

Diseño, producción y evaluación de “software” para la enseñanza a distancia

PUNTO DE PARTIDA

Las universidades europeas a distancia incorporaron en su desarrollo histórico, paso a paso, las nuevas tecnologías de informática y de telecomunicación. Un ejemplo es el desarrollo en la FernUniversität de Hagen. Empezando en 1975 con unidades didácticas en forma escrita, hoy la oferta incluye audiocasetes, videocasetes, emisiones de televisión, videotexto interactivo, conferencias por computadora y videoconferencias. Tendencias parecidas se puede observar en la Universidad Abierta de Inglaterra, en la Open Universiteit de Holanda o en la UNED de España.

Etapas en el uso de nuevas tecnologías

- 1975: material impreso (tipo escrito a máquina);
- 1976: audiocasetes;
- 1978: videocasetes;
- 1980: primeros procesadores de texto;
- 1983: emisiones educativas de televisión;
- 1986: videotexto interactivo (BTX);
- 1988: “software” para la enseñanza en forma de discos para ordenar personal;
- 1990: uso de satélites para transmitir programas al nivel europeo; sistemas de conferencias por computadora (Portacom);
- 1991: videoconferencias;
- 1993: desarrollo de “software” multimedia en forma integrada.

En los últimos años, el desarrollo de “software” para la enseñanza ganó importancia en este conjunto de los materiales didácticos. Si nos referimos a “software” para la enseñanza, queremos limitarnos a programas que se dirigen básicamente al aprendizaje individual del estudiante en casa o si no dispone del equipo necesario en un centro regional de estudios. Así, dejamos al lado la enseñanza mediante teleconferencias o conferencias por computadora. La ventaja de materiales individualizados de enseñanza radica en el hecho de que el estudiante puede decir cuándo quiere utilizar este material. Con buen material didáctico, la necesidad de comunicarse con un tutor o con un profesor en la sede de la universidad se reduce. La desventaja de estos materiales es la falta del diálogo directo interactivo con el profesor. Hasta las redes de telecomunicación permiten establecer esta comunicación en forma electrónica a un costo suficientemente bajo y técnicamente más confortable; debemos cumplir con esta última parte del proceso enseñanza/aprendizaje mediante fases de enseñanza cara a cara.

Con la oferta creciente de software para la enseñanza se juntaron perspectivas muy optimistas por parte de varios investigadores y personas involucradas en el desarrollo de dichos materiales. Aún después de esta primera euforia, uno se

da cuenta de una cantidad de problemas que se deben resolver en la práctica y se detecta también que software para la enseñanza sólo es un medio entre otros con sus ventajas y desventajas muy específicas. En lo que sigue, queremos estructurar nuestra exposición a través de preguntas clave que tenemos que resolver.

¿QUÉ ESPERAN LOS USUARIOS?

Según una evaluación reciente de dos programas de software interactivo para estudiantes de matemáticas y de economía, encontramos algunos resultados interesantes.

Primero: como nuestros estudiantes ya están bastante acostumbrados al diseño profesional de software vendido en el mercado privado, esperan igualmente un confort parecido de nuestros programas. Este mismo reto encontramos con nuestras emisiones de televisión. Es un desafío porque nuestras condiciones de producción en algunos aspectos tienen más un carácter semiprofesional. Así, por ejemplo, los estudiantes exigían un manejo confortable dentro del programa, el uso del ratón, la posibilidad de sacar copias de las páginas electrónicas o un sistema amplio de apoyos.

Segundo: como el software para la enseñanza, por regla general, será una oferta adicional que no es obligatorio, el estudiante espera, por lo menos, que este material le sirva como preparación para los exámenes, que son el objetivo final de sus estudios. Aún en la medida en que la universidad se abre al perfeccionamiento de adultos que no quieren llevar un título académico, otros aspectos del material, como la incorporación de aplicaciones de las teorías a casos prácticos, pueden ganar importancia.

Tercero: la aceptación de programas interactivos por parte de nuestros estudiantes fue sumamente positivo debido a la retroalimentación inmediata con cada paso de aprendizaje y debido a la autonomía de determinar su propio ritmo y horario del aprendizaje.

