gerentes y supervisores en el Distintivo “H”. El distintivo “H” es una certificación otorgada por la Secretaría de Turismo y Salud.



Figura 1. Pantalla principal del Interactivo Tlaxcala "Los 10 casos más frecuentes de contaminación"

Para el desarrollo del sistema de auto-capacitación complementario al primer interactivo desarrollado, por un lado, el Laboratorio de Interacción Humano-Máquina y Multimedia realizó diversas investigaciones con usuarios, acerca del tipo de herramientas y estrategias que permiten mejorar el desempeño del software educativo obteniendo los siguientes resultados:

1. El sistema debe incluir ejercicios con una fuerte referencia a la vida diaria del alumno.
2. El sistema debe incluir ejercicios interactivos, en los que el usuario actúe en primera persona. Es decir, el usuario es un personaje que debe resolver un problema que le resulta conocido, y sobre el que entiende la utilidad de resolverlo.
3. El sistema debe mostrar al alumno evidencia que le permita autoevaluar si resolvió el problema o no.
4. El alumno debe poder solicitar ayuda en cualquier momento.
5. Aun cuando el alumno resuelva el problema, éste debe ser cuestionado acerca de cómo llegó a la solución.



Figura 2. Ejemplo de un ejercicio en el Interactivo

Por otro lado, las consideraciones y objetivos iniciales para la capacitación, se establecieron en reuniones entre expertos en sistemas en la norma oficial mexicana NOM-093-SSA1-1994, que se refiere a bienes y servicios, prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos, y el equipo de desarrollo. El resultado de dichas reuniones fue el siguiente:

- Desarrollar un producto con el que el gerente u operarios del restaurante los conocimientos necesarios y suficientes acerca de dicha norma de modo que pueda supervisar el funcionamiento del establecimiento desde un punto de vista sanitario.
- Desarrollar un sistema multimedia atractivo; que deje en el usuario, a través de confrontarlo a problemas reales, el interés por la búsqueda de nueva información.
- Un sistema que integre mecanismos de auto evaluación.
- Guiar al usuario sobre los mecanismos que la Secretaria de Turismo y Salud está implementando para obtener la certificación (solicitud de examen, asesorías, etc.).
- El sistema será usado por gerentes o responsables de restaurantes medianos y grandes.
- El sistema será usado en la computadora personal del alumno.

Existen tres puntos finales acerca del sistema *Calidad Tlaxcala* "Los 10 casos más frecuentes de contaminación que son importantes remarcar:



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

- a. Para la realización de un multimedia interactivo es indispensable llevar a cabo un análisis previo de cualquier problema
- b. Un sistema educativo multimedia de calidad sólo se puede lograr cuando se tienen en cuenta diversos puntos de vista de manera organizada, que permitan acordar conclusiones de manera efectiva. De esto se deriva la importancia de trabajar de manera interdisciplinaria y multidisciplinaria.
- c. Los procesos de desarrollo de software tradicionales no son adecuados para desarrollar sistemas como el que aquí se presenta. En ese sentido es importante desarrollar y validar propuestas metodológicas como en la que nos apoyamos para realizar este proyecto, en las que tantos expertos, equipos de desarrollo y diseñadores, entre otros, puedan converger, acordar y concluir proyectos

Desarrollo de interactivos multimedia de tipo educativo.

Cabe remarcar que el modelo de trabajo generado a partir de estos dos interactivos ha permitido al Laboratorio de Interacción Humano-Máquina y Multimedia la constante reestructuración de un modelo metodológico eficaz para el desarrollo de interactivos multimedia de tipo educativo.

Una de las ideas centrales dentro del Laboratorio es aquella que establece como necesarísimo el que el software educativo involucre, necesariamente, elementos de la vida diaria del usuario al que va dirigido. Entre los elementos que se proponen para mejorar los programas educativos, es la de centrarse en el usuario e introducir características que le sean atractivas.

En efecto, consideramos que la única opción real en la que la atención del alumno puede quedar atrapada en un software educativo, es mediante una historia que le resulte significativa y de interés.

En las investigaciones realizadas por el Laboratorio de Interacción Humano Máquina y Multimedia se ha encontrado que el uso de elementos lúdicos atrapa la atención del usuario al cual está dirigido el programa⁴.

Por otra parte, los estudiantes no aprenden aquello que no es de su interés. En efecto, los alumnos pueden repetir todo aquello que saben que les será preguntado, pero esta memorización momentánea dista mucho de un verdadero aprendizaje.

