

Software Educativo: su potencialidad e impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ¿aliado o adversario del profesor?¹

1. Software educativo, programas educativos y programas didácticos

En este artículo se utilizan como términos sinónimos las expresiones software educativo, programas educativos y programas didácticos. Los tres términos se utilizan para designar a los programas para computadoras que se han creado específicamente como medio didáctico. Esto significa que se utilizan para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Esta conceptualización comprende todos los programas construidos con una finalidad didáctica. Los primeros programas se basaron en los modelos de aprendizaje de la psicología conductista, luego se desarrollaron programas de Enseñanza Asistida por computadora y más tarde programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por computadora aun en etapa experimental. Estos programas se han organizado a partir de los conocimientos de la psicología cognitiva y constructivista, incorporando técnicas del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial. Estos últimos ponen énfasis en el trabajo tutorial personalizado de los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento acorde con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

A pesar de esta definición, fundamentada más en un criterio de finalidad que de funcionalidad, se excluyen del software educativo aquellos programas de uso genérico en ámbitos empresariales, los cuales también son utilizados en centros educativos con funciones didácticas o instrumentales. Estos son los procesadores de textos, hojas de cálculo, gestores de bases de datos y editores gráficos; utilizados como medios didácticos, pero no construidos con esta finalidad.

2. Perfil didáctico y técnico del software educativo

Los programas educativos que facilitan el aprendizaje de diferentes contenidos curriculares de diversas materias –geografía, matemática, idiomas, biología, etc.- tienen la capacidad de presentar la información de muy diversas maneras. A partir de esquemas, mapas conceptuales, cuestionarios, hipertextos y mediante simulación de fenómenos. Esto implica generar un entorno de trabajo para el aprendizaje de los alumnos básicamente interactivo. Estos programas presentan las siguientes características:

¹ Mag. Lic. Lidia Barboza Norbis. barbozalidia@adinet.com.uy

Maestría en Educación - Curriculum y Evaluación - Universidad Católica del Uruguay
Licenciada en Ciencias de la Educación - Universidad de la República Oriental del Uruguay
Especializada en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje - Universidad de Ginebra (Suiza)

Postgraduada en Dirección, Asesoramiento y Planificación Estratégica-Maestría en Estrategia Nacional – Centro de Altos Estudios Nacionales (C.A.L.E.N). Profesora de Investigación Educativa en el Centro Regional de Profesores del Suroeste (Colonia, Uruguay). Prof. Adjunta de Planificación Educativa, Depto. de Sociología y Economía de la Educación (FHCE-UdelaR), Referente académica y tutora de educación a distancia del Instituto Universitario BIOS (Montevideo).

- Utilización de materiales educativos diseñados con una finalidad didáctica.
- Empleo de la computadora como un soporte en el cual los alumnos desarrollan las actividades propuestas y las que ellos pueden proponer.
- Interactividad sostenida. Dan respuesta inmediata a las acciones de los alumnos y permiten tanto el diálogo como el intercambio de informaciones entre la computadora y los alumnos.
- Personalización del trabajo. Esto implica la adaptación del programa al ritmo de trabajo de cada uno de los alumnos y de las actividades propuestas según sus actuaciones.
- Manejo fácil. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar estos programas son de un nivel muy bajo de dificultad. Se requieren conocimientos de electrónica mínimos, similares a los requeridos para manejar una videograbadora. No obstante, cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

3. Diversidad de software educativo para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje

Al igual que muchos de los programas informáticos, la mayoría de los programas didácticos se han originado sin una finalidad educativa.

El software educativo presenta distintas características, a pesar de tener unos componentes fundamentales básicos y una estructura general común. Algunos se presentan como un laboratorio o una biblioteca, otros básicamente cumplen una función instrumental estilo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como juego y otros como libro.