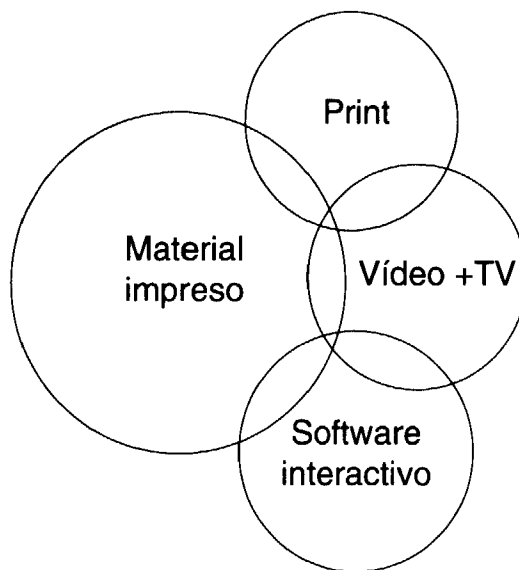
Cuarto: los estudiantes adaptan continuamente su equipo al desarrollo prevalente en el mercado privado. Según las últimas pesquisas podemos observar que se incorpora paso a paso estándar de Windows, tarjetas de audio y, a lo largo, la posibilidad de utilizar discos compactos. Así, teniendo en cuenta que el desarrollo de un programa completo de software interactivo nos cuesta en la actualidad alrededor de dos años desde la idea hasta su realización final, ya debemos anticipar estas tendencias en el diseño de nuestros programas.

Aunque conocemos las características del desarrollo técnico, debemos admitir que no sabemos mucho sobre cómo el estudiante realmente trabaja con el material. Los conceptos didácticos que utilizamos ciertamente son más abiertos que el aprendizaje programado de los años 60, pero justamente por esta razón las formas en que se puede trabajar con el material son muy variadas. Hay ensayos de filmar u observar directamente a los estudiantes cuando trabajan con el software. Además, para fines de evaluación se pueden incluir registros de las teclas que fueron utilizadas. Sin embargo, nos queda mucho para entender estas nuevas formas de aprendizaje por computadora.

EL SOFTWARE PARA LA ENSEÑANZA DENTRO DEL CONJUNTO DE MEDIOS

Según el desarrollo pasado, la enseñanza a distancia fue ofrecida principalmente a través de módulos impresos acompañados, de cuando en cuando, por audiocasetes o videocasetes. La mayoría de los objetivos didácticos se pueden cubrir por una combinación de estos medios. Por eso, no tiene sentido repetir los mis-

mos contenidos sencillamente de otra forma. Debemos concentrar los escasos recursos humanos y financieros en aquellas áreas donde el uso del ordenador ofrece aplicaciones nuevas e interesantes. Podemos, por ejemplo, utilizar la computadora para facilitar cálculos amplios, para la búsqueda y la reorganización de datos, para simulaciones y para incluir elementos interactivos, que sirven para guiar al estudiante de forma individualizada. Sin embargo, en cada medio también se repiten elementos que se pueden brindar igualmente en otros medios.



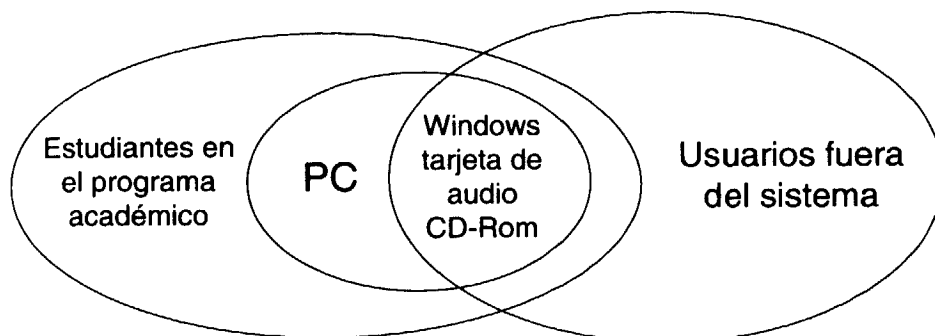
En los programas de educación a distancia, debido a su estructura modular, los módulos singulares encuentran muchas veces destinatarios fuera del currículum académico. Por eso, puede ser aconsejable diseñar cada software para la enseñanza como producto más o menos autosuficiente, lo que facilita la venta también de forma separada.

