

MODELO DE SISTEMA TUTOR INTELIGENTE DE APOYO EN LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN POSGRADOS EN INGENIERÍA.

Jaquelina E. Escalante, Sonia I. Mariño, Susana Marchisio, M. Viviana Godoy G.

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.
9 de Julio 1449. CP: 3400. Corrientes. Argentina.

Facultad de Humanidades. Las Heras 727. Resistencia. Chaco
Universidad Nacional del Nordeste.

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Av. C. Pellegrini 250. Rosario Universidad
Nacional de Rosario.

jaquelina_escalante@hotmail.com; smarch@fceia.unr.edu.ar; simarinio@yahoo.com;
mvgodoy@exa.unne.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se introducen conceptos de los campos en los que incursiona esta investigación, como son: la problemática en la elaboración de Proyectos de tesis en posgrados de Ingeniería y los Sistemas Tutores Inteligentes (STI). Se describen los aspectos esenciales que se deben considerar en el modelado de un sistema tutor inteligente, más como una herramienta complementaria de la enseñanza y del aprendizaje para apoyo de los docentes tutores, modelando el conocimiento de Expertos y Tutores, con la finalidad de aumentar la calidad del aprendizaje.

Palabras clave: sistemas tutores inteligentes, metodología de la investigación, Modelo del tutor, redacción de proyectos de tesis. Ingeniería.

CONTEXTO

El proyecto “Modelado y Diseño de un Sistema Tutorial Inteligente, orientado a la Enseñanza de la Formulación de Proyectos de Investigación en Posgrados de Ingeniería” [1] se desarrolla para la finalización del Doctorado en Ingeniería de la FCEIA – UNR y el marco de la beca de Investigación de la SGCyT – UNNE y como integrante de los Proyecto de I+D: “Sistemas de Información y TIC: métodos y herramientas” [12] y “TI en los Sistemas de Información y TIC: modelos, métodos y herramientas” [13] acreditados por

la Secretaria General de Ciencia y Técnica (Universidad Nacional del Nordeste).

1. INTRODUCCIÓN

En la literatura se localizan una variedad de estudios que alertan sobre el escaso desarrollo e interiorización de actitudes y habilidades para la investigación científica en la formación universitaria [2] [3] [4] [5].

Según Carlino [4] la formación en investigación es un proceso largo y continuo; investigar requiere de formación en la práctica. Elaborar una tesis de posgrado es usualmente el camino para iniciarse en la cultura de la investigación, cuyas prácticas y valores centrales suelen aguardar a los tesisistas de forma implícita

En Marchisio [7] se menciona que los resultados que emergen del análisis de la experiencia de dictado y de apoyo tutorial en asignaturas como Metodología de la Investigación en doctorados y maestrías, y de Talleres de Tesis en carreras de maestría en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (FCEIA – UNR) revelan que, al momento de elaborar su proyecto, los estudiantes manifiestan diversas dificultades.

La mediación tecnológica en esta instancia de formación facilita, además, del intercambio de experiencias, el sostenimiento de las cercanías del tesisista con la institución y los directores, y el debate interdisciplinario sobre proyectos entre pares.

En este contexto, el **DOCENTE / TUTOR**, es responsable de proporcionar el “contenido de aprendizaje”, actuando en calidad de experto en el dominio del campo de conocimiento metodológico, aportando conceptos, pero además acompaña y apoya promoviendo la emergencia y desarrollo de los procesos cognitivos complejos requeridos para alcanzar la resolución del problema con diversas estrategias.

Por otro lado, según diversas definiciones, un Sistema Tutor Inteligente (STI) “*es un sistema de software que utiliza técnicas de IA para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes para enseñárselo*” [8], [9], [11], [10].

Estos STI han evolucionado desde sus inicios y son un ejemplo de sistemas educativos adaptables. La adaptabilidad es una importante característica de estos sistemas, pues en lugar de presentar información estática, el conocimiento es presentado de manera personalizada y dinámica al estudiante de acuerdo a su propio comportamiento. De esta forma, cada estudiante recibe retroalimentación de acuerdo a su interacción con el sistema. Estos sistemas pueden trabajar con reglas que permiten encontrar habilidades dominadas por los estudiantes y reforzar aquellas en donde se detectan carencias en su comprensión.

