

AGENTES PEDAGÓGICOS INTELIGENTES Y AMBIENTES COLABORATIVOS COMO RECURSOS ESTRATEGICOS DE APRENDIZAJE

INTELLIGENT PEDAGOGICAL AGENTS AND COLLABORATIVE ENVIRONMENTS AS LEARNING STRATEGIC RESOURCES

Rosalba Talavera Pereira*
Yelitza Marcano Aular*

La Universidad del Zulia - Núcleo Punto Fijo

Recibido 07-03-08

Aceptado 23-05-08

RESUMEN

Los agentes pedagógicos inteligentes actualmente son recursos que actúan para resolver problemas, realizar inferencias y determinar acciones que involucren el manejo de tareas, técnicas de comunicación, de conocimiento y colaboración en diferentes áreas del aprendizaje, formación y educación, entre otros. Ahora bien, el planteamiento de este artículo está enfocado en brindar una reflexión teórica producto de la revisión documental, del cual se derivaron los siguientes resultados: es propicio el uso de los agentes pedagógicos inteligentes en ambiente de aprendizaje colaborativos, por otro lado, una de sus fortalezas es que ofrecen igual oportunidad a los estudiantes para desarrollar su crecimiento individual y grupal y su mayor debilidad está centrada en que las respuestas y explicaciones que proporciona el agente, vienen dadas a que éste comprenda las características y requerimientos de cada estudiante. En tal sentido para apoyar la labor del docente, se proponen una serie de estrategias aplicadas en ambas perspectivas.

Descripciones: Agentes pedagógicos inteligentes, Ambientes de aprendizaje colaborativo, Tecnología educativa, Estrategias.

ABSTRACT

In the present time, pedagogical intelligent agents are resources that operate in order to solve problems, to make inferences and to determine actions that involve task management, communication, knowledge, and collaboration techniques in different learning, formation and educational areas, among others. Moreover, the statement of this article is focused on giving a theoretical reflexion as a product of the documental revision, from which the following results are derived: the use of pedagogical intelligent agents in a collaborative learning environment is suitable. Besides, one of its strengths is that this kind of environment offers the learner the same opportunity to develop his individual and group growth, and in contrast, its major limitation is that the responses and explanations given by the agents are not leading to the understanding of the characteristics and requirements of each learner. In this sense, in order to support the teacher's task, some strategies focused on both perspectives are proposed.

Keywords: Pedagogical intelligent agents, collaborative learning environments, educational technology, strategies.

* *Profesoras Investigadoras de la Universidad del Zulia - Núcleo Punto Fijo. Miembros del Programa de Promoción al Investigador Nivel I. Correos: talavera_p@hotmail.com, ymarcano@hotmail.com.*

INTRODUCCIÓN

La educación, desde sus inicios ha contribuido en la formación del individuo, en sus dimensiones personales, sociales y profesionales. De acuerdo a los planteamientos de Morin (2000), la educación, es un proceso que prepara al hombre para la construcción de su país, convirtiéndose de ésta manera en una de las bases más importante de la sociedad. Con ello se ofrecen respuestas acertadas a cada contexto en particular y se forma al individuo para vivir en un mundo cambiante, en donde se establecen nuevos escenarios y diferentes relaciones entre los diversos componentes que la conforman (docentes, estudiantes, medios y infoestructura, entre otros).

En vista de los cambios dinámicos en las áreas del conocimiento y las exigencias de una nueva era de globalidad, se introducen novedosos recursos tecnológicos inteligentes a nuestros modelos formativos para ayudar en la labor del docente y del estudiante. Entre ellos se puede mencionar el beneficio de los agentes pedagógicos inteligentes a los procesos de aprendizaje, los cuales se vuelve cada vez más interesante la idea de analizarlos y establecer su relación con la educación.

La presente investigación, se fundamenta en estudios previos, que permiten mantener una visión de la realidad. En tal sentido, se abordan a los agentes pedagógicos inteligentes como recursos tecnológicos educativos, que brindan la posibilidad de apoyar al estudiante, como un compañero más. Se propicia entonces que éste, pueda poner en práctica sus conocimientos.

Los agentes al ser aplicados en la educación, se desenvuelven en un medio didáctico, cuyo objetivo es maximizar el aprendizaje del estudiante. Al no restringirlos solamente a la asimilación de los conocimientos ofrecidos por ellos, en concebir un espacio de cooperación como un proceso interactivo de intercambio de conocimientos y mensajes, a través de la práctica y la repetición cuando se amerite, con el fin de generar entornos cada vez más reales. Es necesario aclarar, que hay que establecer más responsabilidades o exigencias a los docentes, a fin de lograr un proceso de integración y adecuación del aprendizaje, que permita seguir del mejor modo posible hacia cambios y transformaciones que demanda la sociedad. Es evidente que, hacen falta diversas y variadas iniciativas, basadas en la formación de docentes, en tecnologías y medios tecnológicos integrados, apoyados en escenarios de aprendizajes interactivos, multimediales y recursos tecnológicos inteligentes. En la actualidad la teoría de los agentes, se vislumbra como una herramienta capaz de promover nuevas técnicas de enseñanza, para obtener mayor atención y motivación del estudiante, enfocado en una construcción de soluciones significativas a diversos problemas, adaptándose a cada estilo de aprendizaje.