¿CUÁLES SON LOS USUARIOS?

Los principales usuarios son los estudiantes del respectivo curso. Aunque el equipo que está a disposición del estudiante varía bastante. La mayoría de los estudiantes disponen de computadoras del tipo IBM, pero también hay algunos que utilizan Macintosh, e incluso dentro del tipo IBM, el nivel es diferente: puede ser, por ejemplo, un 286 sin Windows superficie o un 486 con Windows 3.1. Además, hay diferencias en la tarjeta gráfica, es decir, monocromo, EGA, VGA, etc. Una opción para satisfacer a la máxima cantidad de estudiantes será desarrollar una gran variedad de adaptaciones para cada configuración. Esto aumenta el costo del desarrollo y de la distribución de forma significativa. Por otro lado, cuanto más nos limitamos tanto más debemos excluir una parte de nuestra población neta. Otro punto de consideración es que, vendiendo algunos de nuestros productos también separadamente en el mercado privado, por ejemplo para perfeccionamiento de abogados, podemos ganar nuevos destinatarios aplicando un estándar relativamente elevado. No hay una solución perfecta.

Esto implica también que el software para la enseñanza bajo estas condiciones no puede ser material obligatorio sino opcional. Con nuestros productos más recientes apuntamos al tipo IBM con Windows 3.1 como superficie, lo que significa que con este tipo llegamos en la actualidad como máximo a un 30% de nuestros

estudiantes. A la larga, pensamos que el CD-ROM será el tipo del futuro y por eso ya planificamos los primeros productos en forma de CD. Según investigaciones recientes, alrededor de un 5% de nuestros estudiantes disponen de CD-ROM.



¿CUÁL ES EL CONCEPTO DIDÁCTICO?

Claro es que no hay un sólo concepto. Los más conocidos son los programas de "Drill and Practise" que siguen más o menos estos pasos: texto de información, preguntas o ejercicios, solución, próxima información, a veces dependiendo de la respuesta dada en el paso anterior, etc. Muchas veces la puntuación alcanzada está indicada con cada paso. Este concepto, que radica en la instrucción programada de los años 60, fue cuestionado fuertemente por los conceptos de hipertexto. Algunas aplicaciones de este tipo son parecidas al uso de un diccionario. El estudiante selecciona una página electrónica a su gusto y en esta página va a encontrar botones o palabras clave para seguir con otras páginas a su gusto. El concepto da una libertad máxima al estudiante para determinar su propio proceso de aprendizaje.

En lo que sigue queremos dar tres ejemplos de nuestras producciones para mostrar diferentes conceptos didácticos.

En primer lugar, queremos presentar un programa para entrenar a economistas en palabras técnicas del idioma inglés. En la pantalla se presenta una frase en inglés incluyendo la palabra a traducir en alemán. El estudiante tiene que introducir el término técnico en inglés. El programa acepta ligeros errores de escritura y según demanda ofrece algunos comentarios que facilitan encontrar la palabra correcta. Además, a través de una tarjeta de sonido, el estudiante puede escuchar la pronunciación correcta del término técnico como también de la frase entera. Básicamente, este programa sigue al concepto "drill and practise". Sin embargo, su aceptación por parte de los estudiantes fue excelente. Debemos recordar que los estudiantes a distancia muchas veces buscan apoyos que los llevan directamente a un éxito visible. Por eso, muchas veces nos piden programas de este tipo aunque al desarrollador tal vez le parecen demasiado simples.

El segundo programa fue desarrollado para estudiantes de economía específicamente para el curso de macroeconomía. En el software se presentan siete modelos económicos conocidos de los módulos escritos sobre este tema. Con cada modelo, el estudiante dispone de las opciones siguientes:

- en el módulo "demostración», el usuario recibe a modo de listado del contenido a través de algunas páginas ejemplares, una breve información de lo que le espera cuando quiere trabajar con el modelo respectivo;

- una vez seleccionado el modelo de su interés, el estudiante puede pedir breves descripciones del modelo en forma verbal, gráfica o mediante diagramas de flujo;
- si ya conoce el modelo, puede directamente empezar con simulaciones modificando por sus entradas los parámetros del modelo. Como resultado, recibe el cálculo de los valores del equilibrio resultante y una representación gráfica de su solución. También el programa permite la simulación comparativa;
- finalmente, el estudiante puede solucionar algunos ejercicios de autocontrol que permitan saber si puede interpretar correctamente el funcionamiento del modelo;
- como apoyo adicional, el estudiante puede, en cada momento, abrir ventanas para utilizar una calculadora o para recordar las ecuaciones o abreviaciones del modelo.

