Comportamiento de un agente inteligente: procesos y conceptualizaciones

Rosalba Talavera Pereira y Yelitza Marcano Aular*

*Departamento de Ciencias Formales, Programa de Ciencia y Tecnología,
Universidad del Zulia, Núcleo Punto Fijo. Punto Fijo, Venezuela.*

Recibido: 16-10-07 Aceptado 20-02-09

Resumen

El estudio del comportamiento permite comprender la significación de las acciones y explicar la legalidad de sus procesos y elementos por los cuales se realizan, a su vez ajustado a teorías científicas que buscan modelar procesos cognitivos como el del razonamiento o la toma de decisiones, generalmente indispensables en el uso de mecanismo de comportamiento inteligente en los agentes. Ahora bien, lo importante entre un agente inteligente (artificial) y un humano (real), es la relación que existe entre la conducta del agente y humano, las metas que se espera que alcancen juntos, los resultados reales que producirán las acciones de ambos y las experiencias compartidas. El planteamiento de este artículo está enfocado en brindar una reflexión teórica producto de una revisión documental derivado de una serie de conceptualizaciones y generalidades sobre el comportamiento de un agente inteligente adaptado a los jóvenes con Síndrome de Down, en donde por otro lado se analiza y mencionan un conjunto de procesos que integran una arquitectura de aprendizaje en el comportamiento de un Agente Inteligente.

Palabras clave: agente inteligente, comportamiento, procesos, jóvenes con síndrome de Down, arquitectura de aprendizaje.

Behavior of an intelligent agent: processes and conceptualizations

Abstract

The study of the behavior allows to understand the meaning of the actions and to explain the legality of the processes and elements by which are carried out, and at the same time, it is adjusted to scientific theories searching the modeling of cognitive processes, such as interpretation or decision making which are generally indispensable for the use of intelligent behavior mechanism with agents. In the present time, what is really important is not the difference between an intelligent (artificial) agent and a human being (real), but the relationship that exists among the agent and human behavior, the goals expected to be accomplished together, the actual results that will produce the actions of them both and the shared experiences, finally obtaining an integrated knowledge out of it. The statement of this article is focused on giving a theoretical reflection as a product of a document revision derived from a series of conceptualizations and generalizations of an intelligent agent behavior adapted to

* Autor para la correspondencia: talavera_p@hotmail.com

youngsters with Down syndrome, besides to analyze and to mention the processes that integrate the learning architecture in the behavior of an intelligent agent.

Key words: intelligent agent, behavior, processes, youngsters with Down syndrome, learning architecture.

1. Introducción

En la visión de Luengo [1], la Inteligencia Artificial en la actualidad empieza a extender sus áreas de investigación en diversas direcciones y trata de integrar diferentes métodos en sistemas a gran escala, tratando de explotar al máximo las ventajas de cada esquema. En tal sentido, las contribuciones más relevantes en Vida Artificial van dirigidas al desarrollo de modelos que simulan muchos de los procesos naturales que se caracterizan por simular el comportamiento inteligente.

A tal efecto, para que los agentes inteligentes, exhiban un comportamiento lo más realista posible, adaptado a una personalidad propia, requieren ajustarse con patrones de conductas y una serie de técnicas interrelacionadas adecuadamente, las cuales son muy diversas en cuanto a su propósito se refiere, y pueden variar desde algoritmos, representaciones simbólicas y reglas. Por lo tanto, se consideraría un agente inteligente si incorpora un mecanismo de razonamiento capaz de aprender. Se puede decir entonces, que la intención principal de este artículo, es esbozar un estado del arte de planteamientos existentes sobre algunas generalidades y situaciones del comportamiento de un agente inteligente y su relación con un conjunto de características que determinan su actuación adaptado al perfil de los Jóvenes con Síndrome de Down. Asimismo, se establece una propuesta sobre una arquitectura de aprendizaje para el comportamiento de un agente inteligente, en la cual se detallan todos los procesos necesarios que están relacionados con sus componentes, para facilitar las especificaciones de la correlación de cada uno de ellos.

