

Metodología para realizar un Tutor Inteligente usando Razonamiento Basado en Casos(RBC)

María Magdalena Josefina Tirado Hernández¹, Luis Ernesto Mancilla Espinoza¹,
Ileana Cruz Sánchez²,

¹ Instituto Tecnológico de León, Maestría en Sistemas Inteligentes,
León, Gto., México

² Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica,
Departamento de Posgrado, Querétaro, Qro., México

josef0907@hotmail.com, imancilla01@hotmail.com,
ileana_netwaker@hotmail.com

Resumen. En el presente artículo se muestra la propuesta de la Metodología para realizar un Tutor Inteligente usando Razonamiento Basado en Casos denominada (MTIRBC). La metodología apoya la integración de contenidos y estilos de aprendizaje en estrategias de aprendizaje que conformaran un plan instruccional, que formaran los casos aplicando la técnica de Inteligencia Artificial (IA) denominada Razonamiento Basada en Casos (RBC). Mejorar el proceso de aprendizaje es una problemática a resolver por los Sistemas Tutores Inteligentes.

Palabras Clave: Sistemas Tutores Inteligentes (STI), Razonamiento Basado en Casos (RBC), estilos de aprendizaje, aprendizaje.

1 Introducción

La idea de desarrollar una metodología para realizar un Tutor Inteligente usando Razonamiento Basado en Casos denominada (MTIRBC) surge del hecho que no existe una guía de la cuál apoyarse para desarrollar un Sistema Tutor Inteligente apoyado por la técnica de Inteligencia Artificial como lo es el Razonamiento Basado en Casos, a través de un caso de estudio que formaron parte dos grupos de bachillerato técnico con 46 y 50 alumnos de la carrera de Informática, específicamente en el submódulo 1: “Aplicar los principios de programación en la solución de problemas”, correspondiente al Módulo II de la currícula, considerando que es donde se detectan mayor índice de reprobación, además de que es la base de otros submódulos de la carrera de informática y de otras carreras que requieren de estos conocimientos; provocando que los estudiantes recurran en forma intersemestral. Lo que requieren los estudiantes es ser atendidos en forma personalizada atendiendo su preferencia de estilo de aprendizaje. Considerando el apoyo de la técnica Razonamiento Basado en Casos, permite se integren conocimientos-estilos de aprendizaje en estrategias de aprendizaje que conformaran un plan instruccional personalizado para el alumno, formando parte de la biblioteca de

casos, así como el nivel de conocimiento del alumno. Se considera para obtener el estilo de aprendizaje del alumno el inventario VARK, siglas que provienen de Visual, Auditivo, Lector-Escritor (por sus siglas en inglés Read/Write) y Quinésico (por sus siglas en inglés de Kinesthetic), que de acuerdo a estudios realizados en Nueva Zelanda, Inglaterra, Canadá y Estados Unidos con el empleo del inventario VARK, la mejoría en el aprovechamiento de los estudiantes ha sido realmente notorio [5]. El desarrollo de la metodología MTIRBC implica que puede ser usada para diversas aplicaciones educativas, la conformación de casos dependerá de los contenidos-estilos de aprendizaje que formaran estrategias de aprendizaje y nivel de conocimientos del alumno.

2 Problemática

El problema principal en un Sistema Tutor Inteligente es obtener la información posible del alumno, representar el conocimiento del alumno y seleccionar un plan instruccional para el alumno con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje de ese alumno, con ese objetivo la instrucción asistida por computadora tiene sus inicios a finales de los años 50 en las grandes universidades americanas; el proyecto Plato de la Universidad de Illinois en EEUU, es un ejemplo. Con la denominación de CBT (Computer Based Training) fueron conocidos en las pequeñas universidades en los 70 y paralelamente en el área de la Inteligencia Artificial se comenzaron a construir CBTs que intentaban simular el razonamiento o lógica humana, siendo así como a finales de los años 70 surge una nueva rama denominada Desarrollo de Sistemas Tutoriales Inteligentes de Instrucción Asistida por Computadora, hasta convertirse en Sistema Tutorial Inteligente[2]. El proceso de aprendizaje es complejo múltiples factores interactúan en el estudiante, el avance de las técnicas de inteligencia artificial, como Razonamiento Basado en Casos tiene un importante papel en la construcción de Sistemas Inteligentes para la educación. Actualmente podemos encontrar aplicaciones como el proyecto SINCO-TB, basado en conocimiento en Informática Médica, planteado en el marco de Razonamiento Basado en Casos proporcionando asistencia inteligente y personalizada[1]. En España un Sistema Tutor Inteligente, en ciencias de la salud: Desarrollo e implementación de un Sistema Tutor Inteligente para el aprendizaje de la Informática Biomédica(2004), desarrollo orientado a objetos para Informática Biomédica, con metodología UML, pero por no existir personal calificado en el campo de la Informática Biomédica por ser una disciplina nueva, se genera gran información, sin embargo el sistema se encuentra operativo en espera de la elaboración del material didáctico por parte de los profesionales de la salud. La metodología para realizar un Tutor Inteligente usando Razonamiento Basado en Casos considera el trabajo interdisciplinario involucrando las áreas principalmente de: Pedagogía, Psicología, Ciencias Cognitivas, Multimedia e informática; dando un alto peso al diseño de los casos. La aplicación tiene que ver con todas las áreas: Medicina, Biología, Industria, Electrónica, educación, entre otras, no resuelve todo, su implementación tiene tecnología actual a sus disposición de carácter gratuito o con costo.