Existen diferentes criterios para clasificarlos. El primer criterio tiene en cuenta el tratamiento de los errores que cometen los estudiantes como rasgo distintivo. Se puede distinguir programas tutoriales directivos de tutoriales no directivos. Los primeros recurren a preguntas que evalúan de forma sostenida la actividad de los alumnos y van proponiendo actividades secuenciadas según un grado de complejidad cada vez mayor donde el error no tiene sentido positivo. En los segundos, el error es una hipótesis de trabajo que al no comprobarse es sustituida por otra; en éstos se favorece la reflexión, el pensamiento crítico y la utilización del método científico. Cabe señalar que la computadora no juzga las acciones de los alumnos, sólo procesa los datos que se ingresan a la máquina y el programa muestra las consecuencias de la toma de decisiones de los alumnos. La psicología cognitivista está en la base de este tipo de programas.

El segundo criterio tiene en cuenta la posibilidad de modificar los contenidos del software, por tanto se pueden distinguir programas cerrados; los que no admiten modificación y programas abiertos, los que proporcionan un eje orientador, un esqueleto a partir del cual se pueden ir agregando distintos contenidos. Esto puede ser realizado por los alumnos y los profesores. Este tipo de programas facilitan la adecuación del software a distintos contextos educativos y potencia el tratamiento de la diversidad cognitiva y sociocultural de los estudiantes para que todos accedan al conocimiento.

Desde el punto de vista pedagógico y didáctico, me ha interesado compilar aquellos tipos de software que tienen especial incidencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Fundamentalmente me interesa mostrar el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la estructura del algoritmo de cada grupo de programas.

Programas tutoriales. Se basan en la educación directiva, dirigen el trabajo, proponen un cuerpo de conocimientos, plantean actividades para entrenar a los alumnos en determinadas capacidades mediante reforzamiento de conocimientos y/o habilidades. Si sólo utilizan ejercicios de refuerzo sin previas explicaciones conceptuales se llaman programas tutoriales de ejercitación. Los siguientes programas sirven de ejemplo: Drill & Practice Test, software de entrenamiento psicomotor para el desarrollo de la coordinación neuromotriz, mediante actividades que involucran el dibujo, la escritura y otras habilidades. Estos programas se basan en los avances de la psicología conductista. Básicamente comparan las respuestas del usuario con los patrones correctos que dispone el programa.

Este software guía los aprendizajes, generando una práctica sostenida y rutinaria. Cuando se obtienen resultados negativos, se genera una nueva serie de ejercicios de entrenamiento. Según su estructuración, los programas lineales presentan al alumno una secuencia de información y/o ejercitación con independencia de la corrección o incorrección de las respuestas. Se originaron en la concepción de enseñanza programada en la cual la computadora era “una máquina de enseñar, transmisora de conocimientos y adiestradora de habilidades”. Presentan una interactividad baja y son densos en su recorrido. Los programas ramificados, toman como base las respuestas correctas o incorrectas y siguen distintos recorridos pedagógicos y distintos niveles de profundización de los temas. Presentan mayor interactividad, menor fragmentación del conocimiento que los lineales y requieren mayor esfuerzo del alumno. Se presentan como programas multinivel –con distintos grados de dificultad-, en la organización de los contenidos.

Los denominados entornos tutoriales se basan en modelos pedagógicos cognitivistas y brindan a los alumnos herramientas de búsqueda, de procesamiento de la información y entornos de resolución de problemas. Los alumnos tienen información parcial y para resolver el problema realizan búsqueda de información, aplican leyes y operaciones para encontrar soluciones. Algunos programas tienen la capacidad de evaluar la pertinencia del camino de resolución que se ha realizado.

Finalmente, están los Sistemas Tutores Inteligentes basados en las teorías cognitivas sobre el aprendizaje. Tienden a lograr una interacción auténtica entre el programa y el alumno, lo orientan paso a paso en el proceso de aprendizaje, analizan el tipo de error, el estilo de aprender y brindan según el caso la explicación o ejercitación más relevante.

Bases de datos. Brindan datos organizados y se organizan según distintos criterios, facilitan su exploración y consulta selectiva. Se aplican a distintas actividades: seleccionar datos para resolver problemas, analizar y

relacionar datos, extraer conclusiones, comprobar hipótesis. Pueden presentar una estructura jerárquica, relacional o documental; por ejemplo si se utilizan descriptores y se almacenan grandes cantidades de información como textos y publicaciones periódicas. Existen bases de datos convencionales, las cuales almacenan la información en ficheros, mapas o gráficos y de sistema experto. Estas últimas contienen datos muy especializados sobre temas específicos y orientan al usuario en las búsquedas de información.