El software multimedia que desarrolla el laboratorio se enfoca en el usuario, no en los procedimientos explicativos del profesor ni en el conocimiento codificado por el experto. Se incluyen varias formas de aprendizaje y se proponen puentes entre el lenguaje cotidiano y el formal.

A este enfoque se le denomina "Centrado en el usuario" bajo el cuál se están desarrollando diversos sistemas tutoriales, que apoyen a los usuarios de distintos niveles en sus cursos o en la auto-capacitación, y que les proporcione las herramientas que les permitan una mejor comprensión del tema

⁴ Miranda A., Pérez S. J.L., Gamboa F., Caviedes F., Eslava A. L., Viniegra A. E., Hernández I., Segura C., Sis - Sol. Un Paseo Multimedia por el Sistema Solar, Virtual Educa 2005, Junio 2005, México D.F., 11 p.



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

Finalmente, una manera de saber cuáles son los puntos de interés de los estudiantes es a través de entrevistas no dirigidas en las que se deja a ellos mismos describir su mundo⁵.

En este sentido, el Laboratorio de Interacción Humano-Máquina ha desarrollado una metodología que le permite incluir, en momentos específicos de la producción, a los diversos expertos que hemos mencionado, con actividades claramente definidas. Esta metodología estipula, de una manera razonablemente estable, las siguientes fases de desarrollo⁶:

- a) Definición del futuro sistema multimedia interactivo educativo
 - I. Definición de los objetivos generales
 - II. Definición de la función que tendrá el sistema con respecto al resto del material y/o actividades educativas.
 - III. Identificación del usuario.
 - IV Definición del contexto de uso
 - V Evaluación de la pertinencia y de habilidad del futuro sistema.

- b) Definición del contenido:
 - I. Establecimiento de un temario
 - II. Análisis de cómo percibe los temas programados una muestra representativa de los futuros estudiantes.
 - III. Depuración del temario en función de lo observado con los estudiantes.
 - IV. Definición de ejemplos, ejercicios, simulaciones, animaciones, etc. Qué permitan ejemplificar situaciones, aclarar dudas o aún, confrontar al alumno con las creencias detectadas durante las entrevistas.

- c) Desarrollo y evaluación de un prototipo semántico:
 - I. Elaboración rápida de un primer prototipo que ejemplifique cuál será la estructura del futuro sistema, sus sistema de navegación, sus opciones, tipos de pantalla y organización general de cada una de ellas, etc.
 - II. Evaluación con usuarios-tipo del prototipo.
 - III. Depuración del prototipo en función de lo observado.

⁵ Gamboa, F., Pérez, J.L., Ramírez, J., Viniestra, A.E., Caviedes, F., Sánchez, L., Mondragón, J.M., Bernal, E., García, A., Rivas, A., El Taller del Tuercas: Software Multimedia Interactivo para la Educación Técnica Media, XIX Congreso Nacional de Instrumentación, Octubre 2004, Pachuca Hidalgo, 8 p.

⁶ Eslava Cervantes, A.L., Gamboa Rodríguez, F., Cisneros, K.Y., Ramírez, L. Viniestra Hernández, A., Castañeda Martínez, R., Cabiedes Contreras, F., Sistema de Auto Capacitación en el Manejo Higiénico de Alimentos para el Distintivo "H", Historias de un Restaurante, Memorias Congreso Latinoamericano de Multimediales Universitarios 2002, Noviembre 2002, México D.F., 10 p.



[:http://www.virtualeduca.org](http://www.virtualeduca.org)

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

IV. Creación de listas maestras de medios (Cuantos videos, cuanto audio, que imágenes, que animaciones, que textos, etc.).

d) Desarrollo de materiales multimedia:

- I. Programación de interacciones complejas.
- II. Digitalización de audio y video requerido.
- III. Trabajo y retoque de imágenes.
- IV. Diseño gráfico de las diferentes interfaces.

e) Integración de materiales y pruebas:

- I. Integración de los medios producidos en el interactivo.
- II. Pruebas de integración y validación.

f) Liberación del sistema.

- I. Pruebas de desempeño con usuarios.
- II. Pruebas en el terreno.

De este modelo metodológico se desprenden algunos interactivos multimedia de tipo educativo como:

1. *Sis-sol.*

Este programa forma parte del Tutor Inteligente para la Enseñanza de la Física, proyecto del Laboratorio de Interacción Humano Máquina y Multimedia. Su objetivo es el de concretar el aprendizaje de la Mecánica Clásica. Para este propósito se creó un "Paseo por el Sistema Solar" donde se apliquen los principios y métodos desarrollados para la mecánica clásica.

