

USO DE TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN AMBIENTES DISTRIBUIDOS DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Jovani Alberto Jiménez Builes y Demetrio Arturo Ovalle Carranza

GIDIA: Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial. Universidad Nacional de Colombia, Medellín (Colombia)

Resumen

En este artículo se presenta un ambiente inteligente distribuido de enseñanza y de aprendizaje, usando las técnicas de la inteligencia artificial denominadas Razonamiento Basado en Casos (CBR) y Planificación Instruccional (IP). El ambiente fue modelado utilizando el abordaje de los sistemas multi-agente, el cual le suministra al ambiente las características de adaptabilidad, autonomía y flexibilidad. El modelo pedagógico del ambiente se fundamenta en los paradigmas del conductismo, cognitvismo e histórico-social.

Palabras clave: inteligencia artificial, ingeniería, sistemas multi-agente, ambientes inteligentes, razonamiento basado en casos.

Abstract

In this article an intelligent atmosphere distributed of education and learning appears, using the techniques of the artificial intelligence denominated reasoning based on cases (NBC) and instructional planning (IP). The atmosphere was modeling using the boarding of the systems multi-agent, it provides to the atmosphere the characteristics of adaptability, autonomy and flexibility to him.

Keywords: artificial intelligence, engineering, multi systems-agent, intelligent atmospheres, reasoning based on cases.

Introducción

Las tecnologías informáticas y en especial la aparición y expansión de la red Internet han cambiado la forma de percibir, apreciar y aprender la realidad, dado que se sobrepasan los límites antes impuestos por la distancia, el tiempo y la cultura; y es así como asistimos a una revolución que solo encuentra un símil en la aparición de la imprenta y

en la democratización de los flujos de información que ella originó. Estas tecnologías conllevan, además, un cambio de esquemas en las formas y métodos de presentar, almacenar y comunicar la información y los conocimientos, ya que además de proveer un sustento para los métodos tradicionales de enseñanza se configuran en verdaderos laboratorios de experimentación e interacción entre productores y usuarios del conocimiento.

* Trabajo acreedor del Premio ACOFI 2007, Segundo Lugar, Modalidad Póster. "El profesor de ingeniería, profesional de la formación de ingenieros". XXVII Reunión Nacional y VI Encuentro Iberoamericano, Cartagena de Indias (Colombia), Octubre de 2007

La informática como herramienta de apoyo en la educación, requiere por tanto un proceso proactivo y simultáneo de adquisición, análisis, reflexión e interpretación de la información, de tal forma que esta se convierta en conocimiento; y si bien, la educación mediada por computadores (educación virtual) ofrece una variada gama de herramientas que superan la concepción de la información apoyada en el texto y busca el equilibrio entre la estimulación sensorial y la capacidad de lograr el pensamiento abstracto. Es necesario abordar en forma rigurosa la transformación del alumno en receptor pasivo de la información a participante activo en el proceso de aprendizaje y autoformación.

De lo anterior, se deriva la necesidad de romper y/o sobrepasar esquemas propios de las primeras aplicaciones de apoyo a la educación, como por ejemplo, los sistemas virtuales y la multimedia los cuales no garantizan la excelencia en la formación; de donde se deduce que estos sistemas proveen posibilidades más amplias que las de un simple libro animado y no eliminan la necesidad de profesores o tutores que orienten y apoyen el proceso de aprendizaje.

La Inteligencia Artificial (AI) ha permitido un cambio radical de paradigma. El propósito de integrarla con la educación radica fundamentalmente en aplicar sus técnicas al desarrollo de sistemas de enseñanza-aprendizaje asistidos por computador, con el objetivo de construir sistemas “más inteligentes”. El término “inteligente” utilizado en estos sistemas queda determinado fundamentalmente por su capacidad de adaptación continua de la instrucción a las características del aprendizaje y del conocimiento de los diferentes usuarios. También queda establecido por la autonomía del sistema para tomar decisiones pedagógicas y por la flexibilidad que ofrece al conjunto de aprendices para utilizar una o varias metodologías de enseñanza. Algunas de las técnicas de la AI son: Planificación Instruccional (IP), Razonamiento Basado en Casos (CBR), Sistemas Tutoriales Inteligentes (ITS), Ambientes Colaborativos de Aprendizaje (CSCL) y Sistemas Multi-Agente (MAS), entre otros.