El programa tiene más bien carácter de herramienta ("tool"). No hay un camino preescrito, aunque el estudiante puede seguir también trabajando página por página en forma lineal, es decir, empezando con el modelo uno, estudiando la descripción, experimentando algunas simulaciones y al fin solucionando los ejercicios para después seguir con el modelo 2. Por otro lado, el estudiante que quiere repetir brevemente algunos modelos solamente elige un modelo determinado para probar ciertas simulaciones o repasar algunos ejercicios. Así el programa guía básicamente por su estructura y no a través de recomendaciones tutoriales.

El tercer programa mantiene algunas características básicas del programa anterior pero incluye más apoyos didácticos y utiliza ciertas funciones del hipertexto. Se trata de un software desarrollado como programa de perfeccionamiento para juristas y otros grupos interesados como arquitectos, abogados o ingenieros de construcción, que quieren adquirir conocimientos de las leyes y procedimientos dirigidos a la planificación urbana. Como los procedimientos de la planificación urbana siguen ciertas etapas, el programa está estructurado en las mismas etapas comparables a los diferentes modelos económicos del ejemplo anterior. Las opciones didácticas para cada etapa del procedimiento son:

- textos de información en los que se comentan sobre las provisiones legales existentes;
- casos jurídicos para resolver;
- un ejemplo concreto de la práctica administrativa tomado de nuestra región;
- un listado para chequear los aspectos más importantes a considerar con cada etapa del procedimiento.

Aunque el estudiante puede estudiar cada una de estas opciones a su gusto, va a encontrar frecuentemente indicaciones con informaciones relacionadas con el elemento que está estudiando en el momento. Además, siempre tiene la posibilidad de utilizar un camino recomendado. Como apoyos adicionales puede pedir las prescripciones legales o abreviaciones marcando con el ratón el párrafo o la abreviación en el texto de la página electrónica. También puede ver las páginas que incorporan una misma palabra clave y puede pedir referencias bibliográficas que se refieren al problema respectivo. Así resulta un concepto semi-guiado que al mismo tiempo da libertad de seleccionar el aspecto que interesa al usuario, sea una cierta etapa del procedimiento legal, sea la práctica administrativa o la solución de casos jurídicos. El programa no está dirigido solamente a estudiantes del respectivo curso sino también al perfeccionamiento de profesionales. En la actualidad, hay una gran demanda del programa, sobre todo en los nuevos estados de Alemania porque no se conocían antes procedimientos legales parecidos.

Para concluir este punto, queremos destacar que nosotros no seguimos conceptos didácticos que se pueden denominar "supermarket approach" y que se relacionan a veces con el concepto del "aprendizaje abierto". Estudiantes a distancia que estudian de forma aislada frecuentemente buscan afirmaciones indicándoles que están en el camino correcto y esto vale para cualquier material didáctico. Por eso, es aconsejable ofrecer una cierta guía al estudiante para mostrar lo que nosotros esperamos del estudiante y para darle una cierta seguridad para cumplir con los objetivos de enseñanza. Esto no significa que queremos imponer nuestra idea del aprendizaje a adultos que difieren en su estilo e interés de aprendizaje.

Hasta aquí hablamos del desarrollo de software "casero". Sin embargo, no vale siempre inventar la rueda de nuevo. Hoy, sobre todo en el área de matemática o de estadística, ya hay productos de software muy elaborados y no tendría sentido ignorar la existencia de estos productos. Lo que sí se puede hacer es elaborar guías que permitan al estudiante utilizar dichos programas para los fines específicos de sus estudios a distancia ("handbook approach"). Otra posibilidad es recomendar al estudiante directamente la compra del software adecuado en el mercado privado.

