

Tesis de Maestría

Autora:
Patricia Sánchez
 Directora:
Dra. Marta Massa
 Lugar:
Facultad de Ciencias Sociales,
Universidad Nacional de Lomas de Zamora
 Programa:
Maestría en Educación Psicoinformática
 Fecha:
15 de octubre de 2004

De la Física clásica a la Física Cuántica

En el campo de la Física, el aprendizaje no sólo constituye un complejo proceso de estructuración del conocimiento en el cual el individuo construye conceptos (dotándolos de significado a través de las relaciones entre los mismos), sino que además, en este proceso, se deben establecer las vinculaciones con los entes formales representativos que operativizan tales conceptos. De este modo, se enriquece el lenguaje y la lógica asociados a la estructura cognitiva, extendiendo y reforzando los niveles predictivos.

La reforma educativa argentina introduce los contenidos vinculados con la estructura atómica en Física en el nivel Polimodal. Uno de los desafíos que se le presenta al profesor es la manera de abordar estos contenidos teniendo en cuenta la complejidad conceptual del enfoque microscópico y los formalismos requeridos por la teoría cuántica.

Con el objetivo de contribuir a lograr esa evolución conceptual, se elaboró una hipermedia centrada en la “etapa de transición” donde se presentan formas de pensamiento clásicas que deben ser trascendidas a fin de conformar el pensamiento cuántico moderno. Su contenido fue organizado a fin de favorecer el proceso de conceptualización en relación con la temática seleccionada, desarrollando aspectos vinculados a la evolución de conceptos, modelos y formalismos, incorporando perspectivas epistemológicas e históricas.

Específicamente, la obra se centró en el proceso de resignificación de aquellos conceptos clásicos (tales como: momento angular, onda, trayectoria) que respondiendo a un criterio de anclaje, actúan activamente en el proceso de transición. Se analizaron los experimentos cruciales y los marcos teóricos que fueron organizándose a fin de conformar un marco explicativo para tales situaciones experimentales.

La obra se desarrolló a partir de las siguientes cuestiones:

- *¿cuáles son los distintos niveles de conceptualización que subyacen en las teorías sobre la estructura de la materia?*
- *¿qué aportes provee la Historia y la Epistemología de la Física para el aprendizaje de estos contenidos?*
- *¿cómo lograr que la enseñanza de los contenidos implicados no resulte compleja y “divorciada” de los marcos teóricos clásicos?*
- *¿cuáles son los ejes que deben priorizarse en los contenidos de la Física Clásica a efectos de favorecer el aprendizaje de conceptos cuánticos básicos?*
- *¿cómo lograr una visión general de la Física cuántica reduciendo los complejos formalismos matemáticos?*

Los contenidos trabajados en el nivel de transición promueven la reflexión sobre las concepciones, modelos y explicaciones de nivel clásico que entran en conflicto. Se destaca, en cada caso, los nuevos conceptos que se sugieren, se incorporan o se extienden, estableciendo aspectos trascendentes en el sentido de conformar una evolución conceptual hacia una nueva forma de pensamiento para la descripción del mundo microscópico. En el nivel cuántico, se discuten los aspectos relevantes que suponen una forma de pensamiento, análisis y mecanismos explicativos que difieren substancialmente de los que caracterizan las concepciones clásicas.

Atendiendo a las posturas adoptadas en el marco teórico, la hipermedia fue diseñada siguiendo la perspectiva de una clase, cuyos actores son: un profesor y un grupo de estudiantes. Sobre la pantalla correspondiente a cada página se siguió una distribución de triángulo invertido, disponiendo, en la parte superior un rectángulo con esquinas redondeadas, representando la pantalla de una computadora, y el profesor a la derecha. En la parte inferior se ubicó a los estudiantes que ocupan, en las sucesivas pantallas, posiciones diferentes según el eje del contenido se centre en el diálogo o en la pantalla de la computadora.