Este cambio de paradigma ha permitido a los ambientes computarizados de enseñanza – aprendizaje configurarse como verdaderos laboratorios

donde confluyen diversos modelos pedagógicos (conductismo, cognitismo e histórico-social).

Este trabajo busca focalizar el uso de la AI para finalidades de enseñanza-aprendizaje en ingeniería. Nuestra motivación es presentar un nuevo género de cursos adaptativos para ingeniería modelados a través de un MAS. El modelo está integrado a un CSCL usando técnicas como IP y CBR.

El capítulo dos presenta la inclusión de la AI en la educación, enmarcado dentro de los paradigmas instruccionales y las técnicas. El capítulo tres expone el Ambiente Multi-Agente de Enseñanza/Aprendizaje ALLEGO. Finalmente en el capítulo cuatro se exhiben las conclusiones más significativas de la investigación.

Inteligencia artificial en educación

En este capítulo se expone la conceptualización de los paradigmas pedagógicos instruccionales y las técnicas de la AI en educación.

Paradigmas instruccionales

El aprendizaje puede verse desde tres puntos de vista: conductista, cognitivista e históricosocial. Estos paradigmas, cada uno a su nivel de complejidad, soportan el ideal educativo y es erróneo suponer que uno es superior al otro.

Conductismo

Tomó sus orígenes en la teoría de la evolución de Darwin resaltando el hecho de que el aprendizaje era un hecho general en la naturaleza y, consecuentemente, aprendizaje animal y humano no deberían ser muy diferentes (Skinner, 1954).

Esta teoría tiene más presente las condiciones externas que favorecen el aprendizaje que el sujeto que aprende (organismo). Siempre lleva la objetividad experimental hasta sus últimas consecuencias, rechazando la hipótesis de la mente y con ello emociones y conciencia (debido a que no las podían observar científicamente) y se concentra solo en aquello que es observable y sujeto a medición. Esto es el estímulo bajo su control experimental y la respuesta del organismo a tal estímulo (Skinner, 1954).

El razonamiento conductista es en el fondo simplista: “Si no lo puedes medir ignóralo”; sin embargo, tuvo la virtud de dar muestras palpables de cómo el aprendizaje animal y el aprendizaje humano en su forma más básica siguen los mismos principios (Skinner, 1954).

Cognitivismo

El cognitivismo se extendió hacia el estudio de problemas que no podían ser observados visual o externamente, como por ejemplo: El depósito de información en la memoria, representación del conocimiento, meta-cognición, entre otros. Los cognitivistas concluyeron que la mente humana puede lograr conceptos usando métodos que eran tan rigurosos como los conductistas pero sin dejar a un lado la suposición de que el individuo piensa y elabora información por sí mismo (Piaget, 1981).

El desarrollo de la tecnología creó otro pilar de apoyo en la teoría cognitiva. El computador creó un asombroso modelo de funcionamiento mental debido a que puede recibir y organizar información, operar con ella, transformarla y hasta resolver cierto tipo de problemas. Esto era para muchos el principio del estudio de la cognición humana teniendo un modelo concreto que solo necesitaba ser mejorado en sus capacidades y funciones para lograr una fiel réplica del aprendizaje humano. Sin embargo, esta analogía no pudo sostener el peso de tan ambiciosa tarea y el computador representa hoy en día un extraordinario instrumento de ayuda a la cognición humana más que una réplica de éste (Simon & Ericson, 1980).

Histórico-social

La teoría Histórico-Social se basa en que ninguno de los seres humanos es como islas autosuficientes en el océano social. Siempre se depende de aquel “otro generalizado” para el desarrollo físico y mental. El conocimiento y el aprendizaje no están localizados en los rincones neurales de la corteza cerebral sino en los encuentros sociales que favorablemente enriquecen, atemorizan, oprimen y liberan la existencia del ser humano (Vygotsky, 1984).