La metodología de investigación empleada en este estudio, consiste en interpretar las teorías consultadas relacionadas con el tema abordado, para hacer uso de la inferencia deductiva. La misma se encuentra centrada, en una reflexión teórica basada en una revisión documental tomada de diversos autores. Finalmente, se destacan entre los principales resultados aquellos elementos que conduzcan al investigador a plantear un razonamiento documental apoyado en propuestas ya existentes.

PLANTEAMIENTOS Y DISCUSIONES

Conceptualizaciones sobre el Aprendizaje Colaborativo y Agentes Pedagógicos Inteligentes.

El aprendizaje supone una iniciación cognitiva simultánea a ciertas actividades de cooperación y práctica múltiple, convirtiéndose además en un puente entre el conocimiento y la experiencia, ya que cuando la experiencia es comprendida y apropiada, se convierte en una forma especial de conocimiento que genera capacidad para crear información y guiar la experiencia posterior. Fernández, Server y Carballo, (2006).

Para que se produzca el aprendizaje debe darse la voluntad de aprender, debido a que solo se aprende lo que se quiere aprender. Para mejorar el entendimiento y la capacidad de aprender, debe proporcionarse metacognición y no solo dar habilidades superficiales a través de un entrenamiento. Asimismo, se entiende por metacognición al conocimiento que poseemos sobre qué y cómo lo sabemos, así como el conocimiento que tenemos sobre nuestros procesos y operaciones cognitivas cuando aprendemos recordamos o seleccionamos problemas. También se necesitan amplios conocimientos de trabajo sobre estrategias de solución de problemas, planificación y aprendizaje, si no se les proporcionan modelos mentales bien fundados, los individuos tienden a desarrollarlos por sí mismos. Pazos, (2001).

En tal sentido, se puede comprender que el propio estudiante es el protagonista de su proceso de aprendizaje y el que regula su ritmo de trabajo. Además, parte del éxito de los sistemas formativos está en el interés, la motivación y la constancia del estudiante, lo que orienta a un modelo de aprendizaje centrado en él. De allí pues, que todos los elementos que formen parte de un modelo pedagógico deben ponerse a disposición del estudiante, para que éste sea quien pueda gestionar su proceso de formación.

Para conseguirlo, hay que potenciar métodos y materiales, acompañados de un apoyo personalizado, con relación a esto, es necesario saber qué puede comprender cada estudiante, cuáles son sus conocimientos previos, en qué grado se le aporta novedad a lo que ya sabe y cuál es la utilidad del nuevo conocimiento para esa persona. Esto quiere decir que un modelo de enseñanza aprendizaje, centrado en el estudiante, debe tener en cuenta cómo atender a la diversidad de características e intereses.

Según Leighon (1998), el aprendizaje cooperativo se diferencia de otras actividades grupales por su combinación particular de objetivos grupales o recompensas en equipos, de responsabilidad individual y de oportunidades iguales para lograr el éxito. En este punto, acota el autor que el aprendizaje colaborativo es el proceso en el que dos o más individuos resuelven un problema colectivamente, con intercambio y exposición de puntos de vista, o, más formalmente es el conjunto de métodos de instrucción o entrenamiento para uso en grupos pequeños, así como de estrategias para propiciar el desarrollo de habilidades mixtas (aprendizaje y desarrollo personal y social), donde cada miembro de grupo es responsable tanto de su aprendizaje, como de los restantes miembros del grupo.

Por tal razón, es necesario que en el trabajo colaborativo y cooperativo, debe haber una interacción entre todos los miembros del proceso de aprendizaje, para que cada uno de los individuos participantes sean valorados en todas las actividades que se realicen, a fin de crear entre ellos una interdependencia positiva, liderazgo compartido y responsabilidades individuales.

En este orden de ideas, los agentes inteligentes proporcionan hoy en día una herramienta nueva e interesante, ya que son utilizados para potenciar el aprendizaje, por otro lado también adaptan su comportamiento según las necesidades del estudiante y el estado actual del entorno, para proporcionar una realimentación continua a sus acciones. Se puede describir entonces, a un agente inteligente, como aquel que actúa de manera flexible, que se adapte a los cambios del entorno aprendiendo de las experiencias y eligiendo acciones correctas de acuerdo a algún procesamiento finito de la información que posee, para exhibir un comportamiento dirigido a alcanzar sus objetivos. Existen muchas definiciones de agentes inteligentes y al analizar algunos puntos de vista de diferentes autores, se pueden llegar a entender aspectos relacionados con la capacidad que tienen de resolver los problemas que favorezcan a obtener un máximo de su medida de rendimiento.