2. Material y métodos

La investigación se basa en el análisis de contenido sobre planteamientos de distintos autores para comprender una variedad de definiciones relativas a proposiciones hipotéticas. Dentro de los materiales utilizados para la revisión documental se encuentran los manuscritos impresos tales como: revistas arbitradas, publicaciones periódicas, tesis doctorales nacionales e internacionales, documentos electrónicos publicados en congresos, seminarios, conferencias y artículos científicos arbitrados. Asimismo, se recolectaron una serie de indicadores obtenidos del estudio de las cualidades psicológicas y pedagógicas del proceso de aprendizaje de jóvenes con Síndrome de Down, obtenidos directamente de los institutos de educación especial, ubicados en el Estado Falcón, Península de Paraguaná en Venezuela, cuya finalidad implica identificar de los usuarios características comunes que los describan e indagar el camino hacia un enfoque personalizado, permitiendo plantear un diagnóstico que describa un panorama conceptual sobre el comportamiento del Agente Inteligente y además se ajustará a los elementos que integrarán el módulo de Comportamiento.

3. Resultados y discusión

3.1. Revisión de propuestas sobre el comportamiento de los agentes inteligentes

Se detallarán a continuación algunas revisiones de antecedentes sobre el mecanismo de comportamiento de un agente inteligente, es decir aquellos procesos que lo llevan a realizar unas acciones en lugar de otras y de cómo esta elección de acciones toma algunas respuestas a ejecutar; especi-

ficando un conjunto de módulos y el cómo deben ser hechos, para poder interactuar con el agente. En 1999, Millar y col. [2] propusieron un Marco de Simulación del Comportamiento general de un agente, compuesta por la siguiente arquitectura: Modelo de Ambiente, Modelo de Percepciones, Modelo de Comportamiento y Modelo de Motor; dicha propuesta reunía las principales características de todos los modelos. En el modelo ambiente se almacena la información sobre la situación actual, así como la posición, apariencia y estados internos de todos los agentes que habitan en él. El modelo de percepción proporciona una forma común de especificar las limitaciones sensoriales de los agentes, el modelo de comportamiento que representa el núcleo del sistema y controla el resto de las componentes. Este se encuentra formado a su vez por 4 sub-módulos principales: las variables de estado, la base de reglas, el módulo de memoria y el módulo de movimiento, todos ellos con el propósito de ofrecer una respuesta conductual a lo que el agente ve o siente. Finalmente, el modelo motor se usa para limitar las acciones del actor, suministrando un conjunto de primitivas de movimiento que el módulo de comportamiento puede invocar.

Otra importante investigación, es la llevada a cabo por un Grupo de investigación de la Universidad de Passau (Alemania), denominada: PECS: Modelado del comportamiento humano. Este grupo, presenta un modelo para la construcción de agentes con comportamiento humano basado en la integración de las siguientes características: físicas, emocionales, cognitivas (estado mental) e influencias sociales [3, 4]. El modelo PECS (Physis, Emotion, Cognition, Social Status) diseñado a partir de dos postulados principales, el primero de ellos se relaciona a la estructuración del modelo orientado a componentes, modelado jerárquico y el segundo principio es concerniente a la descripción de atributos y modelo del comportamiento. La arquitectura PECS, esta dividida en tres diferentes capas horizontales:

- 1.- La capa de entrada de información que esta formada de dos componentes: Sensor y Percepción.
- 2.- La segunda capa, es la de componentes internos del agente los cuales son: Físicos, Emocionales, Cognitivos y de Status Social.
- 3.- La tercera consta de los componentes: comportamiento y actor.

En el contexto de la simulación, el modelo de (CRIBB) [13], propone una arquitectura vertical de cuatro capas (autónoma, reactiva, deliberativa y reflexiva) para la representación del comportamiento de niños (atendiendo a la idea ya apuntada por Cañamero de que las emociones en los niños son claras y diferenciales). Resulta conveniente mencionar brevemente el Proyecto IDA (Intelligent Distribution Agent), éste es un software para agentes concientes, desarrollado por la Marina de los Estados Unidos por [5]. Comprime diferentes módulos, cada uno dedicado a un proceso cognitivo particular, tales como: percepción, aprendizaje, decisión, memoria asociativa, conciencia, emociones, deliberación, y generación de lenguaje.

