

Acerca del diseño de un sistema multimedia hipertextual para el aula universitaria

Susana Marchisio, Miguel Plano, Jorge Ronco, Oscar Von Pamel

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario - Argentina

smarch@fceia.unr.edu.ar, jcronco@fceia.unr.edu.ar, vonpamel@fceia.unr.edu.ar

The purpose of this paper is to introduce the hypermedia system software “Del átomo a la materia en el Laboratorio virtual”. This system, developed using “Toolbook”, is an interactive software for the experimental teaching of Quantum Physics for undergraduate engineering and science students.

Technology, constructivism learning environment, hypermedia system

Antecedentes

La era tecnológica–científica por la cual está atravesando la humanidad adolece de contradicciones en el terreno educativo. El bombardeo de estímulos sensorio-sensuales al cual nos expone la tecnología se contraponen a los esfuerzos de la educación formal, entendida ésta como el ámbito que promueve “*la formación de un sujeto capaz de transformar la materia y apto para la convivencia culta*”. (Benveniste 1996).

Los productos de las “nuevas tecnologías” ofrecen un atractivo sensorial y un alto grado de estimulación. Se apoyan fuertemente en las imágenes visuales y permiten una forma diferente de organizar y presentar la información. Los sujetos que asisten a las casas de estudios fuertemente estimulados por ella han experimentado cambios en su forma de pensar y de organizar sus ideas. Ha surgido una nueva generación caracterizada por la disminución en la frecuencia de la lectura, por la falta de gramaticalidad evidenciada en la dificultad en explicitar ideas u organizarlas sintácticamente. El sistema educativo vigente ofrece una propuesta que no produce el mismo tipo de excitación sensorial. A ello se agrega el tipo de programas cuya cantidad de contenidos importa más que la forma en que serán apprehendidos.

Pensar en un modelo educativo que evite la tecnología resulta, hoy, inconcebible. Apoyar la idea de que la acción de cualquier individuo es independiente de los instrumentos mediadores, es incompatible con la realidad. Si bien no se puede negar la existencia de un momento individual en la acción mental es imposible analizar o explicar dichos procesos si no se apela a las formas de mediación que se encuentran involucradas. De acuerdo a este enfoque, “*la mente es algo que se extiende más allá de la piel*” por lo menos en dos sentidos: su habitual distribución social y su conexión con la noción de mediación. Incluso cuando la acción mental se realiza por individuos aislados, resulta inherentemente social en diversos aspectos y casi siempre es desempeñada con la ayuda de herramientas tales como computadoras, lenguaje o sistemas numéricos. De este modo los procesos psicológicos se conectan con el escenario sociocultural (Wertsch, 1999)

La segmentación de contenidos, la falta de relación lógica dentro de una asignatura o entre varias de ellas, la disociación entre lo operatorio y lo verbal o entre lo cognitivo y lo afectivo hablan de un desconocimiento del sentido, de lo intersubjetivo (Vigotsky, 1970) en la formación del sujeto cognoscente. Esta aproximación por parte de muchos docentes o material didáctico no favorece el desarrollo conceptual y el despegue de lo intuitivo-sensorial aun cuando se trabaje con computadoras.

La tarea de la educación es suplir el problema del sentido y generar un sujeto fuerte que desarrolle su conocimiento. Presupone luchar con pre-conceptos para poner en juego la propia identidad.

Es conocida la tendencia a la reducción de los tiempos en los planes de estudio en diversas carreras de Ingeniería. Esto va acompañado de la priorización de la información específica por sobre la información general, la supresión de materias que cubren contenidos básicos, la confusión de contenidos

científicos con aquellos de carácter meramente tecnológicos, la escasez de tiempo para el dictado perdiéndose la correlación con los tiempos propios que necesitan los alumnos para internalizarlos. Esto ha sido lo que ha ocurrido con los temas de Física Cuántica que en general ha desaparecido como asignatura en los planes de estudio, pero cuyos contenidos debieron ser agregados en la UNR en asignaturas superiores.

La tiranía de los tiempos funciona en detrimento de la base conceptual que necesitan muchas aplicaciones para lograr su cabal comprensión. El alumno las aprende sin haber logrado una adecuada conceptualización y sin integrar conocimientos. No siempre logra desprenderse de los pre-conceptos; ni siquiera el uso de la tecnología puede garantizar un cambio conceptual cuando es empleada a partir de viejos paradigmas que no han revisado la forma de pensar, diseñar, adecuar o implementar la tecnología a la educación.

La relación entre el sujeto y la tecnología es compleja. No se trata solamente del uso que pueda hacerse de las diversas herramientas tecnológicas sino de cómo éste uso influye en el desarrollo del sujeto cognoscente. Como dice Bruner (1996), "Las culturas se caracterizan porque crean "prótesis" que nos permiten trascender nuestras limitaciones biológicas". Entendemos a la informática como una herramienta cultural más. Su influencia se ejerce sobre la comunidad toda hasta el punto de modificar los procedimientos que la ciencia ha seguido para crear, generar conocimiento y formas de trabajo.