3 Sistemas Tutores Inteligentes y Razonamiento Basado en Casos

Se presenta un Esquema conceptual de la Metodología para realizar un Tutor Inteligente usando Razonamiento Basado en Casos en la Figura 1, para su implementación se relaciona con Objetos de aprendizaje, Estándares, Learning Management System(LMS) o Course Management System(CMS) por ejemplo Moodle, Proceso de Evaluación, Herramientas CBR, inventario VARK para definir los estilos de aprendizaje. El trabajo de implementación requiere un equipo de expertos, coordinados para el logro del objetivo de cada módulo.

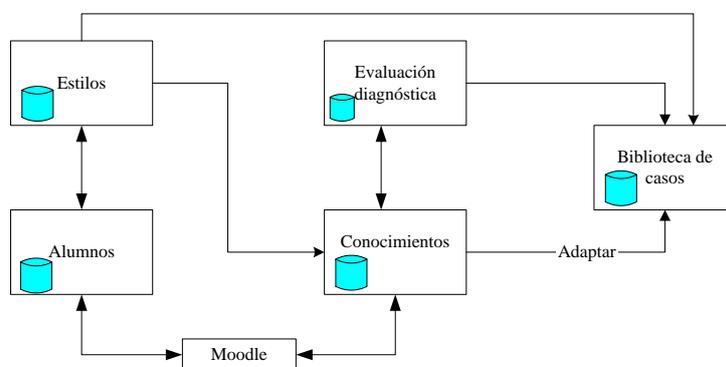


Fig. 1 Esquema conceptual MTIRBC.

3.1 Evaluación

La evaluación a través de exámenes(ítems) pueden ser: orales, escritos y ejecución (prácticas o laboratorio). Examen es parte del proceso educativo, que consiste en la observación cuantitativa con capacidad diagnóstica de una conducta y de predicción. Los exámenes escritos estructurados, se pueden medir conocimientos en diferentes niveles de pensamiento, memorizar, recordar, reconocer, comprender, relacionar, sintetizar, analizar y evaluar[17].

3.2 Learning Management System(LMS) y Course Management System(CMS)

Los Objetos de aprendizaje(OA) es: “Cualquier recurso digital que pueda ser reutilizado para apoyar el aprendizaje”[20] requieren de un estándar de intercambio de información para acceder los contenedores de OA, llamados “repositorios digitales”, y los sistemas administradores de recursos, CMS (Course Management System), también conocidos como LMS (Learning Management System).

Moodle: (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), es un CMS (Sistema Manejador de Contenidos) de código libre (gratuito). Desarrollado originalmente por Martin Dougiamas usado por cientos de instituciones educativas en todo el mundo.

3.3 Estándares

Para estandarizar la comunicación entre los CMS (Course Management System), también conocidos como LMS (Learning Management System) y Objetos de aprendizaje (AO) existentes se creó un conjunto de especificaciones por organizaciones líderes: IMS Global Learning Consortium, Aviation Industry CBT h (AICC), Alliance of Remote Instructional Authoring & Distribution Networks for Europe (ARIADNE), y el Institute for Electrical and Electronics Engineers Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC). Iniciativa hecha por el Departamento de Defensa de Estados Unidos. El estándar resultante es SCORM (Shareable Content Object Reference Model), la función principal es que cualquier LMS “reconozca” a cualquier OA, la información que describe al OA y que va a ser leída por el LMS debe cumplir con la especificación SCORM, la información es: descripción e identificación del recurso, historia y documentación del autor, tema, etc, información técnica, descripción de características pedagógicas, derechos de autor, etc. [20].