Esta teoría ha adquirido importancia debido a las críticas hechas al paradigma cognitivista. Una de las críticas hace referencia acerca de que la cognición humana debe de ser estudiada en su ambiente natural

(en el entorno familiar, en la empresa, en la escuela, en la calle, en la oficina, en las conversaciones, o en cualquier otra actividad humana), es decir, en el contexto sociocultural incluyendo el ámbito físico y el uso de herramientas que utiliza para resolver situaciones problemáticas (con todas las frustraciones, emociones, significados y motivos que acompañaban a tales situaciones); en vez de los métodos y medidas que utilizaban en el laboratorio (Neisser, 1976).

Técnicas de AI en educación

Esta sección se divide en dos partes. En la primera, se presentan la planificación instruccional y en la segunda, el razonamiento basado en casos.

Planificación instruccional

Los problemas de planificación son típicos en un gran número de áreas científicas, como la robótica, la modelización del razonamiento y la comprensión del lenguaje natural, entre otras. La resolución de estos problemas constituye una tarea de gran complejidad que ha sido abordada utilizando técnicas de AI desde la década de los 60s (Fikes & Nilsson, 1971). La planificación desde la perspectiva de la AI consiste en un estado inicial, un conjunto de objetivos y un conjunto de acciones posibles (Woo *et al.*, 2008).

La planificación instruccional (instructional Planning, IP) constituye una de las tareas más importantes en los sistemas educativos para lograr la adaptación de la instrucción al aprendiz. Es el componente encargado de determinar la secuencia de las acciones (Plan) de tutorización de manera consistente, coherente y continua las cuales maximizan las actividades de aprendizaje de cada alumno para alcanzar los Objetivos Instruccionales durante una sesión de aprendizaje (Matsuda & VanLehn, 2000).

Razonamiento basado en casos

El Razonamiento Basado en Casos (Case-Based Reasoning, CBR) es una técnica de la AI que intenta llegar a la solución de nuevos problemas de forma similar como lo hacen los seres humanos utilizando la experiencia acumulada hasta el momento en acontecimientos similares (Rossillea *et al.*, 2005). Un nuevo problema se compara con los casos

almacenados previamente en la base de casos (Memoria de Casos) y se recuperan uno o varios casos. Posteriormente, se utiliza y evalúa una solución sugerida, por los casos que han sido seleccionados con anterioridad, para tratar de aplicarlos al problema actual (Delgado, 2003).

Un caso se compone de tres elementos: la descripción del problema, la solución que se aplicó y el resultado de la solución. El conjunto de casos se organiza en una estructura llamada Memoria de Casos. El ciclo de funcionamiento del CBR está formado por cuatro procesos: Recuperación, Adaptación, Revisión y Almacenamiento.

Ambiente Multi-Agente de enseñanza/aprendizaje ALLEGRO

El Ambiente Multi-Agente de Enseñanza Aprendizaje ALLEGRO es un ambiente inteligente distribuido (Distributed Intelligent Learning Environment, DILE) formado, de una parte, por un sistema tutorial inteligente (Intelligent Tutoring System, ITS) que permite brindar aprendizaje en forma individualizada (figura 1) y, de otra, por un ambiente colaborativo de aprendizaje (Computer Supported Collaborative Learning, CSCL) que ofrece aprendizaje en modo colaborativo (figura 2). El ambiente fue modelado mediante el enfoque de un sistema multi-agente, para validar los atributos propios de los DILE (Jiménez, 2006): autonomía, flexibilidad y adaptabilidad. El nombre de ALLEGRO surgió por el acorde, armonía y viveza de los elementos que lo integran.

Fundamento pedagógico

ALLEGRO fundamenta su paradigma instruccional en tres teorías de aprendizaje: conductismo, cognitismo e histórico-social. Por su parte, los ITS (uno de los componentes del MAS Pedagógico ALLEGRO) cimientan su modelo instruccional en los paradigmas conductistas y cognitivistas.

Este tipo de ambiente trata de convertir al alumno en experto del dominio que se está tratando. Para lograrlo realizan un plan que constantemente se modifica, de conformidad con el avance que haya

logrado o con las dificultades que haya tenido. Su propósito es el de tratar de simular un buen maestro en su labor de enseñanza, resaltando la capacidad de planear los objetivos para lograr en cada etapa o sesión de aprendizaje, detectar vacíos de conocimiento en el estudiante y utilizar estrategias pedagógicas eficaces y oportunas.

