

GAMMA-EC:

UNA HERRAMIENTA PARA FORMAR A LOS MANDOS INTERMEDIOS DE LAS ESCUELAS DE BOMBEROS

Núria Gou Sol e Inés Ruiz Ribes.

INTRODUCCIÓN

El proyecto GAMMA-EC es un proyecto europeo cuyo objetivo es mejorar la formación de bomberos a través de un programa multimedia y un juego de simulación. Se trata de formar a aquellos mandos intermedios encargados de tomar las decisiones, intercambiar información y gestionar la emergencia. Ambas aplicaciones: el programa multimedia y el juego de simulación se centrarán en dos tipos de catástrofes: los grandes fuegos forestales y los accidentes químicos.

En el desarrollo de estas dos aplicaciones participan distintas empresas y entidades de cuatro países europeos: España (Universidad de Barcelona y la Escuela de Bomberos de Cataluña), Francia (MTDA expertos en propagación de fuegos y la Escuela de Bomberos CEREN), Italia (con la participación de la empresa de software Italsoft y la Escuela de la Región Toscana) y finalmente los Países Bajos (donde participan el TNO, laboratorio con gran experiencia en simulación y la escuela de Bomberos correspondiente, el NIBRA).

Las cuatro escuelas de bomberos que participan en el proyecto colaboran en la creación de ambas aplicaciones y serán los primeros en evaluar y probar el funcionamiento de estos productos.

Con el objetivo de desarrollar un producto lo más cercano posible a la realidad de nuestros futuros usuarios, el primer paso a seguir era el estudio y posterior descripción de una situación de emergencia. Eso supone el estudio de los distintos actores que se ven envueltos en la catástrofe: los roles de cada uno, sus interrelaciones, los canales de comunicación, las actividades a desarrollar y las decisiones a tomar...

Para el análisis de estas situaciones de emergencia se seleccionó una metodología basada en el análisis del procesamiento de la información.

La selección del enfoque del procesamiento de la información se debe a dos razones:

1. Permite la definición simultánea de tareas y procedimientos.

2. Resulta ideal para definir y analizar tareas en procesos de toma de decisiones, tareas que incluyen destrezas cognitivas.

Basándonos en dicha metodología se construyeron unos organigramas que describían proceso a proceso el desarrollo una situación de emergencia. Se aplicó la misma metodología para analizar estas situaciones en cada uno de los países participantes en el proyecto con el fin de poder identificar las posibles diferencias existentes entre los distintos países. El siguiente paso es conseguir un modelo único que contenga los procedimientos comunes que se dan el cualquiera de los cuatro países participantes en el proyecto en una situación de emergencia.

Una vez conseguido un modelo único había que analizar proceso por proceso: las personas que participaban en el desarrollo de ese proceso, el tipo de información que se transmitía, el canal por el cual esa información era transmitida, la causa de dicho proceso, etc.

A partir de análisis y descripción de la situación de emergencia el siguiente paso es proceder a la definición de los objetivos de aprendizaje y empezar a diseñar las aplicaciones.

En este documento nos centraremos en las bases pedagógicas que soportan el diseño del programa multimedia.

Introducir el programa multimedia en los programas de formación de las escuelas de bomberos supone un cambio en los objetivos de aprendizaje, en la metodología de los formadores y en los mismos usuarios finales, que utilizando esta herramienta se centrarán más en la resolución de problemas y menos en la memorización de hechos y/o conceptos.

Debido a que cualquier cambio implica una cierta resistencia, consideramos como fase prioritaria motivar a las escuelas ya que éstas tienen un papel básico en la creación del material. Para contrarrestar esta resistencia natural al cambio, se realizaron reuniones con la participación de las escuelas implicadas, haciéndoles partícipes del progreso, lo cual las ha mantenido activas y abiertas a la colaboración, sintiéndose parte responsable en la creación de esta herramienta. Las opiniones de los responsables de las escuelas nos permite ir modelando el progreso del programa, adaptándolo a sus necesidades.

