

# **LINEAS DE INVESTIGACION DEL GRUPO DE SISTEMAS INTELIGENTES APLICADOS A INGENIERÍA**

Sierra, Enrique Ariel, Hossian, Alejandro Armando  
Grupo de Sistemas Inteligentes Aplicados a Ingeniería  
Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue  
Tel: 0299-15-5085911 - E-mail: enriquesie@yahoo.com.ar

## **1. Introducción**

El Grupo de Sistemas Inteligentes Aplicados a Ingeniería (G-SIAI) se crea en marzo de 2003 para nuclear los proyectos de investigación de los docentes del área de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue a través de la propuesta y coordinación de trabajos finales de asignatura y de tesis de grado.

Desde su creación ha sido sede para la radicación del Proyecto de Investigación sobre Estudio de un Edificio Inteligente Energéticamente Sustentable de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue (Código FAIN 04/118). Acreditado por Ordenanza H.C.S. N° 0643/04. Radicado en el Departamento de Electrotecnia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue.

## **2. Líneas de Investigación**

El G-SIAI desarrolla cuatro líneas de investigación: [a] sistemas inteligentes aplicados al diseño de instrucción, [b] estrategias de control adaptativo centradas en el usuario para edificios inteligentes, [c] diseño de sistemas tutores y [d] aplicaciones de robótica cognitiva.

### **2.1. Sistemas Inteligentes Aplicados al Diseño de Instrucción**

La instrucción puede ser vista como la creación intencional de condiciones en el entorno de aprendizaje a fin de facilitar el logro de determinados objetivos educacionales. Desde un punto de vista didáctico, la instrucción consiste en un conjunto de actividades de aprendizaje, las cuales normalmente se articulan en determinadas estrategias. Es bien reconocido en el campo de la tecnología educativa que es necesario basar dichas estrategias en un modelo teórico de la instrucción. Sin embargo, debido a la complejidad y a lo imprevisible de los resultados y estilos de aprendizaje observados en diferentes situaciones y ambientes educativos, el éxito en la consecución de los objetivos de la instrucción no está garantizado por la simple adopción de premisas epistemológicas. Por lo tanto, se requiere contar con el conocimiento y la experiencia de diseñadores instruccionales expertos que hayan adquirido a lo largo del ejercicio de la profesión una experticia tal que les permita encontrar soluciones efectivas bajo ciertas condiciones de ambiente de aprendizaje a diseñar. En este contexto, esta línea de investigación explora la construcción de sistemas inteligentes que permitan capturar el conocimiento de diseñadores instruccionales y por lo tanto que sean capaces de recomendar estrategias adecuadas que faciliten el alcance de los objetivos de la instrucción por parte de los educandos, en el contexto del ambiente de aprendizaje que se trate, basándose en un modelo de la instrucción que sintetice teorías, resultados de investigación y experiencia en el área del diseño instruccional a fin de converger hacia el logro de un diseño de instrucción altamente efectivo en la concreción de sus premisas [Sierra *et al*, 2003].

## **2.2. Estrategias de Control Adaptativo Centradas en el Usuario para Edificios Inteligentes**

Conforme a las últimas definiciones internacionalmente adoptadas para el término “edificio inteligente”, éste es un edificio altamente adaptable a las cambiantes condiciones de su entorno. Pero sin embargo, en un concepto integral de control, la idea de adaptación a las cambiantes condiciones del entorno, puede no ser suficiente. Los sistemas de edificios son construidos para proveer condiciones de habitabilidad y confort para las personas que viven en él. Se sabe que las personas por lo general difieren en sus percepciones personales de las condiciones de confort. De algún modo, la sensación de confort es individual y normalmente está afectada de connotaciones culturales. Por lo tanto, la idea que subyace en esta investigación es encontrar técnicas que, basadas en inteligencia artificial, provean recomendaciones para los sistemas ambientales de un edificio en cuanto a las condiciones de confort. De este modo, el edificio resultará adaptable a estas condiciones tal como son deseadas por sus habitantes. En pocas palabras, un edificio debe ser capaz de “aprender” a modificar su comportamiento no sólo en función de las condiciones ambientales, sino también como consecuencia de los deseos y preferencias de la gente que lo habita. [Sierra *et al*, 2005; Sierra *et al*, 2006a].