Con base en otros estudios, sobre el Aprendizaje Social Inteligente, desarrollado por un Grupo de investigación del National Research Council, Institute of Psychology. Roma, (Italia), plantean una noción general de aprendizaje social y de los principales procesos que lo generan, tales como: la facilitación social y la imitación los cuales son analizados en términos de los procesos sociales mentales que requieren [5-7]. Dos tesis principales se presentan en este trabajo considerando el fenómeno de imitación:

- 1.- La imitación necesita ser modelada en términos cognitivos.
- 2.- La imitación es un caso especial de aprendizaje social, el cual juega un rol en la transmisión cultural y de comportamiento. La definición de aprendizaje social: es un fenómeno que dado un agente (el agente que aprende) actualiza su propia base de conocimiento (atendiendo, o eliminando una información dada, o modificando una representación existente) a partir de percibir los efectos po-

que aprenden propuesta por Russell y Norvig [10], que explica un conjunto de elementos y cómo deben ser hechos para poder interactuar un agente. Asimismo, dicha arquitectura permite que el agente opere en medios inicialmente desconocidos y que sea más competente, que si sólo se utilizará un conocimiento inicial. Un agente que aprende puede dividirse en cuatro componentes conceptuales tales como: elemento de aprendizaje, elemento de actuación, las críticas y el generador de problemas. Tomando como premisa este modelo y sustentada en base a los datos aportados de los experimentos y proyectos expuestos en la revisión de antecedentes, y en función de reglas o condiciones para la resolución de problemas establecidos en una selección de acciones que ejecuta un agente en un entorno determinado, se describe una arquitectura de aprendizaje en el comportamiento de un agente inteligente, formado internamente a su vez por las variables de los sensores, la crítica, el módulo de comportamiento (problema planteado adecuado a un perfil sugerido, el cual representará el núcleo del sistema), y el elemento de aprendizaje que (detecta situaciones frente a las cuales el agente necesita reaccionar, las evalúa y decide entre una de las posibles acciones que es capaz de llevar a cabo), todos ellos con el propósito de ofrecer una respuesta conductual apoyada en las condiciones del entorno y los objetivos internos y externos de cada agente. A continuación se realizará una breve definición de los componentes de la arquitectura.

1. Entorno/Ambiente: es donde se moverá el agente (es decir, la estructura de su ambiente computacional) que le permitirá definir la forma de recibir las percepciones, realizar los diferentes análisis con la información recibida y producir las determinadas acciones para solucionar un problema específico. Asimismo, Russell y Norvig [10] señalan que, más allá de esta controversia, es importante identificar que existen diferentes tipos de ambientes o entornos: Observable vs. Parcialmente Observable, Determinista vs. Estocástico, Episódico vs. Secuencial, Estático vs. Dinámico, Discreto vs. Continuo.
2. Sensores: reciben las percepciones del estado interno, el estado del ambiente y los objetivos.
3. Módulo del Comportamiento para un problema específico: son aquellos mecanismos que determinarán cómo debe actuar el agente inteligente, describiendo los aspectos necesarios para entender su comportamiento, en base a un perfil en particular. A su vez, se incorporará a la arquitectura de aprendizaje en el comportamiento de un agente inteligente, para comunicar todos sus procesos de forma integrada. Por otro lado, dichos componentes, se ajustarán a una serie de elementos y condiciones específicas que permitirán determinar lineamientos para su diseño. A continuación se mencionan:
 - Diagnosticar el comportamiento de un perfil, en este caso particular se estudiaron los jóvenes con necesidades especiales (Síndrome de Down), en función de obtener indicadores de sus cualidades psicológicas y pedagógicas, adecuándolas al modelo de comportamiento de un agente inteligente.
 - Mencionar los elementos que integra el Módulo de comportamiento basado en el perfil planteado, por medio de un modelo teórico configurable a distintos contextos de aplicación, especificando todos los componentes y estructuras de información de la misma.
4. Elemento de Aprendizaje: partiendo de las percepciones y teniendo en cuenta un posible razonamiento, estado del ambiente y los objetivos. En al sentido, el agente decide entre una de las posibles acciones que es capaz de llevar a cabo, la opción seleccionada entra a un proceso en donde el agente necesita

