

Herramientas Informáticas De Apoyo a La Pedagogía: Resolución de Ecuaciones a Distancia y Entorno Colaborativo para la Tutorización Profesor - Alumno

J. Garzías*, M.A. Redondo**, Crescencio Bravo***

(*)Grupo CHICO-UCLM, (**)Univ de Jaén, (***)E.S. Informática C.Real
e-mail : jgarzas@chico.inf-cr.uclm.es, mredondo@ujaen.es, cbravo@inf-cr.uclm.es

Resumen

De la unión de las últimas tecnologías informáticas y la motivación por la pedagogía a distancia nace este entorno para la resolución de ecuaciones lineales, asistido y tutorizado por computador que, además, se complementa con una herramienta colaborativa para la tutorización profesor - alumno y que basa su funcionamiento en Internet, escenario perfecto para el apoyo a la educación a distancia.

1. Presentación

Desde siempre, las actividades básicas de cualquier núcleo social se han visto, en mayor o menor medida, afectadas por los cambios que provoca el avance tecnológico. Una de estas actividades es la pedagogía que, hasta hace poco tiempo, mantenía su procedimiento invariable durante muchos años. Las actuales Tecnologías de la Información están ejerciendo sobre la actividad docente profundos cambios con afán de potenciar su fin primordial: el aprendizaje humano.

Esta nueva forma de enseñanza, que poco a poco se va desarrollando, usa el computador como complemento al aprendizaje, el cual tiene en la facultad interactiva una de sus mayores ventajas para la fijación de conocimientos. Actualmente, la mayoría de los psicólogos coinciden en ratificar un factor relativo al aprendizaje: el activo es preferible al pasivo. Los psicólogos cognoscitivos modernos sostienen la necesidad de interiorizar la materia y la interiorización sólo puede conseguirse mediante la participación activa del estudiante; conocido es el ejemplo de aprendizaje en los diálogos de Platon.

Otro de los puntos clave en la enseñanza asistida por computador actual es el uso de aplicaciones colaborativas. Éstas atienden al hecho de que varios alumnos y un tutor colaboren por medio de un computador en la resolución de un problema conjunto. La herramienta colaborativa que aquí se presenta intenta ser punto de encuentro entre un tutor y varios alumnos que establecen una conversación desde distintos lugares, lo cual soluciona problemas como, por ejemplo, la accesibilidad a clases de apoyo.

2. Descripción del entorno

La práctica totalidad de las visiones tecnológicas han concurrido en un punto común: se conciben antes de que existan los medios para hacerlas reales.

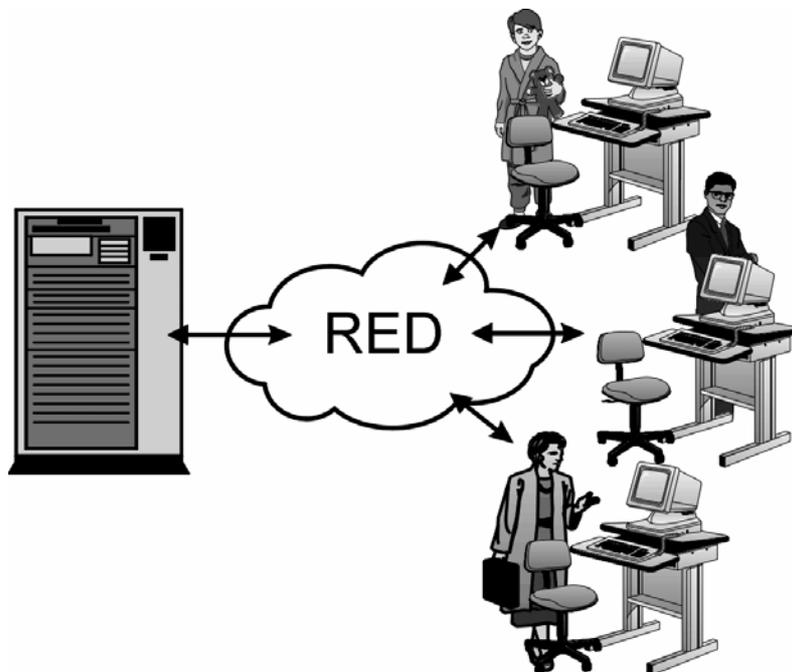


Figura 1. Situación

El Entorno Para la Resolución de Ecuaciones (EPRE) tiene como campo de aplicación un área común en cualquier sistema, época o modelo de enseñanza: el estudio matemático, siendo un definido subconjunto de ésta ciencia, la resolución de ecuaciones lineales, el motivo de la herramienta de apoyo a la docencia que hemos desarrollado.