Para otros autores como Russell y Norvig, (2004), un agente en el sentido estricto, significaría un sistema que es capaz de aprender de la experiencia. El diseño de un agente debe basarse en especificar qué tipo de acción deberá emprender como respuesta a una determinada secuencia de percepciones, si las acciones que emprende el agente son

exclusivamente en un conocimiento integrado, con lo que se hace caso omiso de sus percepciones, el agente no tiene autonomía. En otras palabras, la conducta de un agente se fundamenta tanto en su propia experiencia como en el conocimiento integrado que sirve para construir el agente para el ambiente específico en el cual va a operar. Un sistema será autónomo en la medida en que su conducta está definida por su propia experiencia, es por tanto razonable dotar a un agente con ciertos conocimientos iniciales tales como: (elementos definitorios del sujeto: rasgos de la personalidad, actitudes, emociones entre otros) y de capacidad para aprender. En general un agente autónomo no sigue reglas, sino evalúa alternativas, por lo que su comportamiento no depende de su estado y las reglas que definen su comportamiento, sino de su estado y de un proceso de evaluación sustentados en ciertos criterios.

De acuerdo con Iglesias, (2000), entre las características de los Agentes Inteligentes se encuentra el conocimiento que estos poseen, aunado a la forma cómo lo utilizan para alcanzar las metas para lo cual fueron diseñados, por supuesto que al mencionar conocimiento, éste se refiere al conocimiento del ambiente donde se desempeñan y de las acciones que debe emprender, basándose en las percepciones capturadas, sin olvidar las intervenciones del usuario. Sin embargo, señala Iglesias (ob. cit.) que existen otras características que resultan importantes, como la racionalidad, autonomía, reactividad, proactividad, continuidad, benevolencia, colaboración, sensibilidad y sociabilidad,

Ahora bien en vista del mejoramiento que dan los agentes inteligentes a la educación nacen los agentes pedagógicos inteligentes diseñados específicamente para el proceso enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de diferentes etapas educativas. González, (2004), los define como un agente que toma decisiones acerca de la forma de maximizar el aprendizaje de un estudiante y su entorno para cumplir con sus metas. Por otro lado Villarreal, (2003), manifiesta que estos sistemas apoyan a los estudiantes con nombres tales como *compañero de aprendizaje*, (*learning companion system -LCS*), *co-aprendiz*, *simulación del estudiante y estudiante artificial*.

En la visión de González, (ob. cit.), los agentes pedagógicos inteligentes promueven el aprendizaje colaborativo, pues buscan propiciar espacios, en los cuales se desarrollen habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos, en esta situación cada quien es responsable de su propio aprendizaje, sin importar el espacio físico en el cual se encuentren los integrantes del equipo. Este estilo de aprendizaje plantea nuevos retos interesantes a los agentes pedagógicos inteligentes, como son el hecho de tener que tutelar simultáneamente a más de un estudiante, o tener que manejar simultáneamente conocimiento espacial acerca del

entorno y conocimiento procedimental de las operaciones que pueden ser realizadas en el mismo.

En síntesis, cabe resaltar la importancia de introducir nuevas estrategias didácticas a nuestros sistemas educativos basados en propuestas combinadas entre tecnología y aprendizaje, las cuales se adapten a los diferentes ritmos y necesidades, con el propósito de generar interesantes interacciones que propongan beneficios para los estudiantes. Actualmente, existen muchas investigaciones, las cuales utilizan los computadores como herramienta de apoyo en los procesos de aprendizaje, para emplear a los recursos tecnológicos inteligentes como Agentes Pedagógicos Inteligentes, con un papel enfocado hacia la enseñanza, así como también en otros proyectos, ideas y opiniones en áreas diversas. Esto puede ser sustentado por estudios de González, (ob. cit.); Vizcaino (2005) y Murray (2003).

A tal efecto, la educación es un proceso transeccional entre estudiantes y entre el profesor en un ambiente apropiado en el que trabajan conjuntamente para el logro de una meta en común, por tanto el lograr cambiar el modelo de enseñanza bajo los parámetros expuestos, requiere de un entrenamiento y compromiso continuo por parte de todos los integrantes del proceso de aprendizaje.

Diferencias entre ambientes de aprendizaje colaborativos y agentes pedagógicos inteligentes.

Los ambientes de aprendizaje colaborativos, según Lucero, (2003), buscan propiciar espacios en los cuales se genere la discusión entre estudiantes al momento de explorar conceptos que interesen interpretar o situaciones problemáticas que se deseen resolver, de forma que combine de esta manera contextos e interacciones sociales que puedan contribuir hacia un aprendizaje personal y grupal efectivo. Asimismo, añade el autor que la unión de éstos con los agentes pedagógicos inteligentes brindan un soporte de estudio a los estudiantes, con el objetivo de pretender satisfacer las necesidades individuales de los aprendices.

