

Implementación de un tutorial para el aprendizaje de Álgebra y Geometría

Ana del Prado¹ & Vanesa Doria²

¹ Dpto. de Electrónica, Fac. de Tecnología y Cs. Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca
anadelprado@tecno.unca.edu.ar

² Dpto. de Sistemas, Fac. de Tecnología y Cs. Aplicadas, Universidad Nacional de Catamarca
vanesadoria@gmail.com

Resumen

Este trabajo surge de la línea de investigación “Diseño de un tutorial para el aprendizaje integrado de Álgebra y Geometría usando software libre” y tiene por objeto mejorar la calidad de asimilación de los contenidos de Álgebra y Geometría Analítica, mediante la aplicación de un tutorial para la enseñanza integrada de Álgebra y Geometría Analítica por parte de alumnos de primer año de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (FTyCA) Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), ofreciendo otra alternativa de aprendizaje y auto evaluación, para lograr un mejor desempeño mediante materiales que involucren una mayor cantidad de estrategias de enseñanza. Esta línea de investigación se desprende del proyecto “Incidencia de un sistema didáctico integrador en la calidad de la asimilación de contenidos de Álgebra y Geometría Analítica”, en ejecución en la FTyCA de la UNCa, cuyo objetivo es diseñar, aplicar y evaluar un sistema didáctico que integre contenidos y actividades de Álgebra Lineal y Geometría Analítica, con la finalidad de mejorar el aprendizaje de la matemática en el primer año de las carreras de Ingeniería.

Palabras claves: tutorial, tecnología educativa, software libre

Introducción

Hoy en día, se requiere insertar recursos didáctico-tecnológicos en nuestras aulas distintos a los que se utilizan en la educación

tradicional que busquen que el estudiante juegue un papel activo en el proceso de su propio aprendizaje para que este resulte eficaz. Estos recursos tienen que ver la aplicación de nuevas tecnologías educativas que permitirán revitalizar y agilizar la enseñanza de las ciencias y en particular de matemática.

El desarrollo y la utilización de estas nuevas tecnologías educativas conducen a cambios sustanciales en los planteamientos de la educación, en esta línea, estas modificaciones favorecen la potenciación del desarrollo cognitivo del alumno y hasta el desarrollo de nuevos materiales educativos.

En este contexto, la implementación del tutorial se presenta como una propuesta de trabajo que se realizará con los alumnos del primer año de las carreras de ingeniería de la FTyCA de la UNCa en las asignaturas de Álgebra y Geometría.

La metodología utilizada en esta propuesta conduce al docente a un contexto en donde cede un paso a su protagonismo en la “transmisión” y “apropiación” de contenidos, para transformarse en un “organizador” de instancias de aprendizaje y “colaborador” de un proceso de construcción conjunta con los alumnos.

Se plantea el uso de los siguientes Recursos Tecnológicos con los que cuenta la FTyCA de la UNCa: Aula Virtual mediante la plataforma Moodle, para desarrollar los contenidos teóricos de las asignaturas y tutorial inteligente, que le permitirá al alumno aprender un tema y realizar una auto evaluación que según el resultado obtenido pasará al siguiente nivel o volverá al mismo tema explicado de otra manera que permita su comprensión.

Con este tutorial se ofrece una alternativa para la asimilación de contenidos de Álgebra y Geometría en la que se integran alumno, docente y tecnología educativa.

Tutorial Inteligente

En la permanente tarea de construcción de actividades que faciliten el proceso de aprendizaje, y entendiendo a éste como una actividad propia del alumno que el mismo diseña del modo que considere más adecuado para obtener sus propios objetivos, se estableció la conveniencia de diseñar tutoriales como recurso didáctico.

“En un Sistema Tutorial Inteligente el conocimiento pedagógico tiene entre sus principales componentes, el conocimiento relativo al proceso de evaluación y el relativo a la estrategia pedagógica” (Melgarejo Pérez, 1998) y son una de las formas más usadas en la enseñanza como auxiliares para lograr el proceso de enseñanza aprendizaje. La función del Sistema es presentar conocimiento al estudiante por medio de un programa de computadora que se asemeje a un instructor que atienda individualmente a cada estudiante. Las características principales son:

1. Promueve una respuesta activa: El estudiante aprende mejor realizando actividades cuando aplica un conocimiento recién adquirido. En este tutorial se le pregunta al estudiante por conceptos, definiciones o procedimientos y que resuelva ejercicios o problemas.