FASES EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA

1. Identificar los objetivos

En primer lugar, se realizó una evaluación de las necesidades de las escuelas, a través de entrevistas, cuestionarios y revisión de documentación sobre los programas de formación de las escuelas. Una vez obtenidos los resultados se elaboraron unos diagramas de procesos en los que identificaban las tareas que se exigen a los futuros usuarios del programa para cada uno de los procesos. De esta forma, obtuvimos el listado de tareas que los estudiantes debían aprender para efectuar su trabajo de forma óptima.

2. Análisis de objetivos

En el caso del proyecto GAMMA, las tareas que nuestros usuarios finales deben realizar son básicamente habilidades intelectuales (discriminar, identificar, clasificar, demostrar, generar, crear, etc.)

Una vez definidas y clasificadas las tareas adoptamos un análisis jerárquico para determinar las subtareas. Para cada tarea derivada del análisis de tareas se preguntó: ¿Qué debe saber el estudiante antes de aprender esta tarea? creándose así un primer nivel. Para cada uno de los siguientes componentes se hace la misma pregunta y la respuesta crea el siguiente nivel de la jerarquía.

3. Análisis de los usuarios

Una vez determinados los objetivos, a través de entrevistas con los responsables de las escuelas de bomberos se determinaron las habilidades de los estudiantes, motivación, intereses y estilos de aprendizaje.

4. Estilos de aprendizaje

En nuestro proyecto, el estilo de aprendizaje que se exigirá a los futuros usuarios será la experimentación activa (intentar algo y reflexionar sobre los resultados). Este estilo no supone un cambio en los estilos de aprendizaje que se utilizan actualmente, ya que la formación está orientada a los mandos intermedios en la toma de decisiones en situaciones de emergencia.

5. Diseñar una estrategia instructiva

Hemos adoptado un constructivismo moderado donde se adoptará una cierta pre-especificación de los contenidos. Eso se debe a que no resulta demasiado conveniente el uso de múltiples interpretaciones de la información debido a la complejidad de los contenidos de aprendizaje, ya que entonces la representación del conocimiento se ve reducida a evitar una mala estructuración en la adquisición del aprendizaje.

Sin embargo, esta pre-especificación de los contenidos de aprendizaje no es absoluta ya que no se trata de un tutorial donde todo el aprendizaje se encuentra claramente determinado. El entorno que nosotros proponemos ofrece al estudiante un cierto grado de libertad en la construcción de su propio aprendizaje. La propuesta constructivista no pretende simplemente transmitir contenidos sino que busca un aprendizaje que permite al estudiante desarrollar la capacidad de encontrar un sentido a lo que está aprendiendo.

El entorno que hemos seleccionado permite la observación y manipulación de situaciones o de realidades complejas. El aprendizaje de la realidad será adquirido por parte de los usuarios a través de la exploración de las distintas situaciones presentadas. No se trata de un aprendizaje automático sino más bien comprensivo, para permitir la aplicación del aprendizaje a las distintas situaciones.

Proponemos una estructuración de las actividades que proporciona actividades complejas desde el principio tal y como sucede en la realidad. Para facilitar el aprendizaje, el usuario experimenta con pequeñas partes de un proceso global a través de diferentes situaciones concretas. Cada una de estas situaciones ayuda en el procesamiento de situaciones nuevas y en la diferente representación del aprendizaje sobre una situación de crisis causada por un fuego forestal o un accidente químico.

Combinaremos problemas "bien estructurados" y problemas "mal estructurados". Aunque la mayoría de problemas que se presentan en una situación de crisis son problemas "mal estructurados", en el programa podemos encontrar algunos problemas "bien estructurados" basados en la adquisición de algunas destrezas básicas necesarias durante el proceso de gestión de una situación crítica producida en este caso por un accidente químico o un fuego forestal.