## **2.3. Diseño de Sistemas Tutores**

Los Sistemas Tutoriales Inteligentes (ITS) comenzaron desarrollarse en la década de los 80, diseñados con la idea de proveer un conocimiento, que basado en alguna forma de inteligencia, permitiera guiar al estudiante en su proceso de aprendizaje. Un tutor inteligente es un sistema software que emplea técnicas de inteligencia artificial (AI) para representar el conocimiento e interactúa con los estudiantes a efectos de enseñárselo. A esta definición, se le agrega la consideración referente a diferentes estilos cognitivos, conforme a Cern. En los 90, con los avances de la psicología cognitiva, as neurociencias y los nuevos paradigmas de programación, los ITS han evolucionado de ser meras propuestas instruccionales a ser verdaderos ambientes de aprendizaje donde tienen lugar el descubrimiento de nuevos conocimientos y la experimentación, conforme a una visión constructivista del proceso de aprendizaje. A pesar de estos logros, los ITS no han recibido todavía una aceptación generalizada debido a la complejidad implicada en su diseño, lo que ha limitado su aplicación práctica. El desarrollo de ITS ha sido frenado por la falta de madurez en el área de la cognición humana y por lo tanto no ha sido posible modelarla computacionalmente dado que la complejidad de los modelos involucrados requiere un alto costo en términos de cálculos. [Sierra *et al*, 2004; Sierra *et al*, 2006b].

## **2.4. Aplicaciones de Robótica Cognitiva**

La robótica es un campo relativamente joven de la tecnología moderna que atraviesa las fronteras de la ingeniería tradicional. El aporte fundamental que busca esta línea de trabajo consiste en ofrecer una solución al problema cinemático inverso existente en manipuladores robóticos mediante el uso de redes neuronales artificiales. La solución encontrada ofrece significativas ventajas en comparación con los métodos usualmente empleados [Hossian *et al*, 2007].

### 3. Formación de Recursos Humanos

A la fecha de esta comunicación se han radicado en el Grupo de Sistemas Inteligentes Aplicados a Ingeniería: una tesis de doctorado, cuatro tesis de magíster, cuatro tesis de grado en ingeniería y los planes de investigación de dos docentes que han dado lugar a la publicación de tres artículos en revistas científicas y tres comunicaciones a congresos nacionales e internacionales (todos ellos con referato).

### 4. Referencias

- Hossian, A., Sierra, E., Fernández, E., Britos, P., García-Martínez, R. 2007. *El Problema Cinemático en Manipuladores Robóticos Industriales Un abordaje de Solución mediante Redes Neuronales Artificiales*. Proceedings VI Ibero-American Symposium on Software Engineering. Pág. 427-434.
- Sierra, E., García-Martínez, R., Cataldi, Z., Britos, P. y Hossian, A. 2004. *Sistemas Tutoriales Inteligentes Centrados en la Reparación de Mecanismos. Una Propuesta Metodologica de Diseño*. Proceedings de la 4ª Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. Pág. 431-446.
- Sierra, E., García-Martínez, R., Hossian, A., Britos, P. y Balbuena, E. 2006a. *Providing Intelligent User-Adapted Control Strategies in Building Environments*. Research in Computing Science Journal. ISSN 1665-9899. Volumen 19. Pág. 235-241.
- Sierra, E., García-Martínez, R., Cataldi, Z., Britos, P. y Hossian, A. 2006b. *Towards a Methodology for the Design of Intelligent Tutoring Systems*. Research in Computing Science Journal. ISSN 1665-9899. Volumen 20. Pág.181-189.
- Sierra, E., Hossian, A. y García-Martínez, R. 2003. *Sistemas Expertos que Recomiendan Estrategias de Instrucción. Un Modelo para su Desarrollo*. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa. 1(1): 19-30. ISSN: 1695-288X.
- Sierra, E., Hossian, A., García-Martínez, R. y Marino, P.2005. *Sistema Experto para Control Inteligente de las Variables Ambientales de un Edificio Energéticamente Eficiente*. Proceedings de la XI Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control. Universidad Nacional de Río Cuarto. Pág. 446-452.