Si nosotros decidimos desarrollar software propio para la enseñanza, elegimos campos muy específicos donde nuestra estructura académica interna dispone de ventajas comparativas. Esto muchas veces implica también que el costo del desarrollo sea relativamente elevado y que el mercado fuera de la universidad sea limitado.

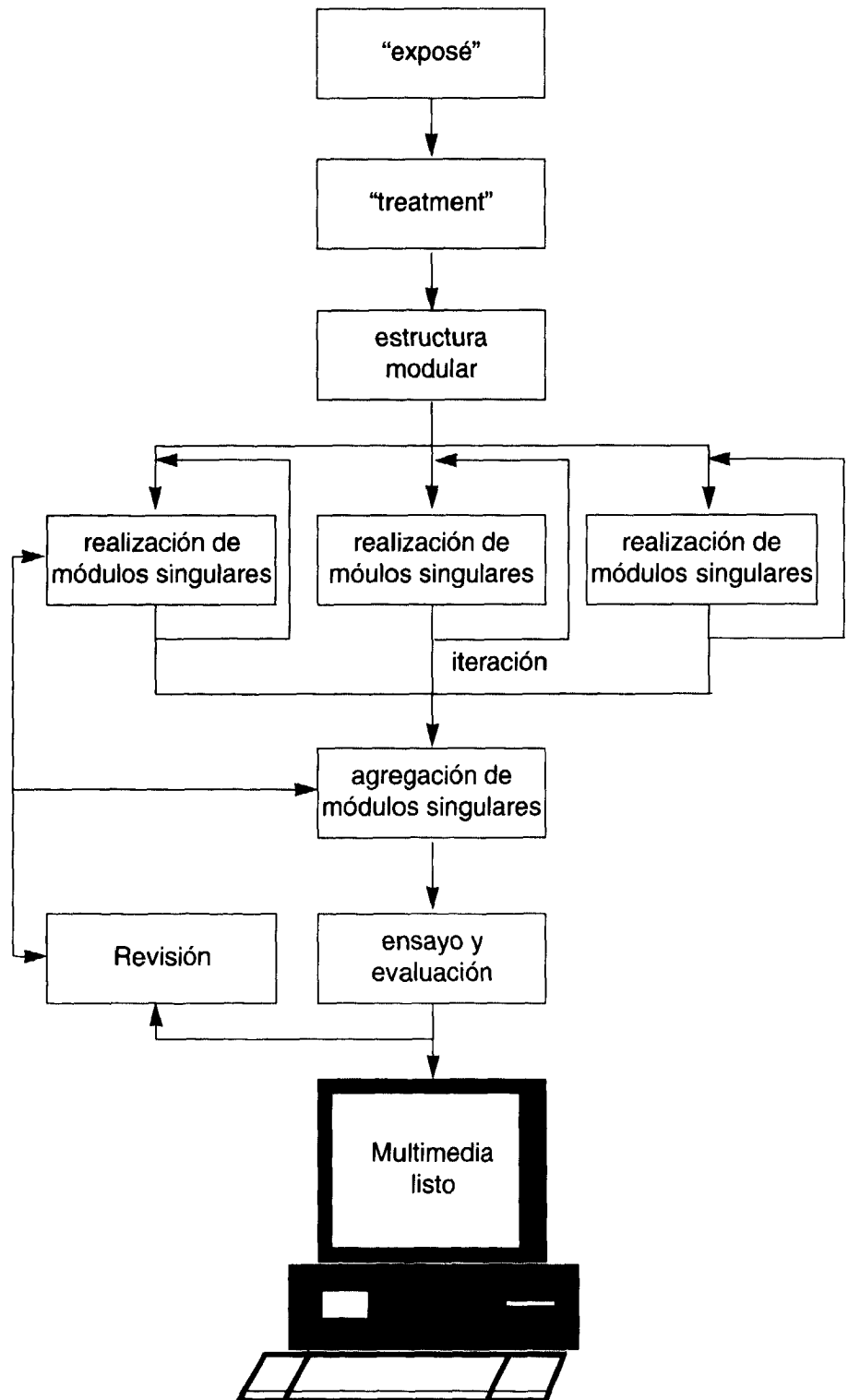
¿CÓMO SE DESARROLLA SOFTWARE PARA ENSEÑANZA?