Figura 1. Contexto de enseñanza / aprendizaje individualizado



El alumno cumple un papel activo, debido a que está en continua interacción con el sistema tratando de aclarar dudas, reforzando conocimientos, sin tratar de pensar mucho acerca del programa en sí mismo. Este tipo de aprendizaje es lo que explica el conductismo, es decir, el aprendizaje de procedimientos, donde se proponen unos objetivos de adquisición del conocimiento en forma secuencial para que el alumno los logre en determinadas sesiones de aprendizaje o clases (Skinner, 1954).

Cuando un alumno explora el ambiente del ITS va adquiriendo unos conocimientos de un dominio específico, los cuales modifican el conocimiento que ya tenía almacenado en sus estructuras mentales. Apoyados en los recursos de la AI y los multimedia, los ITS son herramientas que motivan al alumno para que continúe su búsqueda de más conocimientos, con el propósito de que los adquiera, los organice y los asimile. Este avance ocurre según su ritmo de aprendizaje. De esta forma, los que aprenden se convierten en constructores de su propio conocimiento y consiguen un aprendizaje más efectivo, porque se convierten en participantes activos en su proceso formativo (Harskamp & Suhre, 2006).

Por otro lado, los CSCL (otro de los componentes del MAS Pedagógico ALLEGRO) basan su modelo instruccional en la interacción social y la motivación para buscar y apropiarse nuevos conocimientos a las estructuras mentales existentes.

A medida que los alumnos logran modificar sus estructuras mentales con el nuevo conocimiento, el grupo como conjunto también tiene éxito debido a que se han ayudado mutuamente para solucionar los problemas de un dominio planteado; se logra que los alumnos se apropien de lo que deseen conocer, lo organicen y marchen más allá, gracias a la cohesión social, coordinados por un docente, y sin importar sus limitaciones de espacio y tiempo (Lave, 1988).

Figura 2. Contexto de enseñanza / aprendizaje colaborativo



La aparición de los computadores enlazados en red, y especialmente la red Internet, ha propiciado el desarrollo de los CSCL en los cuales existe una gran cantidad de oportunidades para la colaboración, la cooperación y la discusión. La discusión tiene como objetivo lograr que el alumno aprenda a definir un punto de vista y a defenderlo en un diálogo continuo con los otros participantes en un ámbito compartido. Los aportes de los alumnos a los problemas propuestos en la memoria común del CSCL, conocida como memoria global, se dan de acuerdo con el conocimiento que cada uno de ellos posee para tratar de solucionarlos. Los participantes pueden estar distribuidos en diversos lugares. Este tipo de aprendizaje lo explican las teorías del cognitivismo y la histórico-social (Samford, 2007).

Arquitectura de ALLEGRO

La arquitectura del MAS Pedagógico ALLEGRO (figura 3) está formada por dos tipos de agentes (humanos y de software). A continuación se presenta una descripción de las funciones que realiza cada uno de ellos dentro del ambiente (Jiménez, 2006):