reaccionar frente a situaciones en las cuales evalúa de acuerdo a la forma de crear, suspender, eliminar o cambiar el contexto de los objetivos del proceso de planificación y ejecución, criticando y/o reflexionando sobre las mejoras o soluciones de resultados a proporcionar en el futuro. Cabe destacar, que se realimenta de las críticas, sobre la actuación del agente.

5. La crítica: según Russell y Norvig [10], este proceso realimenta el elemento aprendizaje. Indicando qué tal lo está haciendo el agente con respecto a un nivel de actuación fijo. Las críticas son necesarias porque las percepciones por sí mismas no provén una indicación del éxito.
6. Sistema de Acciones: es el encargado de ejecutar las acciones motoras del agente, necesarias para alcanzar sus objetivos y para ello cuenta con una colección de rutinas. Este módulo abarca una amplia variedad de movimientos y posturas, así como la posibilidad de simular la capacidad del habla, bien sea a través de exhibir una frase escrita en una ventana de diálogo o reproduciendo un archivo de audio.
7. Acciones a ejecutar por el agente: se llevan a cabo en diferentes puntos en el tiempo y dependiendo de las circunstancias del lapso en que se hacen, tienen ciertos efectos; dado que las acciones son hechos, son también instantáneas.

3.3. El módulo de comportamiento

3.3.1. Diagnosticar el comportamiento del perfil propuesto. Con el estudio de los indicadores obtenidos, sobre comportamientos cognitivos, motivacionales, actitudinales, metacognitivos, se obtuvieron un conjunto de características de manera individual y personal que tiene el perfil abordado, lo cual permitió describir un panorama conceptual de la situación del agen-

te inteligente que formará parte en el funcionamiento del módulo de comportamiento, basado en posibles aspectos tales como: Ambiente, Control de entrada, Comunicación, Modelo pedagógico, Problemas detectados/Registro de Conocimiento del perfil y Objetivos. La finalidad del diagnóstico, ofreció un antecedente inmediato sobre el conocimiento y la preparación previa que necesitan los alumnos para recibir el nuevo contenido de enseñanza y de esa forma poder diseñar acciones dirigidas a cumplir la función didáctica, permitiendo: Conocer las actitudes ya formadas del alumno ante los aprendizajes específicos que va a enfrentar. Identificar los conocimientos previos que tiene sobre el tema y las vivencias personales alrededor de ellos. Identificar las necesidades y motivos que están detrás de su actividad de estudio en general y de la asignatura o área del conocimiento en particular. Considerar y enfrentar las dificultades desde una relación de ayuda, utilizando niveles de ayuda tales como: qué puede hacer por sí solo, cuáles son los niveles de ayuda que requiere, con qué motivación se enfrentan al nuevo contenido de enseñanza, cuáles son sus intereses, aspiraciones, cómo quisiera ser, cómo piensa, en qué necesita mejorar, qué otros factores pudieran estar incidiendo (de forma positiva o negativa) en el logro de los propósitos esperados, necesarios para crear un vínculo profesor y alumno de manera sea más desarrollador. Los datos analizados constituyeron un punto de partida para diseñar las estrategias a seguir y poder describir el modelo de definición conceptual de la situación del agente inteligente con un enfoque personalizado, los cuales describen un conjunto de cualidades psicológicas y pedagógicas que se adaptarán a todos los elementos que intervienen en el funcionamiento del módulo de comportamiento. En continuidad se mencionan los elementos que contemplan el modelo conceptual tales como: Ambiente, Control de entrada, Comunicación, Modelo pedagógico, Problemas Detectados/ Registro de Conocimiento del perfil y Objetivos.