A continuación, se definen una serie de fortalezas y debilidades de los ambientes de aprendizaje colaborativo, con agentes pedagógicos inteligentes, ya que de esta forma se podrá observar con mayor claridad que su conjugación, facilita entornos que consideran el conocimiento y estilo de aprendizaje, para adaptar la instrucción a las características del estudiante, tanto individuales como grupales y así guiarlos para la resolución de una tarea en común.

Fortalezas

1. Propician ambientes de aprendizaje interactivo, multidisciplinario y explorativos.
2. Se convierten en ambientes heurísticos, debido a que los agentes pedagógicos inteligentes estimulan en los estudiantes el pensamiento creativo, el autoaprendizaje, la responsabilidad, la participación, la organización, el crecimiento individual y grupal.
3. Promueven el aprendizaje entre los estudiantes que habitan en el entorno, mediante la creación, facilitación, o enriquecimiento de situaciones, que disparan mecanismos de aprendizaje.
4. Generalmente en estos ambientes el agente pedagógico inteligente actúa como un miembro más del grupo, pero como el líder que asiste a sus compañeros en el desarrollo de sus actividades, para realizar de manera paralela el desempeño de las actividades que le han sido asignadas como integrante del grupo, de manera que no intimide a los estudiante.

Debilidades

1. Si el agente solamente proporciona respuestas en función de las necesidades de todo un grupo, éste no podrá guiar a cada individuo por separado en el proceso de aprendizaje.
2. Si el agente diseñado, no comprende el verdadero significado de lo que representa el aprendizaje colaborativo, no podrá corregir o controlar las situaciones negativas que se producen dentro del mismo.
3. El agente pedagógico inteligente al no lograr comprender las características y necesidades de cada integrante del grupo, no podrá adaptar sus respuestas y explicaciones a cada uno de ellos, y en consecuencia al grupo en general.
4. Si el agente pedagógico inteligente no está diseñado acorde con los conocimientos que deba ofrecer al estudiante y los objetivos a cumplir, creará apatía por parte del mismo hacia el sistema, además de crear un ambiente de aprendizaje colaborativo incoherente.

Los recursos tecnológicos aplicados en ambientes de aprendizajes.

Los recursos tecnológicos, no solo son medios, sino que también deben ser herramientas utilizadas que inviten a despertar el interés, mantener la motivación y la participación activa en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por otro lado, son ejes que sirven para articular alternativas de enseñanza, las cuales se pueden resumir en los siguientes términos: interactividad, motivación, creación de programas educativos e intercambio de información y experiencias.

Recursos Asincrónicos.

1. Correo Electrónico.

El correo electrónico (*E-Mail ó Electronic Mail* en Inglés) es el segundo servicio más usado de la Red Internet. Es un servicio de correspondencia (nacional e internacional), el cual puede enviar o recibir documentos, gráficas, vídeos, sonidos, entre otras, de manera sencilla y rápida. Es también una dirección electrónica que sirve para enviar o recibir correo desde cualquier parte del mundo.

2. Listas de Correo Electrónico.

Las listas de correo son grupos de discusión en los que el usuario participa a través del correo electrónico.

3. Foros de Discusión.

Servicio automatizado de mensajes, a menudo moderado por un propietario, en el cual los suscriptores reciben mensajes dejados por otros suscriptores por un tema dado. Los mensajes se envían por correo electrónico.

Recursos Sincrónicos.

1. IRC.

Sus siglas significan: transmisión de conversaciones por internet. El servicio de IRC permite llevar a cabo *conversaciones* interactivas entre varias personas, sin importar desde dónde estén conectadas a la red.

2. Programas de Chateos de Voz.

Los programas de chateo típicamente permiten a la gente hablar con otras personas en el mundo. Ellos van más allá de chateo en texto plano. Algunos de los programas permiten usar video y sonido, si tiene una cámara conectada a su computadora.

Recursos Multimediales.

1. Sistemas de Integración de Medios.

Son sistemas que se comunican con el usuario a través de múltiples sistemas de símbolos, de un modo integrado e interactivo. Abarca concepciones capaces de presentar información textual, sonora y audiovisual de modo coordinado: gráficos, fotos, secuencias animadas de vídeo, gráficos animados, textos, sonidos y voces. El elemento clave desde el punto de vista formativo, se encontrará en la integración de los diferentes medios con un objetivo de aprendizaje común.

2. Animaciones.

El uso de animaciones da lugar a representaciones interactivas (creación y reproducción dinámica de procesos) de los fenómenos explicados. Asimismo, los autores Ortiz, Rennola y Bullón (2005), plantean que es común que las animaciones faciliten la comprensión de los procesos en los estudiantes o usuarios.

3. Simulaciones.

Las imágenes visualizadas son generadas completamente por el computador. Estos sistemas heredan la ventaja de eliminar los riesgos de daños en material o en seres humanos. Todos estos sistemas de entrenamiento basados en simulaciones, independientemente de su realismo, permiten al usuario practicar las tareas que posteriormente tendrá que realizar en su puesto de trabajo, dentro de un entorno seguro en el que no se daña material, ni se ponen en peligro vidas humanas (ya sea la del propio estudiante o las de terceras personas).