Básicamente un STI consta de los siguientes componentes: ***un módulo del dominio del conocimiento***: la base de conocimiento del tutor, esto es, todos los conceptos y relaciones necesarias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ***un módulo del estudiante*** (que es capaz de definir el conocimiento del estudiante en cada punto durante la sesión de trabajo, ***un módulo del tutor***: que genera las interacciones de aprendizaje basadas en las discrepancias entre el especialista y el estudiante y finalmente la interface con el usuario: que permite la interacción del estudiante con un STI de una manera eficiente (conocimiento sobre cómo presentar los contenidos).

El proyecto de tesis para el “modelado y diseño de un sistema tutor inteligente, orientado a la enseñanza de la formulación de proyectos de investigación en posgrados de Ingeniería”, tiene como propósito elaborar un modelo conceptual y diseñar un Sistema Tutorial Inteligente adaptativo como arquitectura de apoyo a docentes y estudiantes de posgrado que cursando las asignaturas del área de fundamentos metodológicos de la investigación en posgrados de Ingeniería se enfrentan a la tarea o problema de formular un proyecto de investigación relevante. Esto a modo de brindar al estudiante material pedagógico sobre el tema a enseñar, para una mejor comprensión del saber investigar en el ámbito de la ingeniería, a partir del desarrollo de ese saber escribir, monitorizándolo, teniendo en cuenta el ***modelo del estudiante*** desde sus características personales que condicionarán el aprendizaje, así como las de su comportamiento y evolución. Además, deberá utilizar las estrategias pedagógicas más adecuadas para el logro de los objetivos propuestos.

Para ello deberá reconocerse, la habilidad cognitiva y preferencias de aprendizaje del estudiante según sus estilos de aprendizaje, y se deberá personalizar el ambiente de aprendizaje y su correspondiente seguimiento, con lo que se favorecerá el desarrollo de la autonomía en el proceso de aprendizaje de la formulación de proyectos de investigación en ingeniería.

En este trabajo, el diseño e implementación del STI modela el conocimiento de los profesores. Es decir, se centra en el ***DOCENTE TUTOR***, en el análisis de cómo se ha adquirido y diseñado las capacidades y conocimiento pedagógico, las ideas que debe aportar cada profesor para capacitar al estudiante en su proceso de aprendizaje o de formación de conocimientos al momento de realizar proyectos de investigación, y como asegurar que sean asimilados de una manera eficaz, eficiente, fiable y adecuada

Por lo expuesto, el STI que surge de esta propuesta, conjuntamente con los cursos de Metodología de Investigación y Talleres de

Tesis en la modalidad a distancia mediados por un entorno virtual y proporcionados por la Facultad deberán facilitar y apoyar al estudiante, es decir al tesista, para que en compañía de su director y apoyado por su tutor formule su proyecto.

2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Los aspectos importantes en los que se enfoca este proyecto de tesis son:

- Identificación, análisis y selección de modelos pedagógicos, considerando competencias y tipos de competencias tanto de docentes tutores como de alumnos de posgrado
- Análisis de STI disponibles en la web o descritos en las publicaciones.
- Identificación y selección de Tecnología Informática aplicada en Educación.
- Identificación y selección de Tecnología de la Inteligencia Artificial aplicada en Educación.
- Identificación, análisis y selección de modelos pedagógicos adaptables al entorno virtual.
- Diseño y modelo de un STI para integrar los aspectos teóricos y metodológicos contemplados en el proyecto.

