



CIEMAC

Congreso Internacional
sobre la Enseñanza de la Matemática
Asistida por Computadora

TEC | Tecnológico
de Costa Rica

MEMORIAS

III Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

Cartago, Costa Rica

2003

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de
la Matemática Asistida por Computadora
**La Incorporación de Tecnologías: el caso de la Inteligencia Artificial
como un agente innovador en la enseñanza.**

Yuri Morales López.¹

Abstract: Desde hace bastante tiempo, en nuestro medio se habla de la computadora como herramienta para la innovación. El uso de la computadora ha mostrado un efecto positivo en la motivación y aprendizaje de nuestros estudiantes. Uno de nuestros grandes retos es buscar y valorar los posibles empleos que nos ofrece esta herramienta. Una de nuestras tareas es analizar cual es el papel que puede jugar la inteligencia artificial en el entorno educativo.

El siglo XX podría describirse como el periodo histórico en el que se han experimentado cambios en todos los planos, pero especialmente en lo que a tecnologías se refiere. Esta ha transformado, y continuará haciéndolo, el campo educativo; de ahí que resulte de particular trascendencia que analicemos las múltiples caras del trinomio educación, matemática y nuevas tecnologías de la información, así como, su relación e impacto.

Una de nuestras más grandes preocupaciones como docentes es la implementación de tecnología en la enseñanza matemática para mejorar la calidad de la educación. Notemos que la incorporación de la tecnología debe responder a la necesidad de propuestas didácticas de mayor calidad y a la tecnología como una herramienta facilitadora para la aprehensión del conocimiento y no a la implementación de la tecnología por sí misma.

“En lo general, la investigación internacional relacionada con el uso de la educación asistida por computadoras ha arrojado resultados preliminares alentadores: los estudiantes experimentan logros significativos en su aprovechamiento y mejoran su disposición hacia el aprendizaje.”

Organista, J. y Backhoff, E. (2002).

Además, concuerdo con Beirute, L., Amador, M. (2002) al afirmar que “La computadora es el escenario de aprendizaje que ofrece más posibilidades de vías de acceso a la comprensión.”

¹ Profesor Universidad Nacional, Costa Rica. yurimoralesl@yahoo.com

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

Esto es, desarrollar una práctica educativa de calidad en nuestros colegios y darnos a la tarea conjunta de propiciar un aprendizaje más significativo. Omitir la incorporación de tecnologías es negarnos la oportunidad de decidir por nosotros mismos ¿qué? ¿Cómo? ¿Con qué? Y ¿para qué enseñar?.

En la actualidad no existen muchos estudios en el uso de ciertas tecnologías. Por ejemplo: la inteligencia artificial en la enseñanza dado que este tema es omitido por desconocimiento en nuestro sistema educativo.

Adoptando como marco las ideas anteriores, el presente artículo tiene como objetivo realizar una aproximación para conocer los posibles de la inteligencia artificial en nuestro sistema educativo. Este artículo busca analizar cuales son los resultados obtenidos en pruebas con inteligencia artificial y las posibles aplicaciones en educación, y de qué forma dichas conclusiones pueden contribuir a una toma de decisiones más informada por parte de quienes tienen la responsabilidad definir las rutas de las políticas nacionales e institucionales particularmente en educación; y sobre todo, el docente, quien llevará la tecnología al aula.

Debemos apuntar que la tecnología computacional es solo una herramienta. Por si misma es un gran almacén de información y de algoritmos ejecutables con interfases para el usuario. Que el trabajo que se desarrolle con ella es producto meramente intelectual de quienes la manejan. Por un lado, los profesores deben tener conciencia de que la maquina puede facilitar el acceso al conocimiento e incluso crear situaciones de aprendizaje pero por el momento no podrá desplazar el componente humano de la enseñanza. Por otro lado, no debemos colocar a la computadora a en un pedestal; Existen muchos otros tipos de tecnologías y además se pueden lograr muchas propuestas bajo innovaciones que no involucran un tipo de tecnología especifica. Muchos profesores son herméticos; creen que con la tecnología no se hace matemática sino que se crean vicios. Esta apatía por la tecnología puede deberse a la falta de criterio sobre las mismas.

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

Sobre Inteligencia Artificial (AI)

Mucho antes del nacimiento de la computadora, nuestros antepasados presagiaron la utilidad de ciertos tipos de tecnologías en la enseñanza. La tecnología juega un gran papel en nuestra vida diaria. ¿Qué podemos esperar si el desarrollo de la tecnología incrementa o disminuye? La respuesta es muy complicada pero afirmaremos por el momento que el desarrollo de las Ciencias de la Computación definirá esta variación.