4. Los entornos virtuales en Tres Dimensiones (3D).

La preparación de escenarios virtuales alberga confrontaciones realistas, actividades recreativas y aventureras para percibir qué datos son útiles y propiciar la organización de los más relevantes. Como representación tridimensional a través de la computadora, da la sensación de estar introducidos en ambientes reales, en los cuales se puede interactuar basándose en estímulos a los órganos sensoriales, con el fin de insertar al usuario en un estado imaginario. Este paradigma interactivo, constituye una interesante interfase educativa para representar situaciones y/o reproducir, entornos colaborativos o de intercambio en el aprendizaje, buscando generar espacios que brinden el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la exploración de nuevos conceptos.

Recursos Inteligentes

1. Sistemas de Tutores Inteligentes.

Proporcionan mayor flexibilidad en las representaciones de materiales educativos y en la reacción ante las respuestas de los estudiantes, que ahora pueden ser de muy diversos tipos. El funcionamiento de estos sistemas se fundamenta en la inclusión de tres formas de conocimiento: información sobre el dominio que se enseña, modelo del usuario para almacenar información sobre lo que un usuario sabe y lo que no, e información pedagógica (estrategia docente) que, junto al modelo del usuario, se utiliza para decidir el paso siguiente. Esto permite adaptar el curso a cada estudiante en función de lo que éste ya ha aprendido.

2. Agentes Inteligentes.

Se caracterizan por actuar en un ambiente en particular y ser capaces de realizar ciertas acciones, basadas en percepciones tomadas del ambiente, hasta alcanzar la meta para la cual fueron diseñados. Las metas van desde recomendaciones para el usuario, hasta la resolución de problemas, planificación o diseño. Los agentes inteligentes, son un recurso que involucra técnicas para el manejo de tareas, comunicación (entre agentes y ambientes), de conocimiento y colaboración, las cuales son ingredientes fundamentales para el tratamiento eficiente de cualquier tipo de información.

3. Tutoriales pedagógicos Inteligentes.

Son agentes especializados, que residen en entornos interactivos de aprendizaje. Estos entornos son utilizados por estudiantes para formarse en una materia particular, y el objetivo de los tutoriales pedagógicos es potenciar ese aprendizaje. Para ello, adaptarán su comportamiento según las necesidades del estudiante y el estado actual del entorno, para proporcionar una realimentación continua a sus acciones. Según Alfaro (2002), los agentes pedagógicos son más efectivos si demuestran y comprenden emociones. Ellos colaboran con los aprendices y con otros agentes, de forma que aportan realimentación continua durante las sesiones de trabajo.

Estrategias de aprendizaje utilizadas por la tecnología de agentes pedagógicos inteligentes y ambientes de aprendizajes colaborativos.

Se puede decir, en consecuencia, que una estrategia se caracteriza, no sólo por la representación detallada de una secuencia de acciones, sino también por una particular cualidad de dichas acciones que posibilite una planificación de los objetivos por parte del sujeto, así como del modo de alcanzarlos en función de factores internos y externos a la propia tarea. Figueroa, (2006). De igual manera agregan Sierra, Hossian y García, (2002), que se recomienda una estrategia de instrucción tendiente a la asignación de significados a las imágenes a fin de lograr una alta efectividad en la asimilación de este conocimiento y su incorporación a la estructura cognitiva del que aprende.

Por su parte Pozo, (1995), define a las estrategias cognitivas, como un conjunto de operaciones mentales manipulables, es decir, “*secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento o utilización de la información*”. (p.201). Es necesario resaltar en nuestra opinión, que el conocer y entender el papel fundamental que juegan las estrategias de aprendizaje, se busca mejorar la calidad de la educación y lograr aprendizajes efectivos y eficaces, apoyados en actitudes y características del estudiante, bases psicopedagógicas y recursos tecnológicos en el docente, adaptado a un diseño instruccional adecuado al contexto de diferentes ritmos y necesidades de aprendizaje.

A su vez, Díaz y Hernández, (1999), manifiestan que la investigación en estrategias de aprendizaje se ha enfocado en el campo del denominado aprendizaje estratégico, a través del diseño de modelos de intervención cuyo propósito es dotar a los estudiantes de estrategias efectivas para el mejoramiento en áreas y dominios determinados (comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, entre otros). De este modo trabajar así, con estrategias como la imaginación, la elaboración verbal y conceptual, la elaboración de resúmenes autogenerados, la detección de conceptos clave e ideas tópico y de manera reciente con estrategias metacognitivas y autorreguladoras que permiten al estudiante reflexionar su proceso de aprendizaje.