En un problema "bien estructurado" resulta posible determinar cuándo el problema ha sido bien resuelto, y normalmente tan solo existe una solución posible. En cambio, un problema "mal estructurado" está sujeto al contexto de una situación concreta. En este tipo de problemas, uno o más aspectos de la situación problemática expuesta no están especificados, no existe una clara descripción del problema o simplemente no está bien definido, o quizá la información necesaria para solventar el problema no está incluida en la exposición del problema. Aprender a través de este tipo de problemas "mal estructurados" requiere iniciativa y planificación por parte de los estudiantes que deben recurrir a mecanismos de colaboración y comunicación y apoyo para favorecer la reflexión y valoración.

Nuestro objetivo es centrarnos en casos, problemas y situaciones en lugar de enfatizar el aprendizaje conceptual.

El material pretende ayudar a asegurar el éxito del aprendizaje, no considerando el error como algo negativo sino como una forma más de aprender, a través de una práctica continua con inmediato y detallado feedback. El usuario puede acceder libremente a cualquier situación, si bien existirán diferentes niveles de dificultad. Al ser ellos quienes tienen el control de la secuencia instructiva, se aumenta la motivación. El programa registrará el recorrido hecho por el alumno y éste podrá acceder en cualquier momento para revisar su progreso.

Para fomentar diversos estilos de aprendizaje de los alumnos, además del trabajo individual en la resolución de problemas en forma de simulaciones, se incluirán discusiones en grupo, para incrementar la reflexión sobre los contenidos. Esta actividad se realizará a través de un espacio común en el que se propondrán casos reales de situaciones conflictivas (de fuegos forestales y accidentes químicos) en los que los alumnos deberán analizar la situación y ofrecer alternativas y discutir los puntos débiles con el resto de estudiantes. Otro espacio de comunicación será aquél en el que los alumnos podrán anotar, discutir y consultar opiniones respecto a las dificultades que hayan podido encontrar en la resolución de los problemas propuestos.

La motivación también requiere un gran esfuerzo puesto que cada usuario es un individuo con intereses, experiencias y objetivos únicos. En nuestro proyecto hemos considerado algunos factores determinantes para mantener la motivación:

- Atraer la atención a través de la interactividad del programa a través de los desafíos mentales que se proponen en los problemas, con videos y secuencias animadas, y suministrando información conflictiva.
- Utilizar casos reales como ejemplos, simulaciones y aplicaciones prácticas relacionando el material con necesidades presentes o futuras.
- Que los usuarios sientan confianza en el material con el que van a aprender, pudiendo acceder al nivel de dificultad que deseen e incluyendo también casos especialmente conflictivos para aquellos usuarios más aventajados, dándoles la oportunidad de realizar actividades más complejas.

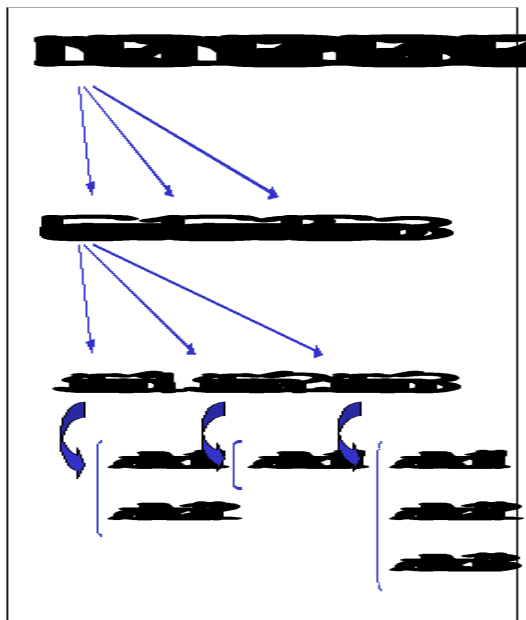
La interactividad del programa:

- Invita a los usuarios a responder a cuestiones que requieren reflexionar
- Les implica en las simulaciones
- Suministra feedback a cada respuesta de los estudiantes

- Se les exige recordar información relacionando el nuevo material con el conocimiento del que ya disponen y con su experiencia
- Permite que sea el usuario quien controle su ritmo y secuencia de aprendizaje
- Invita al estudiante a realizar sus comentarios sobre las actividades y problemas propuestos en un espacio al que pueden acceder para anotar sus aportaciones o consultar las notas de otros estudiantes.