De esta forma, se sustituye el formato de libro electrónico por una estructura que simula la dinámica del aula. En ese sentido, se trabaja permanentemen-

te sobre el diálogo entre docente-alumnos y alumnos-alumnos. Estos diálogos se secuencian temporalmente de modo de otorgar a la obra el sentido de un lenguaje oral a pesar de su formato escrito. El docente actúa como orientador en el proceso de construcción de conceptos de sus alumnos. De este modo, asume sucesivamente funciones diferentes: a veces ofrece información, otras cuestiona incitando a la réplica de los alumnos, también valida u orienta nuevas actividades.

En este sentido, el diálogo en la hipermedia representa un modo de procedimiento intelectual que permite conocer a través de un pensamiento no lineal. Supone una construcción en común, un interés en la búsqueda de la comprensión de una nueva forma de pensamiento; se sustenta en el compromiso sobre una temática, que relaciona, en este caso, al profesor y sus alumnos. El diálogo se ha estructurado sobre la base de la idea de compromiso y cooperación entre los actores con el fin de comprender, y no como una sucesión de preguntas y respuestas.

En el desarrollo de las demás páginas principales aparece el diálogo como un instrumento para generar un clima participativo y de compromiso de las partes. En algunos momentos de la obra, a partir de las intervenciones de los alumnos el profesor encausa el desarrollo de un tema, en otros es el docente quien actúa como “disparador” de una problemática a resolver, invita a los alumnos para que expresen sus explicaciones e, inclusive, a veces los desafía para generar conflicto en sus concepciones. En el juego del diálogo se articulan preguntas, repuestas, enunciados constructivos que tratan de orientar la construcción de nuevos conocimientos y, finalmente, expresiones referidas no a la sustancia de la discusión, sino al proceso mismo. Se aprovechó, además, otra característica del diálogo: su capacidad de mantener en suspenso muchos puntos de vista a la vez, con el interés básico de crear un significado común.

Se adoptó para la producción el software Toolbook versión 8.5, haciendo uso de diferentes elementos del catálogo: diversos campos de texto como los globos de diálogo y el scroll, objetos de acción (action trigger, delay, reset trigger), botones diversos, objetos de navegación, media players. Se usaron, además, hotwords para establecer hipervínculos diversos. Los botones que aparecen en el fondo se programaron utilizando el “open script” como recurso.

Tesis de Maestría

Autora:

Elena Llonch

Directora:

Dra. Marta Massa

Lugar:

*Facultad de Ciencias
Sociales*

*Universidad Nacional
de Lomas de Zamora*

Programa:

*Maestría en Educación
Psicoinformática*

Fecha:

15 de octubre de 2004

Del átomo a la construcción de la materia

La Física contemporánea ha llegado a dar una visión de la naturaleza expresada básicamente en la permanente interacción de unos pocos componentes (electrones, protones, iones, fotones, etc.), respetando los principios de conservación. De este modo ha producido una valiosa síntesis conceptual aportando elementos básicos para el estudio de las manifestaciones de la estructura atómico - molecular de la materia. En la actualidad, es imprescindible en la formación de profesores y de todo ingeniero la incorporación de la Física a nivel atómico y molecular como conocimiento básico y como estructura de pensamiento para la comprensión de fenómenos microscópicos. Sin embargo, la formación universitaria en algunas carreras de ingeniería, se caracteriza por diseños curriculares que contemplan la enseñanza de los materiales en forma parcializada y con visiones diferentes para cada orientación de la carrera. En algunos casos, incluso, los contenidos se organizan sin sustento científico suficiente, abordándose sólo el estudio de las aplicaciones tecnológicas, sin un marco conceptual integrador. Así, por ejemplo, se observa la desaparición de contenidos referidos a la estructura de la materia desde un enfoque Mecánico-Cuántico. Algunos de estos contenidos han sido absorbidos, minimizados, por asignaturas específicas de ciertas especialidades de la ingeniería.