3.4 Inventario VARK

Los componentes del inventario VARK se utiliza para obtener el estilo de aprendizaje del alumno:

Visual: Preferencias por imágenes, cuadros, diagramas, círculos, flechas y láminas.

Quinestésico: Preferencias por lo que involucre experiencia y práctica (simulada o real).

Lectura/escritura: Preferencias por todo lo que tenga que ver con leer o escribir.

Auditivo: Preferencias por exposiciones orales, conferencias, discusiones y todo lo que involucre escuchar.

Multimodal: cuando se tiene más de una preferencia de estilo de aprendizaje.

3.5 Herramientas CBR

Se encuentran herramientas comerciales como: CBR-Expres, CasePoint, ART*Enterprise, Casuel, Recall, así como CBR-Works entre otras, la cual se describe: CBR-Works: Es un paquete de desarrollo de software adaptado para la creación de soluciones inteligentes en dominios de aplicación y ambientes operacionales. Los editores gráficos de CBR-Works soportan el desarrollo de los modelos de conocimiento más complejos, conceptos, tipos, medidas de similitud y filtros (www.tecinno.com).

Características básicas : Tipos predefinidos y una biblioteca de módulos de aplicación, Asistentes de modelaje para tipos y conceptos, Pesos asociables a los atributos expresan la importancia de características de conceptos, Medidas de similitud a los patrones en forma predefinida, Editores gráficos de similitud fáciles de usar, Acceso a las bases de datos vía ODBC e Interfaces para Internet genéricas sin la necesidad de programarse o proyectar interfaces online. Desarrollo de una aplicación en CBR-Works. 1. Modelaje de los casos, 2. Definición de las medidas de similitud, 3. Inserción de los casos concretos en la librería de casos, Consulta de la librería de casos para pruebas, 5. Disponibilidad online de la aplicación.

3.6 Interacción entre el Tutor Inteligente y la técnica RBC

La construcción de sistemas Tutores Inteligentes para la educación y la interacción con la técnica Razonamiento Basado en Casos se muestra en la figura 2 a través de las estrategias de aprendizaje, donde se ajustan los contenidos y estilos de los alumnos, considerando las preferencias en el proceso de aprendizaje y mejorando el proceso de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje y nivel de conocimiento del alumno forman un plan instruccional que conforman el caso con la técnica Razonamiento Basado en Casos (RBC). La secuencia de las etapas de la metodología MTIRBC son: 1. Aplicación del Inventario VARK, 2. Evaluación (tres momentos), 3. Diseño de estrategias de aprendizaje (contenidos/estilos), 4. Diseño instruccional personalizado, 5. Identificación de Casos, 6. Implementación.

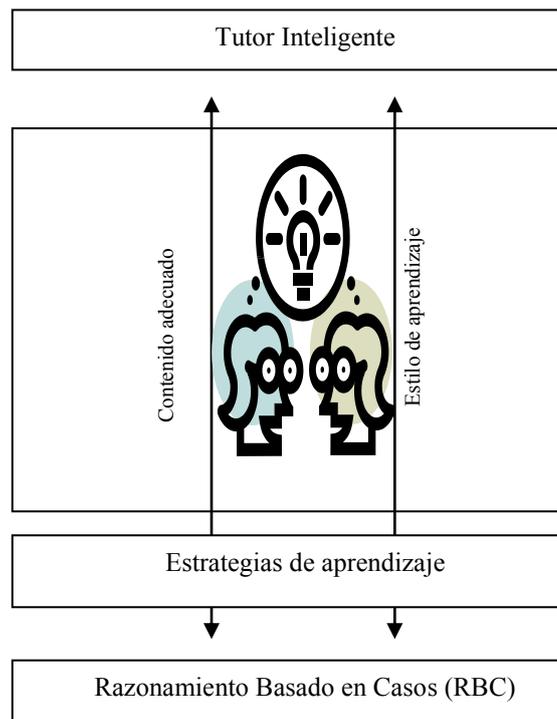


Fig. 2. Interacción entre Tutor Inteligente y Técnica RBC

4 Caso de Estudio

La realización de pruebas en los grupos piloto en campo: dos grupos de cuarto semestre de la especialidad de informática del Centro de Bachillerato Tecnológico e Industrial No. 118 en Querétaro, Qro., se realizó la simulación iniciando con la aplicación del inventario VARK (Visual, Auditivo, lector escritor, y kinestésico) como conclusión, en sus preferencias en 4E (50 alumnos) tiende a Kinestésico y auditivo, por lo tanto, desde ese momento, desde que se dan instrucciones se guarda silencio escuchando para realizar la actividad. El grupo 4F (46 alumnos) en conclusión su tendencia es Kinestésico y lector escritor, por lo tanto la forma de dar instrucciones es escribir en el pizarrón e inmediatamente se ponen a trabajar, sin guardar silencio pero realizando la actividad, por lo tanto si es importante saber su estilo de aprendizaje.