Simuladores. A través de gráficos o animaciones interactivas, presentan un modelo dinámico. Los alumnos pueden realizar aprendizajes tanto inductivos como deductivos, utilizar la observación y la manipulación de la estructura subyacente. Así pueden trabajar con situaciones y experiencias muy difíciles de realizar, por ejemplo pilotar un avión. En esta línea se encuentran los videojuegos que facilitan el desarrollo de reflejos, la percepción visual, la coordinación psicomotriz, la capacidad de reacción, etc. Cabe señalar que la educación en valores se está ocupando recientemente del tipo de valores que ayudan a incorporar estos juegos; los cuales en algunos casos muestran escenarios violentos. Como aspecto positivo posibilitan un aprendizaje significativo y la investigación de parte de los alumnos.

Por otra parte, los modelos físico-matemáticos que presentan la información de modo numérico o gráfico, como los programas-laboratorio, los trazadores de funciones y los convertidores analógico-digitales permiten que el profesor los utilice como pizarra digital, como demostración o como vía para ilustrar un concepto. La ventaja es la recuperación de la información y la posibilidad que brindan al estudiante para repasar recreando las situaciones de aprendizaje.

Finalmente los entornos sociales, como los juegos de estrategia y de aventura, permiten aprender a trabajar con una realidad regida por unas leyes parcialmente deterministas y son de capital importancia para aprender a solucionar conflictos.

Constructores. Son programas con un entorno programable. A partir de elementos simples permiten generar entornos más complejos. Potencian un aprendizaje heurístico y se basan en teorías cognitivistas. Ponen énfasis en la reflexión al centrarse en el diseño de programas y en la comprobación de las ideas creativas al ejecutarlos. Ejemplos de programas constructores son Logo (Seymour Papert, 1969), Pascal y Basic. Los alumnos pueden pasar de un manejo abstracto de conocimientos a la manipulación concreta, por ejemplo mediante la creación de pequeños robots construidos a partir de componentes convencionales como motores. Facilitan el trabajo en campos pre-tecnológicos y la comprensión del espacio y los movimientos. En el caso de Logo, el alumno puede experimentar y comprobar las consecuencias de sus acciones, ir construyendo marcos de referencia, esquemas de conocimiento que facilitarán la posterior adquisición de nuevos conocimientos.

Programas herramienta. Brindan un entorno instrumental que facilita la realización de ciertas tareas de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos, etc. La mayoría proviene

del mundo empresarial. Cada vez resultan más sencillos en el uso y se ha incursionado en versiones para niños. Entre ellos se destacan los procesadores de texto, programas que ligados a una impresora escriben como una máquina de escribir. Amplifican la capacidad de organización del trabajo, puesto que se pueden almacenar en archivos digitales en el disco duro de la computadora, en la internet o en un disquete o CD. Incluyen correctores ortográficos que facilitan la identificación de faltas ortográficas y algunas incorrecciones sintácticas. Permiten ordenar párrafos, insertar palabras y frases, cambiar de lugar apartados en un texto, completar párrafos, etc.

Los denominados administradores o gestores de bases de datos sirven para generar potentes sistemas de archivo ya que permiten almacenar información de manera organizada y posteriormente recuperarla y modificarla.

Otros programas herramienta son las “Hojas de cálculo”, los cuales convierten a la computadora en una calculadora de alta potencia. Se pueden aplicar las hojas de cálculo a la resolución de problemas de distintas asignaturas, lo que ahorra tiempo para el análisis de los resultados. La programación de una nueva hoja de cálculo exige previamente tener apropiado un conocimiento preciso del modelo matemático que se tiene que utilizar.

Entre múltiples programas herramienta, y sin ánimo de totalizar la lista, se hallan también los editores gráficos, que permiten realizar dibujos de múltiples formas y estilos; programas de comunicaciones entre computadoras, -si se dispone de módem- y programas de experimentación asistida.