6. Crear diseños de pantallas

Estructura



Niveles/ Escenarios/ Situaciones/ Actividades

El curso se divide en distintos **niveles**, que responden a los distintos objetivos de aprendizaje y al grado de dificultad de las actividades.

Cada uno de dichos niveles esta compuesto a su vez por varios **escenarios** que tienen un nivel de dificultad similar y unos objetivos de aprendizaje más o menos relacionados. Estos **escenarios** se encuentran subdivididos en diferentes **situaciones** concretas, a modo de ejercicios, en las que el estudiante debe desarrollar una o varias **actividades** para solucionar un problema.

Las distintas situaciones que componen un escenario no se presentan de forma secuencial en el tiempo de la misma manera que sucedería en un caso real, se

trata simplemente de diferentes ejercicios por los que se utiliza un mismo escenario.

Por otra parte lo que sí secuenciaremos temporalmente, tal y como debe suceder en una situación real, serán las actividades que el estudiante debe desarrollar en cada situación. Para explicarlo mejor utilizaremos un ejemplo; suponemos una situación en la que el estudiante debe desarrollar dos actividades: pedir información meteorológica y tomar una decisión en función de dicha información. En este caso vemos claramente que las actividades deben ser desarrolladas en un cierto orden para actuar correctamente, es decir, primero pedir la información y luego decidir conforme la a información obtenida.

Sin medición de tiempo

En este programa multimedia no vemos la necesidad de controlar el tiempo que el usuario necesita para desarrollar cada una de las actividades ya que nuestro principal objetivo es ayudar al usuario a adquirir unos conocimientos determinados. Es decir que nos centramos en los procedimientos utilizados para desarrollar ciertas actividades con lo cual el tiempo que el usuario necesita para desarrollar dichas actividades pasa a un segundo plano.

Niveles de dificultad

Proponemos diversas maneras de incrementar el nivel de dificultad de los ejercicios:

1. A través del contenido:

- La complejidad de las actividades a desarrollar
- La cantidad de variables a controlar

1. Hipervínculos:

- Los hipervínculos ayudarán al estudiante a conseguir información extra, lo que supone ayuda para resolver las actividades.

1. Feedback:

- La ayuda proporcionada a través del feedback como guía para desarrollar las distintas tareas,

también irá desapareciendo gradualmente según vaya aumentando el nivel de dificultad.

Debido a que las situaciones concretas sitúan al estudiante directamente en el entorno de aprendizaje, es necesario que el programa proporcione una guía para solucionar ciertos ejercicios y actividades. Esta guía es un hipertexto al que el usuario puede acceder en cualquier momento. Cada vez que el usuario se enfrenta a un nuevo problema que resolver evidentemente cabe la posibilidad de errar en sus acciones, en este caso el programa proporcionará al estudiante el feedback apropiado para que el usuario pueda analizar las causas de su error y corregirlo, con la posibilidad siempre latente de consultar la guía hipertextual.

7. Creación de los diseños de las pantallas

En la creación del diseño de las pantallas trabajan los técnicos informáticos italianos conjuntamente con el equipo pedagógico de la Universidad de Barcelona.

8. Apoyo en la escritura de los storyboards

TNO y MTDA, expertos en los modelos de accidentes químicos y forestales, aportan los contenidos mientras que los demás ayudan en el diseño y creación de los escenarios.

BIBLIOGRAFIA

AAVV (1995). *Instructivismo y constructivismo*. Número monográfico, Substratum. Nº 6.