Se aplicó un diagnóstico para evaluar su estado del conocimiento y determinar su nivel. Se estableció nivel (nivel 0, nivel 1, nivel 2, nivel 3), para nuestro caso, por que dependiendo de los contenidos, se analiza para dividir y realizar evaluaciones. Para trabajar los contenidos se realizó una breve preparación de las diferentes estrategias y sus características para estar en sintonía en cuanto a los términos, cada alumno formó su folder de evidencias conteniendo su secuencia de estrategias de aprendizaje, en un formato quedó descrita, el contenido y la estrategia. Concluyendo que cada alumno tiene sus preferencias. Por otro lado como profesor se preferiría que escogieran determinada herramienta, por la tendencia a su preferencia del profesor. Como se dio la libertad de escoger no sucedió así, formando de esa manera su plan instruccional personal, con sus respectivas evaluaciones y posibilidades de revisar otra estrategia de aprendizaje de ese mismo contenido, concluyendo que seleccionando su propia plan instruccional se puede mejorar el proceso de aprendizaje y la oportunidad de que si se tuvo dificultad en algún contenido, se tiene el acceso a otra estrategia como la que utilizó otro alumno.

Para elaborar las estrategias con los contenidos y considerando los estilos de aprendizaje, se realizó revisión de software multimedia para apoyar su desarrollo y algunos se realizaron manualmente muy bien hechos por los y alumnos y posteriormente se escanearon, se apoyó con un manual de estrategias donde se consultaban las normas de elaboración de la estrategia, concluyendo en la importancia de expertos en la elaboración de estrategias de aprendizaje, evaluaciones, manejo de software, en el aspecto cognitivo. Sin embargo una implementación no dará el fruto requerido, aun así que la tecnología es importante, sino se elaboran las estrategias de aprendizaje adecuadas que conformen un buen diseño instruccional, que formen los casos más significativos. Definiendo los planes instruccionales conformaran la biblioteca de casos de acuerdo a la técnica Razonamiento basada en casos (RBC).

El trabajo para la metodología es interdisciplinario (Pedagogía, Psicología, Ciencias Cognitivas, Multimedia e informática) para que se logre el objetivo, que aprendan los alumnos. Implementar la metodologías es un trabajo de equipo y el desarrollo por módulos, donde se requerirán los expertos. El desarrollo de estrategias

de aprendizaje es un verdadero reto y una esencia para cualquier tipo de contenidos y aun más considerar la preparación contenido-estilo-estrategia. Si es realizable la interacción entre la técnica Razonamiento Basado en Casos (RBC) y un Tutor inteligente, considerando los estilos de los alumnos, es de gran importancia la tecnología para cada uno de los módulos de la metodología MTIRBC, esta tecnología está disponible para utilizarla con sus propias restricciones y estándares.

Conclusiones

El proceso de aprendizaje es complejo, múltiples factores interactúan en el estudiante, el avance de las técnicas de Inteligencia Artificial, tiene mucho por hacer en los factores que intervienen para que aprenda el alumno, como ser humano no se han llegado a involucrar sus emociones en el proceso de aprendizaje. Sin embargo aprovechando el avance de las técnicas de Inteligencia Artificial como Razonamiento Basado en Casos se puede mejorar el proceso de aprendizaje, es importante su rol en la construcción de sistemas Inteligentes en la Educación.

Cómo trabajos futuros esta el reto de incrementar el mayor número de estrategias de aprendizaje para los contenidos y los cuatro estilos del inventario VARK: Visual, Auditivo, Lector/escritor y Quinestésico, se requiere tecnología multimedia e informática. Tener estilo de aprendizaje Multimodal es lo ideal, que no se incline solo a una preferencia, sin embargo esta parte humana es más difícil que se de, desconocemos y por el otro lado el profesor tiene su propia preferencia en su enseñanza, es una parte humana inclinarse a una, esta parte humana no se debe olvidar en un Tutor Inteligente.

Implementar, formando equipos interdisciplinarios que equivale a un gran reto y hacer uso de la tecnología existente con sus correspondientes estándares, con la aun dificultad en el uso de videos y reproducciones multimedia.