Agentes humanos

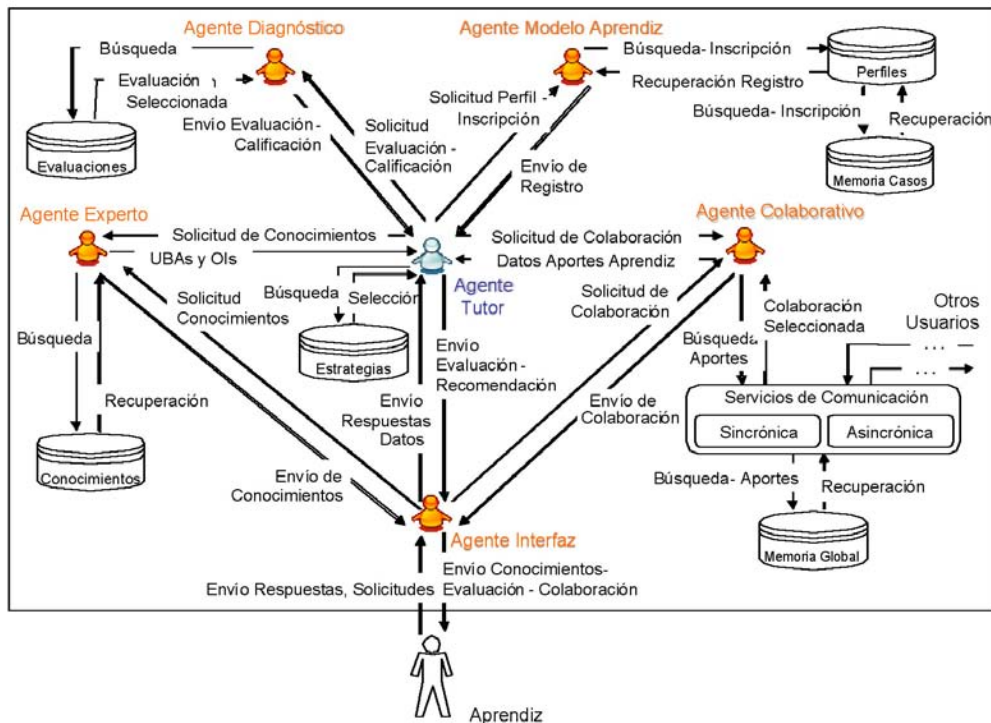
Estos agentes pueden comunicarse entre sí para buscar una meta común mediante la división de tareas o para lograr un objetivo compartiéndolas. Se clasifican en tres grupos:

- **Alumno.** Persona que desea aprender de un dominio específico. Recibe las instrucciones que brindan el docente y el asistente de docencia para trabajar en grupo. También se conoce con los nombres de aprendiz o estudiante.
- **Asistente de docencia.** Es el encargado de gestionar una sesión de aprendizaje, se encarga de elaborar y dar a conocer la agenda de trabajo; sugiere bibliografía o recursos pedagógicos relacionados con la unidad de estudio. Al final de un foro se ocupa de depurar (recopilar) los aportes más significativos publicados en la memoria global, los da a conocer a los demás integrantes en una plenaria y los publica a manera de conclusiones.
- **Docente.** Es el profesor humano; tiene como función acompañar a los alumnos en su proceso formativo, supervisando el aprendizaje, inspeccionando los logros y dificultades; con su actitud positiva brinda recomendaciones individuales y en grupo, registra los resultados de las evaluaciones. Interviene cuando una sesión de aprendizaje se ha salido de la trayectoria normal, brinda bibliografía a los estudiantes y al asistente de docencia. Es el encargado de programar las unidades básicas de aprendizaje, lo mismo que los problemas propuestos.

Agentes de software

Son agentes informáticos encargados de realizar labores para su dueño dentro de la arquitectura, en este caso, tareas de tipo pedagógico, que son su componente cognitivo, así como mostrar un comportamiento determinado. Se presentan seis tipos (Jiménez, 2006):

Figura 3. Arquitectura del ambiente Multi-Agente de enseñanza/aprendizaje ALLEGRO



- Tutor. Es el encargado de guiar el proceso de aprendizaje, decide las acciones pedagógicas para realizar, cómo y cuándo.
- Modelo del alumno. Es el encargado de gerenciar el modelo de aprendizaje del alumno. Este modelo comprende el estilo de aprendizaje, comprensión de los temas, limitaciones y nivel de conocimientos del alumno.
- Interfaz. Es el puente entre los agentes humanos y los agentes de software.
- Experto. Es quien administra el conocimiento y contenidos del área o tema específico de enseñanza.
- Diagnóstico. Es el encargado de seleccionar y calificar el nivel de conocimientos del alumno.
- Colaborativo. Por solicitud del agente tutor, se encarga de buscar a otros alumnos que están tratando el mismo tema y con los cuales se puede establecer comunicación sincrónica o asincrónica para ofrecerle colaboración al alumno que la necesita.