Objetivo

El objeto de este trabajo es presentar la obra hipermedial educativa "Del átomo a la materia en el Laboratorio virtual". La misma contempla una visión contemporánea de la materia y está dirigida a usuarios interesados en una primer aproximación al conocimiento de la Física Cuántica desde la perspectiva de los experimentos, en el ámbito universitario.

Desarrollo

El estudio de la Física Cuántica presenta características peculiares. Más allá de las dificultades propias del aprendizaje en toda disciplina de raíz fáctica, pueden destacarse la necesidad de un cambio sustancial de paradigma con un objeto de estudio no accesible a nuestros sentidos en forma directa. Más allá de requerir una comprensión de la dinámica del quehacer científico en la búsqueda del conocimiento, esto enfrenta al alumno con la necesidad de trasponer obstáculos cognitivos para llegar a una adecuada resignificación de conceptos, involucrando un cambio de perspectiva en los modos de pensar, analizar y explicar los fenómenos, con alta demanda de abstracción, de necesidad de ruptura de esquemas intuitivos y de tiempos de aprendizaje.

Por otra parte, entendemos al recurso informático como un instrumento tecnológico que permite una verdadera "interactividad educativa" (con el contenido, la tarea, el propio recurso, los esquemas de conocimiento, el docente y los restantes alumnos), con potencial para ser usado a los fines de crear nuevos escenarios y ambientes de aprendizaje multi e hipermediales, facilitar la comunicación, almacenar, seleccionar, administrar, distribuir, procesar, simular, modelizar, calcular, acercar a fuentes de información (Marchisio, 2003). Con fines didácticos, el mismo ha de atender a las peculiaridades del contexto, de los alumnos y del contenido, articulando con los objetivos de enseñanza. Es por ello importante que el docente asuma en relación con los medios un rol cercano al diseño (Ruffini, 2000), debiendo para ello saber interpretar sus códigos y lenguajes.

Con este sustento, esta obra ha sido desarrollada en Software de autor para realizaciones hipermediales (Toolbook), compatible con Office y sencillo de abordar por un docente, no profesional de la programación. Integrada a los recursos de información y de comunicación habituales de una PC en entorno Windows, desde la botonera superior y con la apertura de hasta cuatro niveles de pantalla, la obra adquiere las características de una plataforma altamente interactiva (Figura 1)





Figura 1. Capa de fondo con botonera

En esta interactividad, el alumno no está solo. Sobre la base de un fondo de pantalla que simula un Aula Hipermedial, la comunicación didáctica sostenida en la obra tanto por personajes, diálogos, imágenes, textos, como por vínculos externos, busca constituirse en mediador privilegiado al momento de estimar la dirección de los aprendizajes, ajustándose temporalmente a la competencia del sujeto menos experimentado (Baquero, 1996), pero también a la dinámica de la bi/multidireccionalidad de la comunicación.

El empleo de los múltiples medios y recorridos hipertextuales dan lugar además a diversas variantes de abordaje de los contenidos, combinando libros principales y auxiliares, según:

Libros Principales:

Laboratorio virtual: en él se presenta la evolución del concepto de Átomo, desde “los griegos” hasta la interpretación actual y la visión contemporánea de la Materia.

Física moderna: en él se introducen los conceptos cuánticos necesarios para la interpretación de los modelos que se presentan en el Libro Laboratorio Virtual.

Libros Auxiliares:

Biografías: incluye el resumen biográfico de la vida de los principales científicos generadores de un cambio relevante.

Línea del tiempo: en él se presentan los principales actores de la historia que hicieron al desarrollo conceptual, sobre una escala temporal, con su principal aporte.

Guía de lectura: para recomendarle al lector un recorrido coherente de navegación.

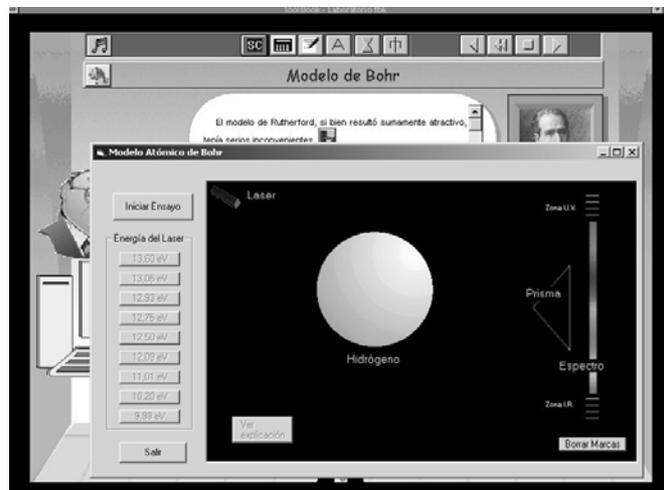
Actividades: donde se le proponen actividades planteadas en distintos niveles de complejidad y complementarias, tendientes a organizar la navegación en la búsqueda de respuestas, mientras se busca favorecer procesos de aprendizaje.