Referencias

1. A. Aamodt, E. Plaza. Case-Based Reasoning: Foundational Issues. Methodological Variations, and System Approaches. AICOM, 7(1), March 1994.
2. Camacho Jara Shanir ayra, "Sami:Sofbot de charla e desarrollo con la técnica de razonamiento Basado en Casos".2006.
3. Duart Joseph M. y Sangra Albert, Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior, Cataluña, España, Febrero, 2001.
4. V.Gonzalez, J.C. Burquillo, M. Lamas, J.C. Vidal, Proyecto SINCO-TB, 2004.
5. Fornells Herrera Albert "Marco Integrador de las capacidades de Soft-Computingde Knowledge Discovery de los Mapas Autoorganizativos en el Razonamiento Basado en Casos" Tesis Doctoral, 2007,La Salle –Universitat Ramon Llull.Barcelona, España.
6. García Aretio Lorenzo,2001, La educación a distancia,Ariel Educación, España.
7. Garza Rosa María, Leventhal Susana, Aprender Cómo Aprender, 3º Edit., Edit.

- Trillas, 2000.
8. D. Gentner. Structure Mapping: A Theoretical Framework for Analogy. *Cognitive Science*, 7(2), 1983.
 9. González Capetillo Olga, Flores Fahara Manuel, El trabajo Docente, 2º Ed., Edit. Trillas, 2000.
 10. M. L. Gick, K. J. Holyoak. Analogical Problem Solving. *Cognitive Psychology*, 12, 1980.
 11. James Martín Análisis y Diseño Orientado a Objetos, Prentice may, 3º ed., 1994.
 12. Kendal and Kendall, Análisis y Diseño de sistemas, Pearson Educación, 1995.
 13. J.L. Kolodner. Reconstructive Memory: A Computer Model. *Cognitive Science*, 7(iv), 1983.
 14. J.L. Kolodner. Capitalizing on Failure through Case-Based Inference. In Proc. Of the 9th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 1987.
 15. J.L. Case-Based Reasoning. Morgan Kaufmann, San Francisco, California, 1993.
 16. Larijani L. Casey, Realidad Virtual, Mc Graw Hill, 1994.
 17. López Frías Blanca Silvia, Hinojosa Kleen Elsa María, Evaluación del Aprendizaje Edit. Trillas, 2000.
 18. Lozano Rodríguez Armando, “Estilos de aprendizaje y enseñanza”, Ed. Trillas, 3, p. 55-65.
 19. R. Maximini. Basesystem for Maintenance of a Case-Based Reasoning System, Master Thesis, Computer Science, University of Kaiserslautern, 2000.
 20. Meza Miguel, Alvarez Padilla, Muñoz Jaime, Felipe Padilla, Ponce Julio, Arteaga Jaime, Alvarez Rodríguez Francisco J., Chan Núñez María Elena “Tecnología de Objetos de Aprendizaje”, Guadalajara, 2007.
 21. Nilsson, Nils J.. Inteligencia Artificial, un enfoque moderno, Pearson Educación, Prentice Hall.
 22. Ochoa Alberto, “Más allá del Razonamiento Basado en Casos y una Aproximación al Modelado de Sociedades utilizando Minería de Datos”, Zacatecas, 2007]
 23. Ochoa Alberto; Waghlikar Amol. An CBR Tool for Diagnosing Tourette Syndrome. In Proceedings of the Third IMB’06. Sidney, Australia; 2006.
 24. M. M. Richter. On the Notion of Similarity in Case-Based Reasoning. G. della Riccia et al. (eds.), *Mathematical and Statistical Methods in Artificial Intelligence*, Springer Verlag, 1995.
 25. Riding Richard, Stephen Rayner, “Cognitive Styles and Learning Strategies. Understanding Style Differences In Learning and Behavior, David Fulton Publishers, Londres, Reino Unido, 1999.
 26. Roca Vila Octavi, La autoformación y la formación a distancia: Las tecnologías de la educación en los procesos de aprendizaje, Ed. Horsori, 1994.
 27. Russell, Stuart, Inteligencia Artificial, Un enfoque moderno. Mc. Graw Hill.
 28. Sánchez Arias Victor, “e-campus: modelo de educación abierto y altamente distribuido basado en redes de comunidades de aprendizaje y en su patrimonio común de conocimiento, ONLINE educa Madrid 11-13 Mayo, 2005.
 29. R. C. Schank. Dynamic Memory: “A Theory of Learning in Computers and People”, Cambridge University Press, 1982.