Bautista, M. (1994). *Las nuevas tecnologías en la capacitación docente*. Madrid: Aprendizaje Visor.

Brown, J.S, Collins,A., Duguid, P (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Research*, 18, 32-42.

Fenrich, P. (1997) *Practical guidelines for creating instructional multimedia applications*. Orlando: Harcourt Brace & Company.

Gros, B. *Aprender mediante el ordenador*. Bcelona: P.P.U.

Gros, B. (Coord.) (1997). *Diseños y programas educativos*. Barcelona: Ariel.

Jonassen, D.H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 44 (1), 65-94.

Koschmann, T et al. (1996). Computer-Supported Problem-Based Learning: A Principled Approach to the Use of Computers in Collaborative Learning. In Koschmann, T (ed). *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm* (pp.83-124). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Koschmann, T. (1996). Paradigm Shifts and Instructional Technology: An Introduction. In Koschmann, T (ed). *CSCL: Theory and Practice of an Emerging Paradigm* (pp.1-24). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Martí, Ed. (1992). *Aprender con ordeandores en la escuela*. Barcelona: ICE/Horsori.

Merrill, M.D (1990). "The second Generation Instructional Design Research Program". *Educational Technology*, 30, pp. 26-31

Papert, S. (1995). *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores*. Barcelona: Paidós.

Short, J.; Williams, E. and Christie, B. (1976). Communication Modes and Task Performance. In Baecker, R. M. (1993). *Group Ware and Computer-Supported Cooperative Work. Assisting Human Human Collaboration*. (pp. 169-175). San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Swenson, Leland C. (1987). *Teorías del aprendizaje: perspectivas tradicionales y desarrollos contemporáneos*. Barcelona: Paidós.

Voss, J.F (1988). Learning and Transfer in Subject-Matter Learning: A Problem Solving Model.

oooooOooooo

GAMMA-EC:

**UNA HERRAMIENTA PARA FORMAR A LOS MANDOS
INTERMEDIOS DE LAS ESCUELAS DE BOMBEROS**

DATOS DEL AUOTR/ES:

Núria Gou Sol (Departament de Teoria i Història de l'Educació. Universitat de Barcelona - nuria@d5.ub.es) e **Inés Ruiz Ribes** (Departament de Teoria i Història de l'Educació. Universitat de Barcelona - iruiz@d5.ub.es).

RESUMEN:

El proyecto GAMMA-EC es un proyecto europeo cuyo objetivo es mejorar la formación de mandos intermedios de las escuelas de bomberos de cuatro países de la Comunidad Europea (España, Francia, Italia y Países Bajos). El objetivo del proyecto es diseñar dos herramientas (un programa multimedia y un juego de simulación) para mejorar la formación de los mandos intermedios en la toma de decisiones y habilidades comunicativas en dos tipos de catástrofes: los grandes fuegos forestales y los accidentes químicos.

En este documento exponemos las bases pedagógicas que sustentan el diseño del programa multimedia, describiendo las fases que se han seguido para su desarrollo: identificar y analizar objetivos, análisis de los usuarios, estilos de aprendizaje, selección de estrategias instructivas y diseños de pantallas.

DESCRIPTORES:

Constructivismo, formación en emergencias, multimedia, resolución de problemas.

ABSTRACT:

GAMMA-EC is a European project which goal is to improve the management training staff in the Fire Academies of four countries of the European Community (France, Italy, The Netherlands and Spain). Within this objective a Multimedia and Interactive simulation tools are being developed to facilitate the education and training of the Environmental Emergency Staff in decision making and in exchanging information in two different crisis situations: forest fires and chemical

accidents.

In this document we present the pedagogical basis for the design of the multimedia program, describing the phases followed for its development: identify and analyse objectives, analysis of the future users, learning styles, selection of strategies of instruction and screens design.

KEY WORDS:

Constructivism, crisis training, multimedia, problem solving.