3. RESULTADOS Y OBJETIVOS

Los STI permiten la emulación de un tutor humano para determinar qué enseñar, cómo enseñar y a quién enseñar a través de un módulo del dominio. Como resultados preliminares del proyecto se mencionan:

- Se relevan, clasifican y analizan diversos STI identificados en la web o en publicaciones.
- Se determinan y analizan modelos pedagógicos implementables en entornos virtuales, algunos de ellos se orientan al tutor y otros a los alumnos
- Se identifican y estudian los métodos de la Inteligencia Artificial que intentan simular a los especialistas
- Se diseñan y aplican encuestas para clasificar la población de alumnos de posgrados en Ingeniería de acuerdo a un perfil en relación con la

información recabada (conocimientos, habilidades, capacidades y actitudes) mediante encuestas a los cursantes de carreras de Maestría y Doctorado

- Se diseñan y realizan entrevistas a docentes y tutores a modo de determinar aquellas competencias conceptuales, metodológicas y humanas, procedimientos y actitudes a considerar para tutorizar a un alumno de tesis de posgrado.
- Se indaga en los principios del diseño, implementación y evaluación de sistemas computacionales interactivos para crear interfaces fáciles de comprender por los destinatarios y así asegurar su utilización.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el marco de este proyecto se desarrolla un Doctorado en Ingeniería, en la FCEIA – UNR. El conocimiento adquirido y consolidado a través de la propuesta se podrá transferir a los ámbitos académicos como soporte a los procesos de seguimiento. Además, se espera formar recursos humanos en los temas tratados.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] J. E. Escalante, S Marchisio, S. Mariño, “Modelado y Diseño de un Sistema Tutorial Inteligente, basado en conocimiento procedimental y cualitativo, orientado a la Enseñanza de la Formulación de Proyectos d Investigación en Posgrados de Ingeniería” Plan de tesis aprobado Doctorado en Ingeniería. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. UNR, 2015.
- [2] C. Ambrosini, A. Mombrú Ruggiero, “Bendita tesis: tribulaciones personales e institucionales” *Perspectivas Metodológicas* N°19. Vol. II, 2017.
- [3] J.I. Pérez Rave. “El artículo de revisión sistemática como vehículo de escritura, investigación y publicación en ingeniería”. *Investigación y Ciencia*

- de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Número 64: 70-77, enero-abril 2015.
- [4] P. Carlino. “Alfabetización académica: Un cambio necesario, algunas alternativas posibles”. EDUCERE: La Revista Venezolana de Educación, 6(20): 409-420, 2003.
- [5] M. V. Díaz Alarcón “La formación para la investigación de los docentes universitarios como agentes de cambio ante los nuevos desafíos”. Didasc@lia: Didáctica y Educación, III(1): 13- 24, 2012.
- [6] N. Sotero Rodríguez León. Tesis doctoral: “Modelo de Formación del tutor de Tesis” Facultad de Educación de la Universidad Nacional de educación a Distancia – UNED, 2010.
- [7] P. Del Rio, S. Ferrara, S. Marchisio, S. Concari. “Metodología de la Investigación a distancia. Mejora continua en posgrados de Ingeniería”. Congreso Latinoamericano de Ingeniería (CLADI 2017). 13, 14 y 15 de septiembre de 2017.
- [8] J. R. Anderson, M. Matessa, C. Lebiere, “ACT-R: A theory of higher level cognition and its relation to visual attention”. *Human-Computer Interaction*, 12(4), 439-462, 1997.
- [9] L. M. M. Giraffa, M. A. Nunes, and R.M. Viccari, “Multi-Ecological: a Learning Environment using Multi-Agent architecture”. *Proc. of MASTA'97 (EPIA'97 workshop on Multi-agent Systems: Theory and Applications)*, Coimbra, Brasil, 1997.
- [10] A. Gordillo Guillen, H. Andrade Gómez, R. Rivera López. “Modelo de un sistema tutor inteligente para el desarrollo del pensamiento computacional” *Revista Investigación Educativa. Journal CIM* Vol. 5, Núm. 2, pp. 1479 – 1485. 2017.
- [11] K. VanLehn, *Student Modelling*, en M.C. Polson, and J.J. Richardson, (Eds.) *Foundations of Intelligent Tutoring systems*. Taylor & Francis, 2013.
- [12] S. I. Mariño, María V. Godoy G. “Sistemas de Información y TIC: métodos y herramientas” Proyecto de I+D, acreditado por la Secretaria General de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional del Nordeste, 2013.
- [13] S. I. Mariño, M. V. Godoy G. “TI en los Sistemas de Información y TIC: modelos, métodos y herramientas”, Proyecto de I+D, acreditado por la Secretaria General de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional del Nordeste, 2016.