En efecto, Esteban, (2003), dice que la selección de una estrategia de aprendizaje supone determinar previamente la actividad cognoscitiva que implica el aprendizaje o, lo que es lo mismo, el tipo de habilidades, destrezas y técnicas a desarrollar. Esta selección dependerá de dos factores: la situación sobre la que se ha de operar (tipo de problemas a resolver, datos a analizar, conceptos a relacionar, entre otros); y de los propios recursos cognitivos o metacognición de los estudiantes (habilidades, capacidades, destrezas, etc.).

Asimismo, Teppa, (2004), plantea que es de hacer notar que las estrategias didácticas tradicionales se pueden ejecutar en el aula en diferentes oportunidades; sin embargo es deber del profesor combinar, experimentar o crear nuevas. El docente interesado en su actualización debe investigar cuáles estrategias didácticas se adaptan mejor a determinadas circunstancias, asignaturas y grupos particulares de estudiantes, para que los procesos de enseñanza y aprendizaje trasciendan hacia la calidad y excelencia.

Zapata citado por las autoras Talavera y Marcano, (2006), plantea que el rol del docente cambiará significativamente, al proponer ideas, teorías y métodos colaborativos virtuales para incursionar en la sociedad del conocimiento. Él se transforma en guía del aprendizaje, tutor y promotor de debates virtuales. Durante ese proceso el tutor también aprende mientras se lleva a cabo la interacción con todos los miembros del grupo virtual. En ese tiempo, se sintetizan, articulan, evalúan y publican resultados de la actividad académica e investigativa, en donde los educadores deben estar estrechamente ligados al aprendizaje, para enriquecer permanente el debate, de manera que se pueda generar y poner a disposición materiales para consulta y estudio, a través de las actividades colaborativas.

En definitiva, los agentes pedagógicos inteligentes se convertirán en un modelo de educación virtual de calidad dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, el cual se verá reflejado en la incorporación de nuevos métodos o enfoques pedagógicos e interactivos, que conviertan el aula de clase en un campo abierto al conocimiento sin fronteras. A continuación las autoras proponen una serie de estrategias enfocadas a facilitar el aprendizaje colaborativo con los agentes inteligentes, las cuales se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Estrategias integradas entre Aprendizajes Colaborativos y Agentes Pedagógicos Inteligentes.

Efectos que inciden en el Estudiante	Tipo de Estrategia	Recursos Tecnológicos utilizados	Actividades Didácticas de Formación
Mantienen la atención, motivación e interés y benefician la práctica, la retención y la obtención de información relevante. Asimismo desarrolla la capacidad de escucha, para brindar información de retorno, orientado hacia el trabajo grupal.	Comunicación Multidireccional: Canal de comunicación que permitirá revisar las necesidades reales de los estudiantes, para crear espacios de concertación, negociación y entendimiento. Por medio de preguntas y/o respuestas insertadas en unos textos, prácticas, conversaciones, materiales didácticos, entre otros, referentes al tema estudiado.	-Recursos Inteligentes: Sistemas de tutores inteligentes, Agentes Inteligentes y tutoriales pedagógicos inteligentes. -Multimediales: Sistemas de integración de medios, animaciones, simulaciones y los entornos virtuales 3D.	-Observación directa del tema. -Discutir y debatir concepciones en grupo. (Feedback). -Intercambio de preguntas y respuesta con un experto (agente inteligente)
Orienta y mantiene la atención, motivación e interés.	Inserción de metáforas, Ilustraciones, Pistas o claves.	-Recursos Inteligentes: Sistemas de tutores inteligentes, Agentes Inteligentes y tutoriales pedagógicos inteligentes. -Multimediales: Sistemas de integración de medios, animaciones, simulaciones y los entornos virtuales 3D.	-Observación directa del tema. - Resolver dudas. (Agente). -Exponer contenidos.
Promueve una organización más adecuada de la información que se ha de aprender. Colocándola según la relevancia de la información, en función de su importancia, la cual es ubicada en niveles de fácil accesibilidad según su contenido, en donde la información más compleja estará en los niveles más profundos.	Asistencia Previa Asesoría temática sobre contenidos previos, planteamientos o dudas, además de incluir enlaces adecuados entre la información de tipo introductorio y la más compleja.	-Recursos Inteligentes: Sistemas de tutores inteligentes, Agentes Inteligentes y tutoriales pedagógicos inteligentes. -Multimediales: Sistemas de integración de medios, animaciones, simulaciones y los entornos virtuales 3D. -Asincrónicos: correo electrónico, lista de correo electrónico, foro de discusión. -Sincrónicos: IRC, programas de chats de voz.	-Explicación de contenidos abstractos de la información que se aprenderá. -Resolver dudas. (Agente).
Generación de expectativas en los estudiantes, además de permitir practicar y consolidar lo que han aprendido, de manera que se resuelvan al mismo tiempo sus dudas.	Formulación de Ejercicios Práctica y consolidación de lo aprendido en clase.	-Recursos Inteligentes: Sistemas de tutores inteligentes, Agentes Inteligentes y tutoriales pedagógicos inteligentes. -Multimediales: Sistemas de integración de medios, animaciones, simulaciones y los entornos virtuales 3D. -Asincrónicos: correo electrónico, lista de correo electrónico, foro de discusión. -Sincrónicos: IRC, programas de chats de voz.	-Ejercicios de autoevaluación. -Conexión en tiempo real con el experto. -Criticar información de forma grupal o individual por medio de tormentas de ideas.
Comprende la información abstracta, traslada lo aprendido a otros ámbitos, con el objetivo de reorientar el proceso de autoaprendizaje, en caso de ser necesario.	Manipulación de contenido complejo Se buscan nuevas formas de enseñanza, de manera que los alumnos sean capaces de asimilar cada vez con mayor facilidad, para propiciar explicaciones y métodos didácticos que influyan notablemente en el grado de aprovechamiento del conocimiento impartido, al estructurar su conocimiento a su ritmo y desde sus propias necesidades e intereses en función obtener cambios en su comportamiento.	-Recursos Inteligentes: Sistemas de tutores inteligentes, Agentes Inteligentes y tutoriales pedagógicos inteligentes. -Multimediales: Sistemas de integración de medios, animaciones, simulaciones y los entornos virtuales 3D.	-Temas con Animaciones y Multimedia. -Material didáctico simulado referente al tema. -Reuniones Virtuales.
Aplicaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.	Reuniones en tiempo real: Medio flexible y capaz de compartir, debatir y colaborar con todo los miembros de un grupo virtual en cualquier lugar en tiempo real, con el objetivo de intercambiar comentarios y mensajes referidos a un tema específico o algún material didáctico de interés, entre otros.	-Recursos Inteligentes: Sistemas de tutores inteligentes, Agentes Inteligentes y tutoriales pedagógicos inteligentes. -Multimediales: Sistemas de integración de medios, animaciones, simulaciones y los entornos virtuales 3D.	-Material didáctico simulado referente al tema. -Reuniones virtuales con el agente inteligente. -Explicación de contenidos. -Resolver dudas. (Agente).