El equipo para el desarrollo de software para enseñanza puede incluir los especialistas siguientes:

- un experto de contenido;
- un experto del diseño interactivo;
- un programador;
- un diseñador gráfico;
- un técnico de audiovisuales (si se incorporan sonido o imágenes móviles).

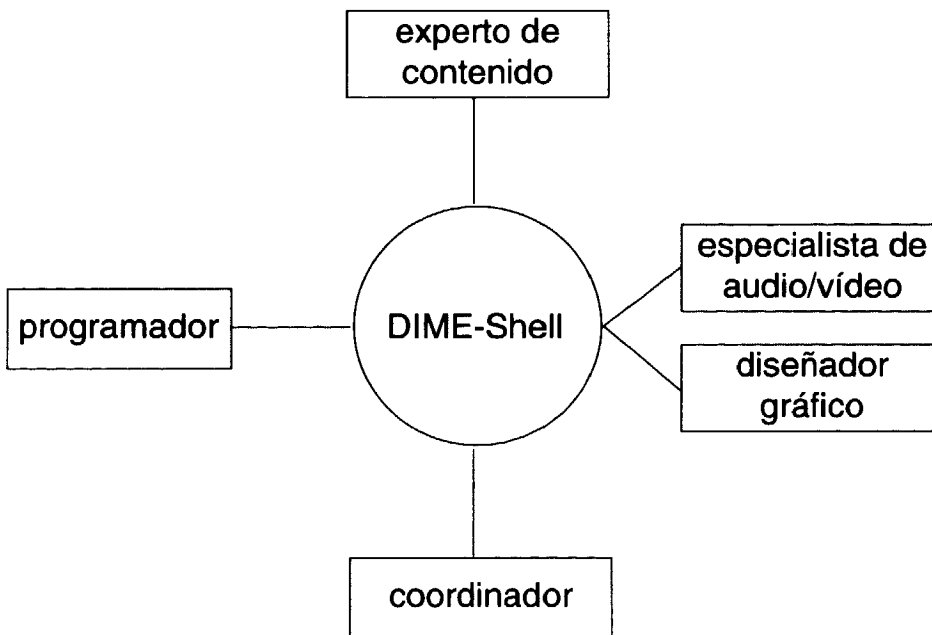
En una primera fase se elabora un breve diseño describiendo los contenidos y las principales opciones didácticas (experto de contenido junto con el experto del diseño interactivo). Después sigue la elaboración de un módulo piloto que ya muestra en detalle las interacciones e interrelaciones del programa. Esta fase incluye la cooperación del programador. Una vez que la estructura interactiva y didáctica está elaborada, el diseñador gráfico puede empezar a pulir el diseño de cada página electrónica para dar al producto un diseño integral. Finalmente, se pueden completar los otros módulos del programa siguiendo el módulo piloto. En cada fase hay revisiones y adaptaciones del plan inicial. También hay revisiones evaluando el producto con una muestra de usuarios.

Técnicamente, es preferible que todas las personas que trabajan juntas en el desarrollo del programa estén conectadas por una red local (Dime-Shell: Distributed Media Environment). Así, cada integrante del equipo puede trabajar individualmente mientras los otros miembros pueden ver los resultados e incorporarlos directamente a su trabajo personal. Naturalmente, con esta forma de cooperación se debe determinar previamente cuáles son las personas autorizadas para cambiar la versión actual del programa. Es preferible que haya un coordinador del proyecto.



¿QUÉ SISTEMA SE UTILIZA PARA LA PROGRAMACIÓN?

Nuestros primeros productos fueron programados en lenguajes de programación como Turbo Pascal, Turbo Vision o Pascal for Windows. Aunque hoy en día podemos aprovechar el desarrollo rápido de sistemas de edición para autores como los de Tool-Book, Authorware o Education Book One.