Existen dos corrientes en la creación de un entorno educativo por computador. Una de estas corrientes, la llamada lineal o extrínseca, rige la tutorización del entorno. El EPRE guía al alumno desde un nivel bien definido de conocimiento práctico hasta otro nivel superior, pero no debe creerse que el camino es estrictamente recto, con frecuencia podemos tener desviaciones. La estructuración de la enseñanza respecto a esta linealidad implica el no dejar cosas inacabadas. Las matemáticas suelen ser temas conceptualmente complejos y un desarrollo lineal, en un programa de educación matemática asistido por computador, asegura que toda la carga conceptual será expuesta y delineada de antemano de una forma apropiada.

El entorno de resolución se presenta ante el alumno con una interface genérica de presentación (figura 1) tras la cual comienza el proceso de captura de datos, accediendo desde la pantalla inicial, mediante el botón comenzar, a una segunda pantalla para la introducción de valores (figura 2). Una vez en la pantalla de captura de datos se pide al alumno la introducción de las dos ecuaciones que forman el sistema lineal, el método de resolución –igualación, sustitución o reducción –, la forma de resolución –automática o tutorizada – y la posibilidad de ver la disposición gráfica que ofrecen las líneas que representan cada una de las ecuaciones y su punto de intersección sobre el eje cartesiano. El sistema en este momento dispone de los datos necesarios para comenzar el proceso de resolución.

En una resolución tutorizada será el alumno quien introduzca los pasos, actuando el sistema como tutor, solucionando, guiando o felicitando al alumno cuando tome una decisión. La interface de resolución tutorizada dispone la posibilidad de ofrecer pistas para la resolución, en distintos grados, para evitar que el alumno quede estático en la progresión del ejercicio, con la consabida desmotivación que esto supondría.

Si se escogió la opción de resolución automática, el programa presentará en pantalla los pasos que llevan a la solución final a través del método seleccionado, añadiendo un breve comentario para mejorar así el entendimiento, figura 5.

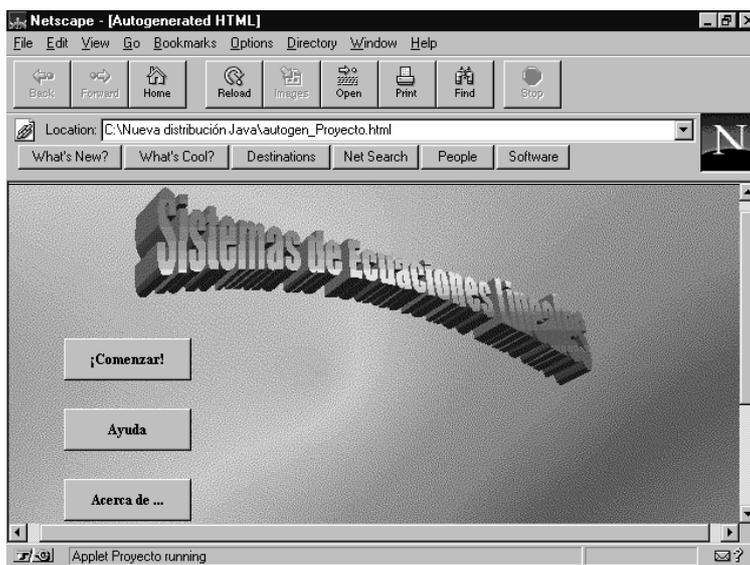


Figura 2. Pantalla de presentación

En referencia a los prerrequisitos sobre el conocimiento del estudiante, se asume que el alumno tiene conocimientos algebraicos básicos.