4.Funciones específicas del Software Educativo y su impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Al igual que otros productos de la tecnología educativa actual, no se puede afirmar que el software educativo sea por sí mismo bueno o malo. Todo depende del uso educativo que el profesor disponga, de la manera en que sea utilizado en cada situación educativa concreta. Su funcionalidad y las ventajas o desventajas que implique su uso, en último término remiten a las características del material; a su capacidad de adecuarse al contexto educativo en el que se lo utiliza y al estilo de enseñanza del profesor. Depende del profesor cómo se organice la utilización del recurso.

Las funciones que pueden realizar los programas educativos y el impacto que provocan en los procesos de enseñanza y aprendizaje es muy diverso. Presentamos algunas de las principales funciones en un cuadro a los efectos de concluir esta condensada compilación; producto del análisis de distintas fuentes y la ejecución de procedimientos de investigación educativa aplicada a este tema.

Cuadro de análisis y síntesis de las funciones del software educativo y su impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Funciones	Tipo de software educativo	Impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje
Informativa	Programas tutoriales. Simuladores. Bases de datos.	La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad a los alumnos. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan.
Instructiva	Programas tutoriales.	Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los alumnos. Promueven determinadas actuaciones de los mismos enfocadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos). Mediadores en la construcción del conocimiento y el metaconocimiento de los alumnos pues dirigen las actividades en función de las respuestas y avances del alumno.
Motivadora	Todos los programas.	Los programas suelen incluir elementos para captar la atención, mantener el interés y focalizar la atención hacia los aspectos más importantes de las actividades. Aspecto de gran importancia para la enseñanza del profesor.
Evaluadora	Los programas que incluyen un módulo de evaluación.	Los programas permiten realizar una evaluación sostenida a lo largo del programa e inclusive reorientar el proceso de enseñanza del alumno. La evaluación puede ser implícita o explícita. Se detectan errores a partir de las respuestas y/o el programa presenta informes valorando la actuación del alumno.
Investigadora	Bases de datos. Simuladores. Programas constructores. Programas herramientas.	Programas no directivos, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Aportar herramientas para el desarrollo de los trabajos de investigación.
Expresiva	Procesadores de texto. Editores gráficos. Lenguajes de programación.	Dado que los ordenadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias.
Metalingüística	Sistemas operativos MS/DOS, Windows, lenguajes de programación Basic, Logo.	Aprendizaje de lenguajes propios de la informática.
Lúdica		El trabajo con la computadora al momento que se despliegan actividades es una tarea con connotaciones lúdicas y recreativas para los alumnos.
Innovadora		Aunque no todas las propuestas pedagógicas y didácticas resulten innovadoras, el software educativo se puede considerar un material didáctico innovador pues utiliza la tecnología incorporándola a los centros educativos y proporcionando muy diversas formas de uso.

En síntesis, estimo que actualmente en el Uruguay, la versatilidad del software educativo ofrece amplias posibilidades y oportunidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula para apoyar el ejercicio de la profesión docente. Por tanto, desde esta apreciación teórica y metodológica que he presentado en este artículo, desde el campo de las Ciencias de la Educación articuladas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el software educativo es un aliado que a veces se muestra con cara de adversario para muchos profesores. Hay todavía un largo camino por recorrer para adoptarlo en las prácticas educativas de aula, en las salas de informática de las escuelas y liceos en todo el sentido que su versatilidad implica para impactar favorablemente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto parecería ser una cuestión de actitud y formación docente abierta al cambio que va más allá de la tenencia o no de la computadora como objeto físico presente en la mayoría de los centros educativos de nuestro país.

Bibliografía de referencia

Barboza L., *Microproyectos en informática educativa y su relación con la investigación educativa aplicada al aula*, IUB, publicación electrónica, 2006.

Barboza Norbis, L. *Planificación Estratégica: bases conceptuales y metodológicas para una resignificación de la Planificación Educativa en el Uruguay, Publicación N° 1. Reflexiones iniciales*, Montevideo, Papeles de trabajo, FHCE-UdelaR, 2007.

Barroso, J. (2003), Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Formación del Profesorado Universitario. III Congreso Internacional Virtual de Educación 1-11 Abril del 2003.

Beekman, G., *Introducción a la computación*, Serie AWLI, Addison-Wesley-Longman, 1999.

Marquéz, P., *El software educativo*, Universidad de Barcelona, España, 1999.

Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, tecnología invisible*, Dolmen Ediciones, Chile, 2001.