Mecanismo de IP usando CBR

El modelo de IP tiene cuatro módulos: Planificador, Ejecutor, Evaluador y Recuperador. La tarea esencial de la IP usando CBR en el modelo, es realizada por los agentes de software Tutor y Modelo del Aprendiz, los otros agentes de software sirven de soporte al proceso de enseñanza/aprendizaje (figura 4). A continuación se detalla paso a paso el proceso visto desde la función de cada uno de los módulos:

Planificador Instruccional

Después de que el sistema reconoció el perfil cognitivo del aprendiz basado en los datos que tiene almacenado sobre su aprendizaje, el agente Tutor que se encuentra en este módulo elabora el plan Instruccional, con los siguientes elementos, el cual evoluciona de acuerdo con las acciones del aprendiz: Unidades Básicas de Aprendizaje (Basic Unit of Learning, BUL), Objetivos Instruccionales (Instructional Objectives, IOs), Nivel de Aprendizaje, Conocimientos y Metodología.

Ejecutor

Después de tener la carta de navegación es decir, el plan instruccional, el módulo ejecutor envía al

objetivos de estudio, es más eficiente el uso de ambientes inteligentes distribuidos de aprendizaje, como lo es el caso de ALLEGRO.

Las dos mayores ventajas de ALLEGRO son su capacidad para suministrar enseñanza individualizada y colaborativa a la vez. Son dos procesos que, a pesar de ser antagónicos, son complementarios en educación. Para lograrlo, desde una perspectiva tecnológica, ALLEGRO utiliza el enfoque de los agentes pedagógicos. Dentro de su planificación y replanificación, utiliza internamente la técnica de aprendizaje automático propia de la AI denominada razonamiento basado en casos (CBR).

El CBR intenta llegar a la solución de nuevos problemas de forma similar a como lo hacen los seres humanos, utilizando la experiencia acumulada hasta el momento en acontecimientos similares. Un nuevo problema se compara con los casos almacenados previamente en la base de casos y se recuperan uno o varios. Después se utiliza y evalúa una solución sugerida por los casos que han sido seleccionados con anterioridad, para tratar de aplicarlos al problema actual.

Dados los resultados, se pretende implementar otros dominios de conocimientos, es decir, otras asignaturas. Estas asignaturas poseen la característica de tener un alto índice de deserción académica y de que se imparten a grupos de 140 personas o más en pregrado. Sería interesante mirar el comportamiento del proceso en estos dominios del conocimiento y con esa población numerosa. Dentro de las asignaturas se resaltan: cálculo I, química general, física y algoritmos y programación. Así mismo, se continuará con una nueva cohorte del curso de introducción a la ingeniería.

Conclusiones

En la actualidad se están produciendo grandes cambios en la forma en que las personas viven y aprenden; debido especialmente a los impresionantes avances en el campo de la informática y de las telecomunicaciones, lo que representa un nuevo desafío para los investigadores en el área de la inteligencia artificial en la educación.

Este trabajo representa un conjunto de importantes logros en el área de la inteligencia artificial en la educación, incidiendo favorablemente en el aprendizaje de los alumnos, debido a que permite brindarles enseñanza en forma individualizada, tal como lo hacen los ITS. En el momento en que el alumno considere necesaria la colaboración de los demás integrantes o cuando desee colaborarles a ellos, utiliza el ambiente colaborativo, con lo cual propicia la formación y el refuerzo de la adquisición de conocimientos en grupo. Lo anterior permite someter a prueba ideas educativas innovadoras con las que se enriquecen las ciencias de la computación y la educación.

Se hace necesario mencionar, frente al desafío de nuevas maneras de instrucción, la resistencia de algunos docentes para implementar las investigaciones y desarrollos del área de la AI en la educación. Es imperiosamente necesario innovar los métodos tradicionales de enseñanza/aprendizaje, pero antes debe hacerse una labor de concientización y formación computacional entre los docentes.

Todavía queda un largo camino por recorrer en el mejoramiento y perfeccionamiento de este tipo de ambientes de enseñanza/aprendizaje.

Referencias

- Delgado, M. (2003). Definición del Modelo de Negocio y del Dominio utilizando Razonamiento Basado en Casos. Centro de Estudios en Ingeniería de Sistemas, Cuba.
- Fikes, R.; Nilsson, N. (1971). STRIPS: A New Approach to the Application of Theorem Proving to Problem Solving. En: Artificial Intelligence Vol. 2.