Hoy en día, La Inteligencia Artificial (IA) es un campo casi virgen dentro de las Ciencias de la Computación. Empecemos definiendo que entenderemos en este artículo como IA; Podemos definir la **inteligencia artificial** como la disciplina cuyo objetivo es lograr que las computadoras actúen con inteligencia y razonamiento humano. “Computadoras con mentes propias”. Recordemos que en el desarrollo histórico-filosófico de la humanidad existen diferentes nociones de la inteligencia, así que significado de este término es en sí, relativo.

Estos factores son muy importantes generan una gran cantidad de elementos a considerar, pero el más significativo puede ser ¿cómo valoramos si la computadora obtiene conocimiento? Mas adelante discutiremos el papel de la evaluación en la adquisición de conocimientos por parte del estudiante. El papel actual de la IA en la enseñanza es nulo, esto por lo menos en nuestro país; como afirmamos anteriormente esta disciplina está “en pañales” en el ámbito mundial.

Algunas consideraciones sobre los recursos educativos que genera la AI.

Empecemos denotando la corriente común en la creación de software en las tecnologías computacionales. Si miramos hacia el futuro no es difícil imaginar una versión muy amplificada del Geometer Skechtpad donde este programa a pasado muchas veces por las manos de su programador para realizarle modificaciones y aumentar las herramientas y utilidades del software. Pero que pensaríamos de un software capaz de auto actualizarse; un

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

software que escoja razonablemente las preguntas que debe realizar a una persona para medir su conocimiento en una o varias áreas y que sea capaz de mejorar esas preguntas.

Veamos ahora varios posibles modelos de simulación de situaciones de la IA orientados a la enseñanza. Esta orientación es una interpretación propia de la realidad; así, deben existir otras orientaciones.

El primer modelo es el de Tests Adaptativos Informatizados (TAI) diseñado para la realización de test donde el programa lo aplica decidiendo si es mejor un test grupal o individual, decida además las preguntas que debe realizar y según los resultados decidir si el test debe ser modificado. El SIETTE es un programa destinado a test que permite al profesor la definición sencilla de test adaptativos, permite a los estudiantes la realización de los mismos a través de la Web y evaluar los tests de manera precisa por el sistema. Por otro lado, completan el artículo con un algoritmo de diagnóstico multidimensional basado en redes bayesianas. Es importante señalar que este programa es poco preciso.

El segundo modelo es el de simulación de alumnos, un software que simule situaciones de aprendizaje donde el desarrollo de la clase sea decidido por el profesor y permita tener la gama de posibilidades que ocurren en el aula. Es posible controlar totalmente las condiciones de la clase; permite comparar los resultados obtenidos con los resultados reales, dado que es imposible disponer del verdadero estado cognitivo de un alumno real y permite evaluar las técnicas antes de ser utilizadas con personas.

El tercer modelo de simulación de situaciones que mencionamos como agente innovador en la enseñanza es el Sistema Tutor Inteligente (STI) que además de cumplir con todos los objetivos del primer modelo debe ser instructor, debe decidir cual método debe aplicar para llenar los espacios cognitivos no alcanzados por medio de ejemplos, ejercicios, problemas o decidir dar una tutoría de la materia enfatizando en los conceptos que lo requieran.

El alcance de STI se proyecta en educación, según McArthur D., Lewis M., Bishay M. (1992) en los primeros pasos este se proyectó en temas simples en matemática de la escuela

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

secundaria, y recientemente en temas más avanzados en matemática y ciencia. STI también ha crecido más allá de la matemática y otros asuntos más formales, para incluir temas en historia, idioma, sociología, la electrónica.

STI puede almacenar gran cantidad de situaciones que representarán decisiones pedagógicas de cómo enseñar con el conocimiento que se debe aprender. Es muy importante aclarar que los STI tienen un sistema de razonamiento lógico y además tiene incorporado operaciones y resultados matemáticos.

Según Beck. J, Stern. M, Haugsjaa E. (1996) el STI debe tener integrado varios componentes:

Modelo de estudiante

El modelo de estudiante recoge información de cada individuo. El propósito es proveer de información al cubo o tomador de decisiones incorporado en el módulo pedagógico.

Módulo pedagógico

Este componente provee un modelo de proceso de enseñanza. Por ejemplo, las decisiones de cuando iniciar un nuevo tema, realizar una práctica, o que tipos de ejercicios se deben presentar. Como mencionamos, el módulo pedagógico decidirá en base con las diferentes necesidades descritas en el modelo de estudiante.

Dominio del conocimiento.

Este componente contiene información del conocimiento que el tutor enseña. Generalmente, este componente enviará información de conocimiento. El cubo de decisiones decidirá las posibles formas de representación de conocimiento.

Módulo de comunicación

Las interacciones con el individuo. Representa el controlador de diálogo, material visual y además, formas de comunicación con personas con necesidades especiales definidas en el modelo de estudiante. El cubo de decisiones, junto al módulo pedagógico tomará

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

decisiones; por ejemplo: ¿Cómo podría presentar el material para lograr un aprendizaje significativo?