2. Informa al estudiante sobre su desempeño: Consiste en proporcionar al estudiante la comprobación inmediata sobre el resultado de su respuesta, con lo que se establece un proceso de evaluación continúa después de presentar pequeñas cápsulas de conocimiento. De esta manera la revisión del Sistema Tutorial depende del desempeño de cada alumno.

3. Permite el avance del estudiante a su propio ritmo: En la construcción se individualizan las estrategias y técnicas de instrucción, con actividades complementarias para adaptar el material durante su uso, al ritmo de los

avances de cada alumno. Cuentan con secuencias para cada nivel de conocimiento.

4. Promueven que el alumno trabaje con el mínimo error: El proceso se divide en pasos suficientemente pequeños para permitir que el reforzamiento pueda darse inmediatamente después de la realización de cada paso.

Metodología de trabajo

Consistió en organizar el trabajo en una serie de fases que permitirán llegar a la implementación del tutorial, las mismas se detallan a continuación.

Fase Investigación Preliminar.

Se efectuó una encuesta a los docentes a cargo de la cátedra de Álgebra y Geometría para conocer diferentes aspectos y utilización de las TICs en el dictado de la clase y se obtuvo los siguientes resultados:



Figura 1. Utiliza software especializado para la clase.

En la Fig. 1, se muestra que el 100% de los docentes utiliza un poco software especializado para el dictado de la clase.

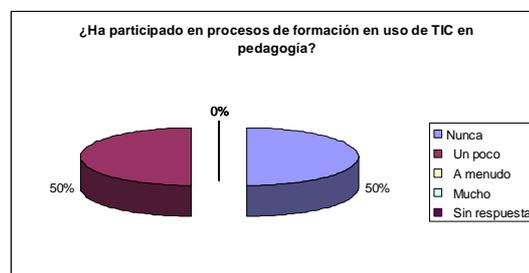


Figura 2. Ha participado en procesos de transformación de TIC en pedagogía.

En cuanto a la participación en procesos de formación en el uso de TICs para pedagogía como muestra la Fig. 2, un 50% ha participado un poco y un 50% no ha participado nunca.

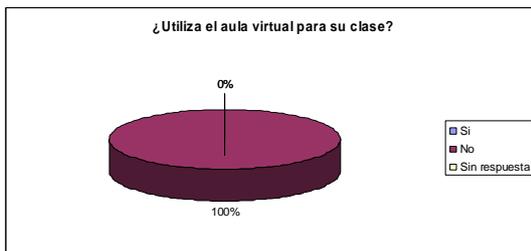


Figura 3. Utiliza el aula virtual para su clase.

En la Fig. 3, se muestra que el 100% de los docentes no emplea el aula virtual para complementar la clase.

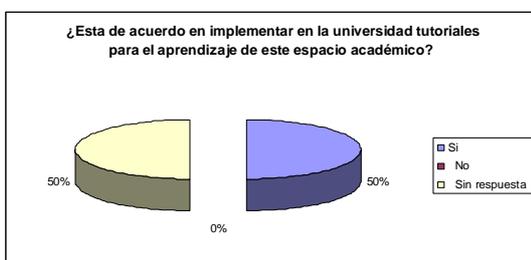


Figura 4. Esta de acuerdo en implementar en la Universidad tutoriales para el aprendizaje de este espacio académico.

En cuanto a la implementación de tutoriales para el aprendizaje de la materia como se muestra en la Fig. 4, un 50% no respondió y un 50% esta de acuerdo.



Figura 5. Le gustaría cambiar la metodología en la que se ve el espacio académico de la materia.

En cuanto a cambiar la metodología en la que se ve el espacio académico de la materia como se muestra en la Fig. 5, un 50% no respondió y un 50% esta de acuerdo.



Figura 6. Si se implementara un tutorial inteligente de que forma le gustaría que se le mostrara.

Respecto a la implementación de un tutorial inteligente como se ve en la Fig. 6 un 100% opto por mostrarlo a través de Internet.



Figura 7. Califique de 1 a 5 el nivel de habilidad que tiene para el manejo de software educativo.