- Harskamp, E.; Suhre, C. (2006). Improving Mathematical Problem Solving: A Computerized Approach. En: Computers in Human Behavior 22.
- Jiménez, J. (2006). Un Modelo de Planificación Instruccional usando Razonamiento Basado en Casos en Sistemas Multi-Agente para entornos integrados de Sistemas Tutoriales Inteligentes y

- Ambientes Colaborativos de Aprendizaje. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional de Colombia.
- Lave (1988). *Cognition in Practice*. En: Cambridge University Press.
- Matsuda, N.; VanLehn, K. (2000). Decision Theoretic Instructional Planner for Intelligent Tutoring Systems. *Proceedings Workshop on Modeling Human Teaching Tactics and Strategies (ITS2000)*, pp.72-83).
- Neisser, U. (1976). *Cognition and Reality*. San Francisco: Freeman.
- Piaget, J. (1981). La Teoría de Piaget. En: *Infancia y Aprendizaje*, 2.
- Rossillea, D.; Laurentc, J. ; Burguna, A. (2005). Modelling a Decision-Support System for Oncology using Rule-Based and Case-Based Reasoning Methodologies. En: *International Journal of Medical Informatics*. Vol 74, Nros 2-4.
- Samford (2007). Traditional versus PBL Classroom. Samford University. En línea: [<http://www.samford.edu/pbl/what3.html#>] Fecha de acceso: Mayo de 2007.
- Simon, H.; Ericson, K. (1980). Verbal Reports as Data. En: *Psychological Review*. 87, 215-251.
- Skinner, B. (1954). The Science of Learning and the Art of Teaching. En: *Harvard Educational Review*, 24 (2).
- Vygotsky, L. (1984). *A Formação Social da Mente*. São Paulo: Martins Fontes.
- Woo, C.; Evens, M.; Freedman, R.; Glass, M.; Seop, L.; Zhang, Y.; Zhou, Y.; Michael, J. (2005). An Intelligent Tutoring System that Generates a Natural Language Dialogue using Dynamic Multi-Level Planning. En: *Artificial Intelligence in Medicine*.

Sobre los autores

Jovani Alberto Jiménez Builes

Profesor Asistente, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Coordinador de Servicios Académicos Virtuales de la UNAL Sede Medellín. Coordinador de la Comisión Pedagógica de la Facultad de Minas. Doctor en Ingeniería Sistemas e Informática, Universidad Nacional de Colombia.

Pasantía Doctoral Grupo de Inteligência Artificial Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Brasil.

Magíster en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Licenciado en Docencia de Computadores, Universidad de Medellín – Colombia. El área de énfasis de su investigación es Inteligencia Artificial, más específicamente Inteligencia Artificial en Educación, Sistemas Tutoriales Inteligentes, Sistemas basados en CBR (CaseBased Reasoning) y Técnicas de Planificación Instruccional. Adicionalmente, trabaja sobre un proyecto de Robótica Colaborativa utilizando Técnicas de Inteligencia Artificial Distribuida.

Demetrio Arturo Ovalle Carranza

Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. Director del GIDIA: Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial, Categoría A de Colciencias. Ingeniero de Sistemas y Computación, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia (1984). Magíster en Informática del Institut National Polytechnique de Grenoble, Francia (1987). Doctor en Informática de la Université Joseph Fourier, Francia (1991). El área de énfasis de su investigación es Inteligencia Artificial, más específicamente Sistemas Híbridos Inteligentes integrando Redes Neuronales, Sistemas de Lógica Difusa y Sistemas Multi-Agente aplicados a la Simulación de los Mercados de Energía y a la Detección de Fallas en Líneas de Transmisión. Otros tópicos de investigación que trabaja actualmente son: Inteligencia Artificial en Educación, Sistemas Tutoriales Inteligentes, Sistemas basados en CBR (Case- Based Reasoning) y Técnicas de Planificación Inteligente aplicadas a la Construcción de Sistemas de Composición de Servicios Web.

GIDIA: Grupo de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Cra. 80 Nro. 65-223, Bloque M8A, Escuela de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Minas. Medellín – Colombia jajimen1@unal.edu.co; dovalle@unal.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.