Modelo de definición conceptual de la situación del agente inteligente:

- **Ambiente:** *Jóvenes con Síndrome de Down. *Escuela de Educación Especial.
- **Control de entrada:** *Captura de datos de los jóvenes con Síndrome de Down. *Perfil. *Dispositivos de entrada de la información.
- **Comunicación:** *Atender a las respuestas y consultas del usuario. *Resolver y brindar soluciones a las demandas de información solicitadas. *Realizar un proceso de retroalimentación para obtener un banco de aprendizaje.
- **Modelo pedagógico:** *Estrategias para trabajar su capacidad de reducción de habilidades. *Estrategias para brindar respuestas para resolver la discrepancia entre la inteligencia conceptual y práctica. *Contener estrategias centradas en un proceso de aprendizaje orientado en reforzar y consolidar cada sesión, en donde los contenidos didácticos se organicen de forma ordenada en forma lógica y secuenciada, sin saltos de nivel muy complejo. *Estrategias de repetición o ensayo. *Desarrollar estrategias de imitación, de comprensión, tolerancia, paciencia y atención hacia los problemas que presenten, incluir estrategias que sean capaces de proporcionar cambios en tareas u otras actividades, de tal forma que cuando haya que interrumpirlas se encuentren a gusto. *Estrategias para establecer conceptos concretos, sencillos, claros y frases cortas utilizando símbolos, metáforas, textos y cálculos coherentes, motivadores, y adecuados, capaces de contener un estilo propio. *Estrategias enfocadas a brindar interpretaciones de imágenes, dibujos, fotografías, gestos animados, representación de diferentes producciones coloridas y animadas de cuentos, narraciones, juegos cooperativos o competitivos, mensajes entre otros. *Estrategias de enseñanza

aprendizaje diferentes para cada individuo. *Estrategias para ofrecer respuestas en un modelo pedagógico basado en lectura, escritura, lenguaje, desarrollo del pensamiento y valores. *Estrategias adaptadas y relacionadas a los acontecimientos suscitados de la vida real y todos los hechos que ocurren a su alrededor. *Debe contener estrategias para ofrecer una orientación con respecto al tiempo y al espacio. *Introducir como estrategia la utilización de recursos multimediales que los invite a despertar su curiosidad. *Propiciar estrategias que faciliten la confrontación de ideas y expectativas, destacando aquello que interesa analizar y orientar. *Emplear diferentes tipos de estrategias cuando enseña varios conceptos seguidos, siendo preciso presentarlos de uno en uno para asegurarse de que han sido bien captados.

- **Problemas detectados /registro de conocimiento del perfil:** *Dificultades de atención, memoria, lenguaje y falta de aprovechamiento escolar. *Escasez de motivación interna e intelectual. *No saben escuchar, falta de imaginación, creatividad y curiosidad. *Discrepancia entre la inteligencia conceptual y práctica. *Problemas de razonamiento, concentración y retención. *Trastornos de personalidad: comportamiento destructivo, despreocupado e irresponsable. *Deseos irresistibles de hacer o decir algo contrario al sentido común o a normas establecidas. *Falta del desarrollo de la percepción y memoria visual, Manifestar cambios de carácter y dependencia. *No pueden resolver problemas solos y atender a varias cosas al mismo momento. *Son muy sensibles, deben tener un trato especial basado en afecto. *Presentan sentimientos de inseguridad, falta de autonomía y privacidad.
- **Objetivos:** *Exaltar los logros dentro su proceso de enseñanza aprendizaje.