Debe utilizarse un buen sistema para autores que permita las posibilidades siguientes:

- incorporar o importar fácilmente datos que estén disponibles en el "server" de la red interna (estos datos pueden ser textos, gráficas, sonidos, imágenes, animaciones o bibliotecas de programas);
- permitir elaboraciones, tanto sencillas como avanzadas; por ejemplo, debe posibilitar el diseño de "lay-out" de una página electrónica sin conocimientos de programación;
- proveer el cambio rápido entre el modo del autor ("author mode") y el modo del estudiante ("learn mode").
- apoyar la estructura modular del programa;
- utilizar directamente módulos programados en otro lenguaje;
- apoyar el "lay-out" de la superficie, por ejemplo, libre posición de elementos, botones, uso de diferentes caracteres, fácil elaboración de elementos gráficos simples;
- ofrecer herramientas para facilitar al autor la construcción de ejercicios, la composición de un glosario o el análisis de respuestas libres.

En la actualidad, utilizamos el sistema "Tool-Book", pero ocurre que para algunas aplicaciones debemos recurrir a otras herramientas o elaborar herramientas propias. Las ventajas de lenguajes de programación es que normalmente son menos limitados en sus posibilidades que sistemas para autores, pero también se debe decir que son menos adecuados para muchas tareas.

¿CÓMO FORMAR LOS RECURSOS HUMANOS?

Los desafíos que supone esta tarea son numerosos. Debemos convertir autores acostumbrados al material impreso en autores de software interactivo. Debemos convertir los expertos didácticos, familiarizados con la elaboración de los diferentes medios de forma separada, en expertos que inventan conceptos para integrar y relacionar todo tipo de medios en un solo documento de software. Debemos entrenar editores y diseñadores gráficos en el uso de sistemas para autores y finalmente tenemos que cambiar de la programación tradicional a la programación de objetos ("object oriented programming") y al uso de herramientas para la producción de software multimedia.

Para cumplir con estas tareas en los últimos años tomamos una serie de medidas. Experimentamos elaborando productos piloto para diferentes áreas académicas con diferentes enfoques didácticos y utilizando diferentes sistemas para su realización. Después seleccionamos un sistema para autores desarrollando módulos estandarizados ("reusable tools"). Otra necesidad fue la elaboración de guías con ejemplos concretos para motivar a los profesores a incorporar productos multimedia en sus cursos.

Referente a la organización interna, completamos nuestras secciones de vídeo y de material impreso con una sección especialmente dedicada al desarrollo de software interactivo donde reunimos programadores y diseñadores gráficos junto con el hardware y software necesario.

¿CUÁL SERÁ EL DESARROLLO FUTURO?

Primero queremos subrayar que muy probablemente el material impreso va a seguir siendo el medio más importante para la enseñanza a distancia también en los próximos años. La elaboración de productos multimedia está en sus inicios y con los medios audiovisuales e informáticos actuales no cubrimos más que un 5% de todo nuestro material de enseñanza.

Sin embargo, debemos prepararnos para el futuro que, en algunos aspectos, ya ha comenzado. La integración de los diferentes medios en un solo documento mediante su digitalización resulta cada vez más fácil. La vieja separación de los medios va a dar paso a su estrecha interrelación. Como consecuencia en un futuro también la organización interna de centros de tecnología educativa va a superar la separación en secciones para los diferentes medios en favor de una organización según las etapas de la producción como son: el desarrollo, la producción, la distribución y la evaluación de un producto multimedia. Lo que nos hará falta en el futuro será la adaptación de los recursos humanos y de los conceptos didácticos al desarrollo enormemente rápido de la técnica disponible.

Wolfram LAASER
FernUniversität Hagen

BIBLIOGRAFÍA

J. Burrows: "The Open University's home computing policy", in A. W. Bates (ed.), *Media and Technology in European Distance Education*, Open University 1990, p. 173-176.

A. Kirkwood, G. Kirkup: "Access to computing for home-bases students", in: *Studies in Higher Education*, vol. 16, núm. 3, 1991.

W. Huismanm, F. de Vries: *Functions and design of educational simulation programs*. COP rapport 9 1/2, Open Universiteit Heerlen.

W. Laaser: "Interactive Courseware for Student's Home Computers", in: *8th international Conference on Technology and Education, Conference Proceedings*, p. 270-273, Toronto 1991.

W. Laaser, J. Schormann: *Evaluation von Lehrsoftware*, FernUniversität Hagen, ZFE, 1991.

L. Webster: *Educational Hypermedia on CD-ROM for Distance Education*, Paper presented to the 16th ICDE-Conference, Bangkok 1992.

S
E
R
V
I
C
I
O
S