Como se muestra en la Fig. 7 el nivel de habilidad que tiene para el manejo de software educativo es nulo en un 100% de los docentes.

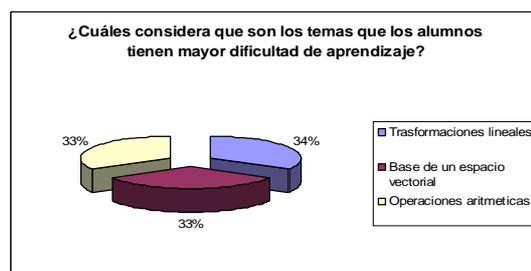


Figura 8. Cuales considera que son los temas que los alumnos tienen mayor dificultad.

Como se muestra en la Fig. 8 los temas que los alumnos tienen mayor dificultad son: transformaciones lineales, base de un espacio vectorial y operaciones aritméticas.

En base a estos resultados, se considera que abordar los contenidos de las unidades de Álgebra y Geometría mediante un tutorial inteligente, permite desarrollar una forma distinta de aprender y pueden avanzar en la

complejidad de los contenidos. Además que la presencia de ventanas emergentes, permite recordar conceptos ya vistos; y los gráficos incluidos en la misma favorecen a integrar Álgebra Lineal con Geometría Analítica, pues presenta imágenes de sustitución, que muestran el efecto geométrico y su fórmula algebraica.

Según la encuesta realizada, los docentes de las cátedras están de acuerdo con la implementación del tutorial y el desarrollo de un aula virtual que permita establecer una nueva vía de comunicación con los alumnos y una nueva manera de coordinar las actividades a desarrollar en el cursado.

Fase Elaboración.

Para la elaboración del tutorial se definió como primer paso el contenido del tutorial, el nivel de conocimiento (principiantes, iniciados, avanzados). El nivel del tutorial es variable y se adaptan a todo tipo de alumnos: desde los más entendidos hasta los principiantes en la materia. La extensión del tutorial es variable ya que cada usuario del tutorial tiene la posibilidad de profundizar más o menos en un determinado tema. Este número depende del nivel que tenga el alumno en ese momento y la dificultad que se suponga a lo que se está explicando en ese tema. Los niveles en que se clasifican los alumnos son: nivel 1, nivel 2, nivel n. Un alumno nuevo empieza con el nivel 1. Al final de cada tema hay una auto evaluación que según la nota obtenida se le sube de nivel en ese tema, y puede volver a verlo, pero en esta ocasión observará que hay más información en cada pantalla. Por lo tanto un alumno puede tener un nivel 1 en el primer tema pero un nivel 2 en los otros temas. El nivel depende del tema.

El uso del tutorial está orientado hacia las clases de la asignatura de Álgebra y Geometría Analítica, tanto en el aula como en estudio individual del estudiante, con la presencia del profesor o sin ella.

El tutorial cuenta con una introducción de Álgebra, donde se da a conocer los referentes

necesarios para entrar por completo a las unidades a desarrollar.

En la asignatura Álgebra los temas a desarrollar son:

- Matrices. Operaciones con Matrices. Inversa de una matriz.
- Sistemas de ecuaciones lineales. Resolución de sistemas de E.L. Métodos de resolución.
- Espacios Vectoriales. Subespacios. Operaciones con Subespacios Vectoriales.
- Base y dimensión de un Espacio Vectorial.
- Rango de una matriz.
- Determinante de una matriz.
- Transformaciones Lineales.
- Autovalores y Autovectores.

El contenido del tutorial para esta asignatura consiste en temas que los alumnos tienen mayor dificultad: transformaciones lineales, base de un espacio vectorial y operaciones aritméticas.

En la asignatura Geometría los temas a desarrollar son:

- Vectores en el plano y en el espacio. Producto escalar. Producto vectorial. Transformación de coordenadas.
- Rectas en R^2 y R^3 . Planos en R^3 .
- Circunferencia.
- Parábola.
- Elipse.
- Hipérbola.
- Sistemas Mixtos.
- Ecuación general de 2º grado. Rotación de cónicas.
- Cuadricas.

El contenido del tutorial para esta asignatura siguen el mismo criterio que la asignatura anterior, por lo tanto los temas son: Parábola y elipse.