Modelo experto

El modelo experto es muy parecido al dominio de conocimiento, sin embargo es mucho más que el almacenamiento de conocimiento, este módulo será capaz de resolver problemas de varias formas posibles. Por ejemplo: mediante representaciones de la vida real con condiciones atractivas en el entorno que se desarrolla el estudiante, con base en aproximaciones y la interacción de varias representaciones o modelos.

Podemos mencionar que los STI pueden estar dirigidos a varias áreas: creación de ambientes de aprendizaje e instructivos. Este último es el más comúnmente utilizado en los sistemas tutores actuales.

Aunque estos sistemas serían muy útiles presentan varias desventajas como la dificultad de realizarlos, los recursos económicos y la mayor de las dificultades es que el programa deben permitir al estudiante la reconstrucción de la matemática.

Además, Según McArthur D., Lewis M., Bishay M. (1992).

- El STI debe tener un dominio relativamente completo del área sujeta. Incluso una comprensión de conceptos erróneos probables generados por el estudiante.
- Los STI tienen un componente pedagógico muy empobrecido. Generalmente, les falta la habilidad de enseñar flexiblemente para adoptar métodos diferentes en situaciones circunstanciales, y para permitirles a los estudiantes usar estilos de aprendizaje diferentes.

Un modelo de simulación alternativa a los STI son los Agentes Tontos; este enfoque en la simulación de situaciones se basa en la situación de: nadie nace aprendido o nadie aprende a caminar sin caerse. En realidad estos son programas de inteligencia artificial muy básicos

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

con una estructura “sí-entonces” en donde los nuevos algoritmos son creados a partir de las soluciones que encuentre el sistema. El dominio de los problemas actualmente investigados en la Universidad de Indiana incluyen el control sensorial y motriz, el estudio del comportamiento social, el modelado de estilos cognitivos interactivos (como el lenguaje) e, incluso, la resolución de problemas complejos integrando a dichos agentes.

Para finalizar, El menor de los mitos y la más grande preocupación del profesor es el temor al desplazamiento del educador por las maquinas, este temor no es nuevo; como la computadora, la radio y la televisión en su momento generaron estos pensamientos. La diferencia de estos avances y la computadora es el componente de inteligencia aprendida. Debemos ser francos, los programas educacionales basados en la inteligencia artificial están siendo probados y es posible que en la próxima década, los alcances sean los esperados y podremos vislumbrar software de IA en las aulas dentro de muy poco.

Hemos mostrado como varios posibles modelos de simulación podrían formar parte de las innovaciones que podemos aplicar en el aula. Antes de acabar debemos advertir dos últimos puntos. Primero que la IA no solo sería un elemento innovador sino un agente innovador que mediante un modelo de simulación decida que tipos de innovación debe realizar a sus métodos de enseñanza para lograr el acto educativo y segundo pero no menos importante es la necesidad de que los profesores formemos parte del equipo que desarrolle este tipo de software y que seamos capaces de integrarnos a la investigación en el área de innovación.

Bibliografía.

Beck, J, Stern, M, Haugsjaa E. **Applications of AI in education.**

Visitado, 23-Junio-2002 15:19:13

Location: www.acm.org/crossroads/xrds3-1/aied.html

Beirute, L. Amador, M. **La computadora: su impacto en el mejoramiento de la autoestima y el rendimiento académico en matemática.** III Festival Nacional y I Festival Internacional de Matemática. San José 2002.

Ferrero B, Arruarte A. , Fernández-Castro, I. , Urretavizcaya, M. **Herramientas de autor para enseñanza y diagnóstico: iris-d.** Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Apdo. 649

Memorias Tercer Congreso Internacional sobre la Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora

Donostia {jibfemab, jiparlaa, jipfecai, jipurlom}@si.ehu.es, 1999

McArthur D., Lewis M., Bishay M. **Some possible futures for artificial intelligence in mathematics education.** Fifth International Conference on Technology in Collegiate Mathematics, Chicago, November 1992.

McArthur D., Lewis M., Bishay M. **The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects.** Fifth International Conference on Technology in Collegiate Mathematics, Chicago, November 1992.

Montes H., Álvarez F. **¿inteligencia artificial (AI) o razonamiento simulado?** Visitado 09-agosto-2003, 11:45:29

Location: <http://www.uaa.mx> Profesor Investigador.

Organista, J. y Backhoff, E. **Opinión de estudiantes sobre el uso de apoyos didácticos en línea en un curso universitario.** Revista Electrónica de Investigación Educativa, 4 (1). Visitado 19-febrero-2002.

Location en el World Wide Web:<http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-organista.html>