Numerosos estudios hacen referencia a las gratificaciones o refuerzos. La latencia, término acuñado por Pavlov, en presentar el mensaje se estima que debe estar en torno a los 0.6 seg. según la mayoría de las fuentes de investigación. Este tiempo mide la capacidad de una neurona en responder a un refuerzo - una neurona que ha aprendido, al activarse por medio de una respuesta, pierde rápidamente su sensibilidad a menos que una onda de refuerzo llegue enseguida -. Se ha intentado que el entorno de resolución mantenga el anterior principio siempre que sea posible, evitando exceder los tiempos de latencia en las gratificaciones.

El sistema debe enseñar con el error y establecer, lo que se ha dado en denominar, un entorno amigable (Schneiderman, 98), eliminando mensajes imperiosos, muy genéricos o, incluso, amenazantes.

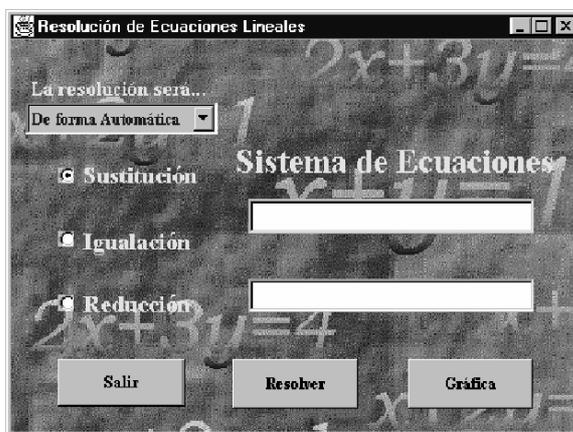


Figura 3. Introducción de datos.

Una característica importante del sistema es su ejecución desde un servidor remoto a través de un browser o navegador, propiedad en la actualidad insustituible en un programa de educación a distancia asistida por computador.