*Ofrecer una alta motivación. *Saber estimular y brindar una calidad del mensaje con el fin de mantener su atención y el saber escuchar. *Trabajar con una atención directa e individual. *Brindar ayudas guiadas en la realización de sus actividades, además de mantenerlos concentrados. *Tratar de hacerlos sentir agradados, demostrando afecto y siempre estar alegres ante todo acontecimiento. *Ofrecer oportunidades de elegir, participar y tomar decisiones propias en diferentes temas. *Mantener constantemente un proceso de retroalimentación durante el tiempo que sea necesario para conseguir un resultado. *Estar preparado para recibir alumnos diferentes con distintas dificultades de aprendizaje. *Conocer las características principales del estudiante, observando sus fortalezas y debilidades. *Interactuar constantemente con el estudiante, haciéndolo pensar, preguntándole lo que hace y participando con él. *Brindar un mayor número de experiencias a través de comparaciones e imitaciones de la vida real de formas muy variadas.

3.3.2. Conceptualizaciones y componentes que integran el módulo de comportamiento. Es el componente más importante de la Arquitectura de aprendizaje en el comportamiento de un agente (figura 1), puesto que determina cómo debe actuar el agente inteligente, basado en el perfil. Respecto a este planteamiento, se pudiera tomar como referencia el comportamiento existente y evaluado de una arquitectura de un estudiante inteligente simulado denominado HabiPro, planteado por Vizcaíno [11], cuyo diseño simula ser un estudiante más dentro de un grupo en el proceso de aprendizaje y actuar cuando detecta alguna situación que puede debilitar a la colaboración o al aprendizaje. Su arquitectura denominada en inglés (Simulated Student Behaviour Model) SSBM es el componente más interesante, ya que determina la actuación del estu-

dante simulado, el cual está formado por cinco componentes: un detector de problemas, el módulo pedagógico, el Historial de la Sesión, el Conocimiento sobre el Dominio y el Generador de Acciones.

En otro estudio se presenta una arquitectura para los STI (Sistemas Tutores Inteligentes), propuesta por Cataldi y col. [12], que integra los aspectos más significativos de la tecnología de agentes. La arquitectura considera la incorporación de agentes en los módulos del tutor y del estudiante a fin de poder integrarlos al diseño computacional, considerando la teoría pedagógica basado en Uno de (Perkins, 1995) y los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples de Gardner. En este sentido, la intención de la investigación es emular a un tutor humano, pero orientado hacia la psicología cognitiva. El Diseño está compuesto por los siguientes módulos: Agente de interface (AgI), Base de conocimientos (BC), Analizador del perfil (AgAP), Características del estudiante (AgME), Protocolo pedagógico (AgPP1, AgPP2, AgPP3), Un agente generador de Lenguaje Natural (AgLN) y Un agente evaluador (AgEV). Una vez realizado este análisis y otras experiencias basadas en comportamientos de agentes inteligentes, que promueven oportunidades dentro del proceso de enseñanza mediante un aprendizaje personalizado, se examinaron algunas características sobre el comportamiento de los jóvenes con Síndrome de Down, con el fin de adaptarlo a la propuesta de un módulo de comportamiento de un agente inteligente, formado por los siguientes componentes: Detector de Problemas: a su vez integrado por el componente evaluador, componente monitor, componente de emociones, Componente Pedagógico, Historial de la sesión, Generador de Acciones, Conocimiento del Dominio, Analizador del perfil formado por el Registro de Conocimiento del Perfil y Banco de Conocimientos adquiridos, asimismo se incorpora a la proposición un componente basado en el Elemento de Aprendizaje, soportados por argumentos de modelos gene-

rales para agentes que aprenden, entre ellos se cita a Russell y Norvig [10], que explican un conjunto de procesos y cómo deben ser hechos para poder interactuar un agente. En definitiva, el agente debe ser capaz de aprender de su entorno y de la interacción con otros agentes e incorporar estos cambios en su base de conocimiento, lo que implica la importancia del aprendizaje en un agente (el agente que aprende) el cual es un fenómeno que actualiza su propia base de conocimiento (detectando, o eliminando una información dada, o modificando una representación existente) a partir de percibir los efectos positivos o negativos de cualquier evento dado, para reaccionar frente a situaciones con el propósito de ofrecer una respuesta conductual, apoyada en las condiciones del entorno y los objetivos internos y externos de cada agente.