Autoevaluación: para que el usuario pueda “medir” para sí el alcance de lo aprendido.

Las elecciones singulares de abordaje no implican a nuestro juicio una acumulación de contenidos ni una sobredosis de información, sino la posibilidad de encontrar sentido al poder organizar/reorganizar nociones, trasponiendo obstáculos cognitivos y tomando conciencia de los elementos de dichas ideas, evitando recorridos erráticos. “*Sólo el sentido podrá sostener las secuencias del razonar, es decir, las conexiones lógicas sobre propiedades objetivas*” (Benvenaste, 1996).

Atendiendo a las peculiaridades del aprendizaje de la Física Cuántica, la obra hipermedial pone al alcance del alumno experiencias de laboratorio o experimentos relevantes que fueron forjadores de la evolución del conocimiento y que son materialmente imposibles de llevar a cabo en los laboratorios o no accesibles a nuestros sentidos en forma directa. Se incluyen como elementos ineludibles del diseño de esta obra: simulaciones, videos y animaciones, más allá de los textos, los personajes y los diálogos.

Así, la potencialidad gráfica, acompañada de la exploración, a través del control y manipulación de



parámetros, es incluida para favorecer en lo cognitivo, a través del pasaje de un medio de representación visual a otro de formalización matemática, el establecimiento de nuevas conexiones, relevantes a todo proceso de estructuración científica. La “prótesis” hipermedial se constituye entonces en una herramienta fundamental para forjar nuevas formas de experimentar, interpretar y de organizar nociones, sobre la base del reconocimiento de las propias intuiciones, desde la singularidad psíquica, en la formación de conceptos (Fig 2).

Figura 2. La simulación como elemento esencial

Conclusiones

Esta obra hipermedia ha sido evaluada positivamente por expertos (Ronco, J, 2003). Más allá de ello, su evaluación en uso junto a otra obra (Von Pamel, 2002) incluye la integración en el aula en el marco del Proyecto de Investigación (Marchisio et. al, 2001) llevado a cabo por el equipo de autores.

Cabero (1997) señala que los sistemas hipermedia abren en el terreno educativo: la posibilidad de que el usuario se convierta en procesador activo y constructor de su conocimiento; romper una concepción bancaria de la educación, donde la totalidad de la información se encontraba depositada en el profesor; la creación de entornos más ricos desde una perspectiva semiológica, donde los sujetos podrán comprender e interactuar con la información de la forma más adecuada a sus intereses y a sus tiempos; y el presupuesto que el aprendizaje es más un proceso asociativo que memorístico. Las observaciones realizadas hasta el momento en el marco de esta investigación dan cuenta de ello.

Referencias

- Benvenaste, N. 1996. *Sujeto = Política x Tecnología / Mercado*, UBA
- Bruner, J., 1996), *Mente, Cultura y Educación* En: *La educación puerta de la cultura*. Madrid, Visor
- Cabero, J. 1999, *Tecnología Educativa: diversas formas de definirla*. En: Cabero, J. (Edit) *Tecnología Educativa*. Síntesis. Madrid, España
- Chavero B., J. C., 1999, *Hipermedia en Educación. El modo escritor como catalizador del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Enseñanza Secundaria Obligatoria*.- Universidad de Extremadura. Disponible en: <http://med.unex.es/Docs/Tesis Chavero/Indice.html>
- Marchisio, S., Von Pamel, O; Ronco, J; Plano, M., 2001, *Del Currículo Prescripto al Currículo en Acción: la creación de nuevos ambientes de aprendizaje para la formación de ingenieros* , PID/UNR
- Marchisio, S., 2003, Tecnología, educación y nuevos ambientes de aprendizajes, una revisión del campo y derivaciones para la capacitación docente, *Revista RUEDA* (5), 11-21, EUDELAR
- Ronco, J., 2003, *Del átomo a la materia en el laboratorio virtual*, Obra hipermedia, Tesis, Universidad de L. de Zamora
- Ruffini, M. 2000,. Do it Step-by-step: a systematic approach to designing multimedia projects. *Learning and Leading with technology*, 27 (5), 6-13.
- Vigotsky, L.,1970, *Pensamiento y Lenguaje*, Ed La Pleyade, Bs As,
- Von Pamel, O., 2002, *La evolución del modelo del átomo*, Obra hipermedia, Tesis, Universidad de Lomas de Zamora
- Wertsch, J.V, 1999, *La acción mediada en el espacio social* En: *La mente en acción*. Buenos Aires, Aique,.