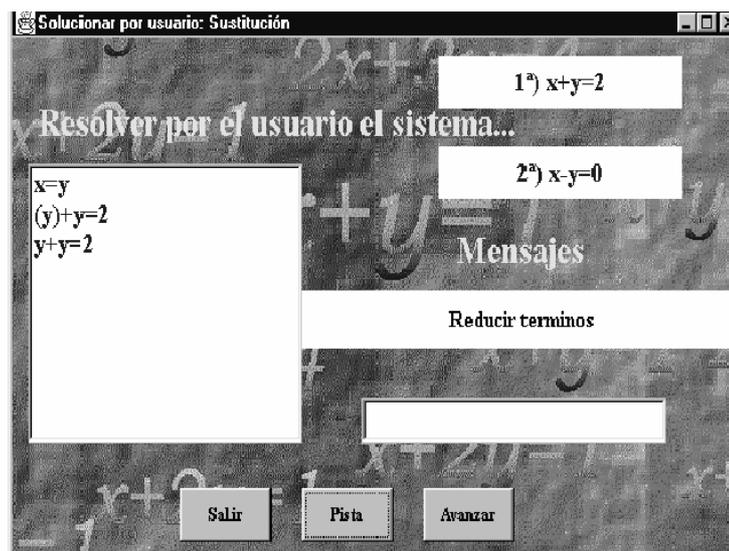


Figura 4. Resolución tutorizada

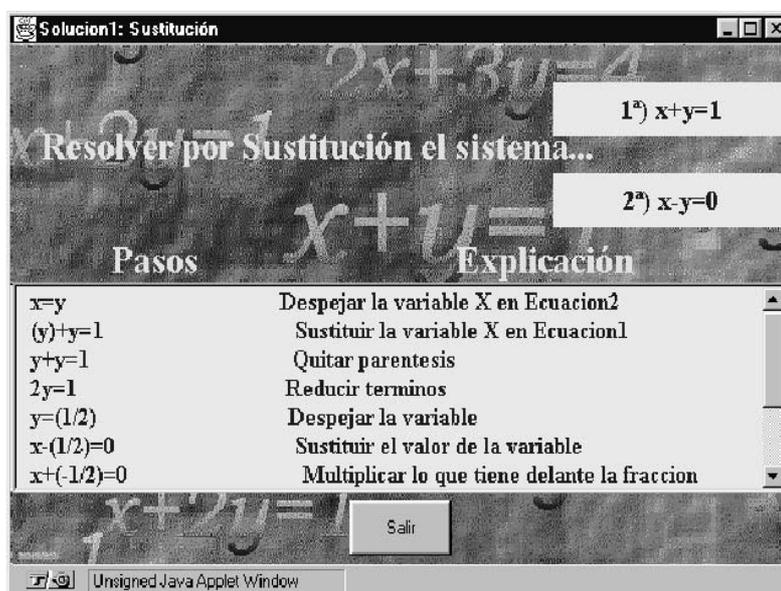


Figura 5. Resolución

3. La tutorización profesor-alumno mediante herramientas colaborativas

El deseo innato de conocer la veracidad de las dudas que se plantea el alumno y el resultado de su esfuerzo, actúa en él como un factor importante de retroalimentación respecto de su trabajo e incide de manera positiva en el aprendizaje.

El entorno para la resolución de ecuaciones lineales se complementa con un software de carácter colaborativo, que implementa una conversación profesor – alumno desde computadores remotos. Los alumnos, a través de este sistema, serán capaces de establecer un foro de discusión de forma asíncrona, en el que se formulen cuestiones a debate, las cuales podrán ser moderadas por el tutor y contestadas por los demás compañeros. Se fomenta así una actividad en grupo que motive al alumno a la participación, eso sí, desde un computador conectado a Internet.

La comunicación comienza introduciendo la dirección del servidor donde el núcleo central de la herramienta se ubica –mediante una dirección IP, flexibilizando la instalación de la parte servidor en cualquier máquina, sin tener ésta que estar dotada de DNS-. Tras la introducción de un pseudónimo, y por medio del teclado, comienza el foro de discusión.

4. El proceso de desarrollo

Brevemente, enunciaremos los principales estándares, metodologías y herramientas CASE en desarrollo de los productos, dando así una efímera visión técnica.

La especificación de requisitos software sigue el estándar IEEE 830-1993, metodología de desarrollo OMT, herramienta CASE ObjectDomain y gestión de configuración bajo IEEE 1042-1987. En referencia al lenguaje de codificación, se ha usado Java.

5. Conclusiones y trabajos futuros

La progresión del sistema experto sobre el que se apoya el llamado *modo manual* de resolución es el objetivo de las nuevas evoluciones clasificando, analizando y sintetizando, los errores que pueda cometer el alumno. En base a esta información se puede elaborar un patrón sobre la conducta de aprendizaje y mediante la utilización de técnicas de Inteligencia Artificial elaborar información gramatical personalizada, lo cual deriva en una enseñanza personalizada.

Debe quedar siempre presente que, incluso con las ventajas que ofrecen los sistemas educativos por computador, ningún programa de enseñanza debe intentar abreviar el aprendizaje, evitar el trabajo necesario que éste siempre implica o disfrazarlo, simplemente es una herramienta de apoyo y facilitación de la enseñanza.

Ya para concluir, dejamos al lector la siguiente cita de J.Martín: con un tema apropiado y una cuidadosa programación, la enseñanza basada en el computador puede tener significativas ventajas sobre la enseñanza convencional en la clase

6. BIBLIOGRAFÍA

GARCÍA VALLE J. (1991). **Matemáticas especiales para computación**. McGraHill

HUDSON K. (1984). **Enseñanza asistida por ordenador**. Díaz de Santos

LAZCANO I., BAROLO P., **Matemáticas 1**. Edelvives

SHENEIDERMAN, B. (1998). **Designing the user interface**. Addison – Wesley.

WALSH A. E. (1996). **Programación en Java, fundamentos de programación para WWW**. Anaya.

ZARAGOZA J.M., CASSADO A. (1990). **Enseñanza asistida por ordenador**. Bruño.