Fuente: Talavera y Marcano (2008).

En el cuadro 1, se encuentra sintetizada, una breve definición de las estrategias integradas entre Aprendizajes Colaborativos y Agentes Pedagógicos Inteligentes, en donde todas ellas, pueden incluirse dentro de un contenido curricular específico, ya sea en un material didáctico o en la dinámica del trabajo docente. En ese sentido se desarrollaron éstas, con el fin formar una visión integradora e incluso crítica e independiente sobre un contenido, para ofrecer una ubicación en un contexto de aprendizaje pertinente, una preparación y motivación del estudiante sobre la conceptualización y estructura e interrelaciones entre dichos contenidos. En términos de lo expuesto, se concluye que la combinación de Estrategias y Agentes Pedagógicos Inteligentes, pueden ser utilizadas por el profesor como herramienta de apoyo a la hora de transmitir sus clases, y para el estudiante se convierte en una estrategia didáctica para la auto-instrucción, de manera activa en función de construir su propio conocimiento.

REFLEXIONES FINALES

A continuación se concluye:

1. Es necesario analizar el proceso de enseñanza, utilizado actualmente por los educadores, con el objetivo de revisar cómo se realiza el trabajo con los estudiantes, es decir, qué se busca desarrollar, las estrategias y recursos didácticos que emplean.
2. Considerar el desarrollo de proyectos didácticos que involucren el uso de agentes pedagógicos inteligentes en la educación y el aprendizaje colaborativo, bien sea la unión de ambos elementos o de forma particular.
3. El aprendizaje colaborativo en binomio con los agentes pedagógicos inteligentes, aportan no sólo una técnica sino una arquitectura, porque aplica numerosos componentes entrelazados para incentivar un ambiente de aprendizaje. Este proceso se basa en la asistencia de un facilitador inteligente, capaz de organizar el contenido inteligentemente y poseer la suficiente adaptabilidad para aportar las soluciones creativas necesarias y ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades intelectuales y manejo del uso de recursos colaborativos y cooperativos.
4. La colaboración y cooperación, solamente podrá ser efectiva si hay una interdependencia genuina y positiva entre los estudiantes que colaboran y entre los profesores y su entorno; para visualizar una educación como un todo (conocimiento construido, transformado y extendido). Para lograr una colaboración

efectiva se hace necesario un intercambio de conocimiento continuo y solidario donde interactúen todos.

5. La finalidad de los agentes inteligentes, es desarrollar ambientes de trabajo fáciles de usar, útiles y que sobre todo que en conjunto fomenten el aprendizaje y las habilidades sociales, es decir puedan alcanzar una relación entre la conducta del agente y la conducta del humano, con el fin de obtener resultados reales productos de las acciones de ambos y las experiencias compartidas, para lograr un conocimiento integrado.