El tutor inicia con el tema de Mecánica Clásica; la base sobre la que se construye el conocimiento de toda la Física que un estudiante de bachillerato llega a aprender en sus cursos curriculares.

Para el tema de Mecánica Clásica, la elección del Sistema Solar como elemento aglutinador es natural, ya que es en la Mecánica Celeste donde se resume y aplica ésta. Con estas motivaciones, se decidió hacer un interactivo del sistema solar, que no solamente permitiera al alumno obtener información del sol y los planetas, sino que le permitiera relacionar los distintos conceptos estudiados⁷.

⁷ Miranda A., Pérez S. J.L., Gamboa F., Caviedes F., Eslava A. L., Viniegra A. E., Hernández I., Segura C., Sis - Sol. Un Paseo Multimedia por el Sistema Solar, Virtual Educa 2005, Junio 2005, México D.F., 11 p.



Figura 3. Pantalla principal de Sis-Sol

2. El taller del maestro Tuercas

Se trata de un software multimedia dirigido a estudiantes de nivel bachillerato técnico que busca, a través de una serie de ejercicios y estrategias, coadyuvar al aprendizaje de los alumnos en cuatro áreas particulares: neumática, electricidad, refrigeración e hidráulica.

Este sistema integra videos, sonidos, imágenes, simulaciones, etc., acerca de sistemas neumáticos y eléctricos, de modo que un estudiante puede analizar sistemas que se comportan de una manera cercana a los que deberá atender en su vida laboral. El sistema es además capaz de simular fallas en los componentes presentados, de modo que el estudiante tiene la oportunidad de enfrentarse a situaciones de análisis en las que puede adquirir experiencia y depurar sus habilidades. Finalmente, el sistema integra un avatar o tutor (el Maestro Tuercas), que puede dar consejos al estudiante, de modo que en situación de incertidumbre o confusión, el alumno tenga los medios para salir adelante⁸.

⁸ Gamboa, F., Pérez, J.L., Ramírez, J., Viniestra, A.E., Caviedes, F., Sánchez, L., Mondragón, J.M., Bernal, E., García, A., Rivas, A., El Taller del Tuercas: Software Multimedia Interactivo para la Educación Técnica Media, XIX Congreso Nacional de Instrumentación, Octubre 2004, Pachuca Hidalgo, 8 p.

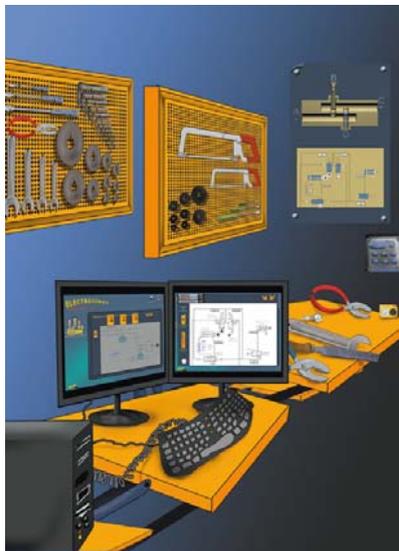


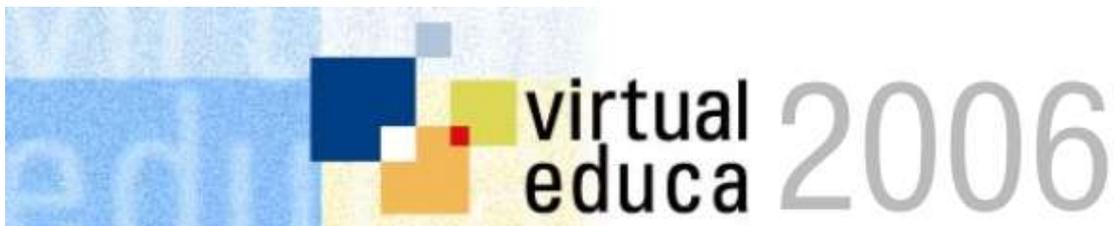
Figura 4. Pantalla del taller del maestro Tuercas

Actualmente en el Macroproyecto de Tecnologías de Información de la UNAM están trabajando grupos expertos en desarrollo multimedia (Multimedia de la DGSCA, Interacción Humano-Máquina y Multimedios del CCADET, el Departamento de Multimedia de la DGDC y el grupo de Ingeniería de Software del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ciencias) en la creación de una especialización: Definición, validación y difusión de un proceso de producción multimedia que involucra las fases por las que el desarrollo de un software atraviesa, quién interviene en cada una de ellas y cuáles son sus funciones, así como los diferentes subproductos a obtener. Sistematizar y formalizar estos procesos permite, por una parte, que grupos de desarrollo con niveles de madurez limitados puedan administrar sus recursos y organizar sus actividades para alcanzar las metas planteadas en un proyecto, respetando tiempos y costos; y por otro, que grupos experimentados puedan producir sistemas complejos y ambiciosos sin perder el camino.