En la pantalla principal existe un índice de los temas con los que cuenta sin determinar el orden en que deben ser vistos.

Fase Diseño

El tutorial fue diseñado teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Familiarizar al alumno con una nueva herramienta de trabajo, útil y motivadora en el estudio de Álgebra y Geometría.
- Generar un espacio didáctico que permite la superación de la tradicional dicotomía entre teoría y práctica, logrando así una visión integrada de los contenidos.
- Optimizar los resultados obtenidos con el uso de software, lo cual requiere una adecuada interpretación de resultados, basada en el dominio de los contenidos teóricos de la asignatura.

Fase Construcción

El tutorial se construyó usando tecnología hipermedial que da lugar a la construcción de documentos que permite al lector salir de la habitual lectura lineal, para arribar a una lectura de hiper-documentos, los cuales le permiten obtener la información que realmente necesita en el momento adecuado: a través de enlaces entre los diferentes elementos de información que conforman el documento.

Resultados Esperados

Con la utilización del tutorial se espera que:

- El proceso de aprendizaje de aprendizaje del alumno sea fruto de una nueva interacción entre los contenidos que debe aprender y la tecnología informática en la que está disponible este material, permitiéndole así una educación acorde a los requerimientos de la sociedad actual.
- Pueda utilizar el tutorial, a fin de que pueda analizar los contenidos de forma no tradicional.
- Pueda efectuar consulta fuera de los horarios programados de clases, para esto cuenta con la dirección electrónica de los docentes de la cátedra y foro de consultas en la plataforma Moodle.

Trabajos Futuros

Como actividades a futuro se buscará evaluar los resultados de la implementación del tutorial, mediante encuestas realizadas a los alumnos, donde se analizarán aspectos generales de la experiencia y los puntos a considerar son:

- Opinión sobre el estudio de contenidos con uso del tutorial.
- Análisis del uso y ventaja del aula virtual para las actividades prácticas propuestas.
- Reflexión sobre el nivel de conocimiento adquirido con esta nueva metodología.

Con esta evaluación se podrá determinar si las necesidades del alumno están siendo satisfechas y si el tutorial es fácil de usar y accesible.

Además, se evaluará el tutorial mediante alguno de los métodos existentes de evaluación para determinar si es adecuado.

Conclusiones

La experiencia docente indica que la utilización de este tipo de prácticas en el aula muestra efectos positivos debido a la facilidad de comprensión, la motivación y atención del estudiante en la actividad que están desarrollando, que además resulta gratificante cuando la adecuada manipulación de los conceptos y procedimientos le conduce a la solución correcta.

Los alumnos podrán acceder regularmente al Aula Virtual para seguir las actividades de las asignaturas y poder llevarlas al día, siendo el foro y el correo los dos mecanismos esenciales para la resolución de dudas. Se busca favorecer la cercanía del profesor con los alumnos y de los propios alumnos entre sí, para ello se perfeccionará el uso del Aula Virtual de la FTyCA mediante la incorporación de cuestionarios, encuestas, test, foro y el tutorial.

Estas actividades incrementan el aspecto lúdico en el aprendizaje del Álgebra y Geometría, que conduce a un aumento de motivación y a una mejora en la calidad del proceso educativo.

Referencias

Cataldi Zulma, Lage Fernando. Sistemas Tutores Inteligentes: Procedimientos, métodos, técnicas y herramientas para su creación. VirtualEduca, 2009.

Melgarejo Pérez, Lourdes. Modelos para la representación y procesamiento del conocimiento pedagógico en tutoriales inteligentes. Revista oficial de comité latinoamericano de matemática educativa, 1, Numero 2, 51-75, 1998.

Salcedo Pedro, Jara Marta. Un sistema tutorial inteligente para la enseñanza del álgebra que utiliza los estilos de aprendizaje en su

capacidad de adaptabilidad. Departamento Metodología de la Investigación e Informática Educativa – Facultad de Educación Universidad de Concepción, 2006.

Salgueiro, F. A, Costa, G., Cataldi, Z., García Martínez, R. y Lage, F. J. Sistemas inteligentes para el modelado del tutor. GCETE, 2005.

Cuevas V., C. A.. Una propuesta didáctica para la enseñanza de las matemáticas. México, 2002.