4. Conclusiones

A continuación se sugieren algunas consideraciones: esta propuesta asume unos criterios ajustados a un perfil de los jóvenes con Síndrome de Down, los cuales fueron tomados a partir de una serie de indicadores sobre comportamientos cognitivos, motivacionales, actitudinales y metacognitivos que ayudaron a monitorizar sus características, además de ofrecer una revisión bibliográfica de diferentes autores que guardan relación con el objeto de estudio. Por otro lado, se realiza una aproximación de un modelo teórico configurable a distintos contextos de aplicación, la cual se ha denominado arquitectura de aprendizaje en el comportamiento de un agente inteligente, especificándose todos los componentes y estructuras de información de la misma, en donde el módulo de comportamiento, representa la parte más importante de su estructura. La mayoría de los esfuerzos de este trabajo se han concentrado en definir una arquitectura de aprendizaje en el comportamiento de un agente inteligente, y a su vez describir el módulo de comportamiento definido en fun-

ción del análisis de los indicadores derivados de los jóvenes con Síndrome de Down, con el fin de poder encontrar la solución de los ejercicios o problemas planteados, el mismo se encuentra integrado a un conjunto de procesos dentro de la arquitectura de aprendizaje. Asimismo, se definió un panorama conceptual de la situación o el comportamiento del agente, con la finalidad de obtener un diagnóstico integral, que arroje un antecedente inmediato sobre el conocimiento y la preparación previa que necesitan los alumnos para recibir el nuevo contenido de enseñanza y de esa forma poder diseñar las acciones dirigidas al diseño de la arquitectura propuesta para cumplir con la función didáctica.

Agradecimientos

Un agradecimiento a los Institutos de Educación Especial con Síndrome de Down, ubicados en el Estado Falcón de la Península de Paraguaná en Venezuela, especialmente a sus especialistas y psicólogos. Asimismo, por el financiamiento aportado por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de La Universidad del Zulia (CONDES-LUZ). Y finalmente a la Lic. Zuleima Naranjo por sus largas horas de conversaciones con nosotras sobre los Agentes Inteligentes.

Referencias bibliográficas

1. LUENGO F. A. Nuevas técnicas para la animación del comportamiento de agentes virtuales autónomos (Para obtener el título de Doctor). Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación. Universidad de Cantabria. Santander (España). 173 pp. 2005.
2. MILLAR R., HANNA J., KEALY S. **Computer and Graphics** 23(1): 127-143.1999.
3. URBAN C.H. **Deformable Avatars** (Eds. Magnenat-Thalmann N., Thalmann D.). Kluwer Academic Publishers. Boston (USA). 264 pp. 2001.

4. URBAN C.H., SCHMIDT B. ***Emotional and Intelligent II: The Tangled Knot of Social Cognition, AAAI Fall***. North Falmouth. Massachusetts (USA). 162 pp. 2001.
5. NEGATU A., FRANKLIN S. ***Cognit Sci* 9** 2:363-386. 2000.
6. CONTE R., GILBERT N., SICHMAN J.S. ***Lecture Notes in Computer Science* 1534**: 1-9. 1998.
7. CONTE R., PAOLUCCI M. ***Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 4(1)**. 2001.
8. CONTE R., CASTELFRANCHI C. ***Cognitive and social action***. Institute of Psychology, Italian National Research Council. London (UK). 1995.
9. AZEVEDO T.P. ***Int J Artif Intell Educ* 13**: 117-155. 2003.
10. RUSSELL S.J., NORVIG P. ***Artificial Intelligence, a modern approach***. 2nd Edition. Prentice Hall. 2004.
11. VIZCAÍNO A. ***Computers in education* 1**: 349-353, 2002.
12. CATALDI Z., SALGUEIRO F., LAGE F. ***Eduotec. Revetec* 20(1)**. 2006.
13. DAVIS D.N., LEWIS S.J. ***Informatics* 27(2)**: 159-165, 2003.