En ese sentido, establecer un proceso de desarrollo a partir de las mejores prácticas seguidas por los grupos de desarrollo multimedia más avanzados de la universidad, y formalizarlo siguiendo técnicas de modelado, documentación, control y administración de la Ingeniería de Software, permitirá a la UNAM contar con una herramienta que le permita potenciar no sólo la producción de materiales de investigación, educativos y de difusión, sino la calidad de los mismos.

Conclusiones

Las aplicaciones multimedia de tipo educativo son un medio que apoya el proceso de enseñanza y estos interactivos actualmente son un complemento a libros de texto y docentes.



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

Las metodologías existentes en torno a los multimedia están enfocadas en su mayoría⁹ en las fases de desarrollo de un producto, pero es necesario que incorporen a este proceso de desarrollo otros elementos como validación, verificación, incremento de eficiencia en la organización de las tareas para asegurar un producto final de calidad.

Durante todo el proceso de desarrollo del producto hay que estudiar y tener en cuenta la influencia de los factores cognitivos sobre las personas que interactúan con los productos,

Conociendo en detalle las actividades que realiza el usuario potencial del sistema, se deduce la manera en que este realiza sus tareas, a partir de algunos planteamientos: ¿Qué necesita para realizar las tareas?, ¿Cuánto tiempo invierte en realizarlas?, ¿Cuál es el procedimiento que usa para realizarlas? A este estudio se le conoce como Análisis de la Tarea del Usuario.

Este análisis nos permite obtener las especificaciones del cliente deriva en el análisis de los siguientes aspectos: Organización de personal y de trabajo, desarrollo de entrenamiento y capacitación, desarrollo de manuales y guías, administración de seguridad, especificación de trabajo, diseño de Interfaces, revisión de desempeño, distribución de funciones entre personas en una organización o entre humanos y máquinas.

Cuando el usuario colabora en cada una de las fases el proceso de diseño de un producto o proyecto, el resultado es un producto que satisface al destinatario por su facilidad de uso y por el nivel de aprendizaje que pueda adquirir.

Bibliografía.

- 1) La Multimedia, Jean Michel Cedro, Ed. Esenciales Paradigma, España, 1997, pp. 64.
- 2) Multimedia Aplicada, CCPM Centro de Cómputo Profesional de México, 2ª. Ed. McGraw-Hill, México, 2001, pp. 320
- 3) Multimedia Making it work, Tay Vaughan, 2ª. Ed. Osborne Mc Graw-Hill, USA, 1994, pp. 564
- 4) Macromedia Shockwave para Director Sasha Magee & Noel Rabinowitz, Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1996 pp. 276
- 5) Diplomado de Multimedia, Diseño Funcional, responsable: Rafael Ruiz Moreno.
- 6) Sobre las pruebas de usuario. El problema de la usabilidad. Rodrigo F. Alonso, presentación en el Laboratorio Interacción Hombre Máquina y Multimedia, Centro de Instrumentos, hoy CCADETUNAM, Febrero 2002

⁹ Cathie Sherwood. Ferry Rout. *A structured methodology for multimedia products systems development.* ASCILITE '98, p.617



<http://www.virtualeduca.org>

Palacio Euskalduna, Bilbao 20-23 de junio, 2006

7) Sistema de Autocapacitación en el manejo higiénico de alimentos para el Distintivo "H", Historias de un restaurante Eslava Cervantes, A.L., Gamboa Rodríguez, F., Cisneros, K.Y., Ramírez, L. Viniegra, Hernández, A., Castañeda Martínez, R., Cabiedes Contreras, F. CCADETUNAM, Diciembre 2002

8) Un Paseo Multimedia por el Sistema Solar, Miranda A., Pérez S. J.L., Gamboa F., Caviedes F., Eslava A. L., Viniegra A. E., Hernández I., Segura C., Sis - Sol. Virtual Educa 2005, Junio 2005, México D.F., 11 p.

9) El Taller del Tuercas: Software Multimedia Interactivo para la Educación Técnica Media, Gamboa, F., Pérez, J.L., Ramírez, J., Viniegra, A.E., Caviedes, F., Sánchez, L., Mondragón, J.M., Bernal, E., García, A., Rivas, A., XIX Congreso Nacional de Instrumentación, Octubre 2004, Pachuca Hidalgo, 8 p.