6. Los académicos, deben implementar, probar o usar nuevas estrategias didácticas, por medio de las tecnologías emergentes, necesarias para reflexionar respecto a nuestro quehacer para discutir y proponer diferentes formas de aprendizajes y modelos psicopedagógicos para así aprovechar las ventajas que nos ofrecen. Asimismo es necesario introducir estrategias tecnológicas novedosas en los planes de estudios, que sean capaces de brindar soluciones y motivaciones en los procesos de enseñanza aprendizaje, adaptándolas a las necesidades y aspiraciones de cada usuario.

7. Los recursos tecnológicos inteligentes pueden utilizarse como herramientas de aprendizaje; ya que pueden emplearse y trascender en función de las metas, intereses y posibilidades que tengan las personas. Estos recursos se relacionan con el escenario educativo a partir del trabajo que realiza el personal docente y sus estudiantes en las actividades didácticas; de forma que se gesten así diversos contextos de significación para la construcción de procesos de aprendizaje.

8. Potencian la elaboración de materiales didácticos interactivos en diversas áreas del saber, para crear contextos virtuales e inteligentes de enseñanza aprendizaje, íntimamente ligados a la vida y al ámbito social en que está inmerso el estudiante; de manera que se propicien así, proyectos que puedan servir al resto de la comunidad universitaria.

REFERENCIAS

Alfaro, L. (2002). Sistemas Tutoriales Inteligentes en Ambientes de Realidad Virtual. En: *Memorias Congreso Latinoamericano de Sistemas, Informática, Telemática, Electrónica y Computación, CLASITEC. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.*

Díaz, F. y Hernández, G. (1999). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. *Una interpretación Constructivista.* México, McGRAW-HILL.

Esteban, M. (2003). Los entornos de aprendizaje abiertos (EAA). *Revista de educación a distancia. Murcia.* N° 8 –19 de junio de (2003b).

Figueroa, E. (2006). Estrategias en la Resolución de Problemas Matemáticos. *Educare.* Vol. 10 N° 2, Junio.

Fernández, R., Server, P. y Carballo, E. (2006). Aprendizaje con nuevas tecnologías paradigma emergente. ¿Nuevas Modalidades de Aprendizaje? *EduTec: Revista electrónica de tecnología educativa.* N° 20. Enero.

González, C. (2004). Sistemas Inteligentes en la Educación: Una revisión de las líneas de investigación actuales. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa,* Vol. 10, N° 1.

Iglesias, C. (2000). *Fundamentos de los Agentes Inteligentes.* Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. España. Universidad Politécnica de Madrid.

Lucero, M. (2003). Entre el trabajo colaborativo y el aprendizaje colaborativo. Universidad Nacional de San Luís. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación.* Octubre. San Luís, Argentina.

Leighton, M. (1998). *Aprendizaje cooperativo: Estrategia de Enseñanza.* México: Limusa.

Morín, E. (2000). Los siete saberes necesarios a la educación del futuro Caracas. Ediciones FACES/ U.C.V. UNESCO.

Murray, T. (2003). Principles for Pedagogy-oriented Knowledge Based Tutor Authoring Systems: Lessons Learned and Design Meta-Modelo en el Libro: *Authoring Tools for Advanced Technology Learning Environments* editado por T. Murray, S. Blessing y S. Ainsworth. Edit. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. The Netherlands.

Ortiz, J., Rennola, L. y Bullón, J. (2005). Módulo educativo multimedia para la enseñanza de dinámica y control de procesos. *Revista de Acción Pedagógica, Experiencias y Propuestas Didácticas.* Vol. N° 14. pp. 96-103.

Pazos, J. (2001). *Enseñanza del futuro: a grandes males pequeños remedios.* España. Universidad Politécnica de Madrid.

- Pozo, I. (1990). Estrategias de Aprendizaje. En C. Coll, A. Marchesi y J. Palacios (Comp.). *Desarrollo psicológico y Educación. Psicología de la Educación*. (pp.199-224). Madrid: Alianza.
- Russell, S. y Norvig, P. (2004). *Artificial Intelligence a modern approach 2nd*. Madrid. España. Edition by Prentice Hall.
- Sierra A., Hossian A. y García R. (2002). Sistemas Expertos que recomiendan estrategias de instrucción un modelo para su desarrollo. Universidad Nacional de Comahue. Departamento Electrotecnia. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*. Vol. 1. N° 1.
- Talavera, R. y Marcano, Y. (2006). Simulaciones virtuales y tecnología Web como herramientas pedagógicas en propuestas para ambiente de aprendizaje personalizado. Vol. 6, N° 2. Págs. 141-147. *Revista Arbitrada Multidisciplinaria Multiciencias. LUZ*.
- Teppa, S. (2004). Más allá del Constructivismo: Estrategia didáctica alósterica. *Educare*. Vol. 8 N° 1, Marzo.
- Villarreal, G. (2003). Agentes Inteligentes en Educación. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. N° 16. Abril de 2003, Santiago de Chile.
- Vizcaíno, A. (2005). A Simulated Student Can Improve Collaborative Learning. *En Internacional Journal of Artificial Intelligence*. Vol. 15, pp 3-40.