

## **PROPUESTA DE DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE BACHILLERATO EN LÍNEA (PBL) A TRAVÉS DEL MICROCAMпус DE LA UNED**

*Ismael Morales Garay<sup>1</sup>*

*Maynor Jiménez Castro<sup>2</sup>*

### **Introducción**

En este artículo, se expone una propuesta para mejorar el acceso y la calidad de la educación a una población de jóvenes y adultos que por diversos motivos ha quedado fuera del sistema formal de educación costarricense, incorporando para ello, el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC,s) en un ambiente de educación a distancia.

La propuesta se enmarca dentro de los esfuerzos que realiza la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Estatal a Distancia para ofrecer alternativas a la problemática que vive la educación costarricense, con respecto a la alta deserción estudiantil y los bajos resultados en el rendimiento académico de III Ciclo y Educación Diversificada.

La propuesta busca la concurrencia de esfuerzos interinstitucionales en el desarrollo e integración de sesiones de aprendizaje multimediales, que puedan ser administradas por un Sistema Tutor Inteligente, el cual se describe como modelo para apoyar el proceso de enseñanza – aprendizaje, considerando las bondades que caracterizan a los sistemas tutores inteligentes y las tecnologías de información y comunicación .

### **Justificación**

En Costa Rica la Educación Secundaria tiene un enorme reto: recuperar la población juvenil que desertó y que cada año deserta del Sistema Educativo Formal. Cerca de 35,442 jóvenes quedaron fuera del III Ciclo y Educación Diversificada en el año 2004 algunos pocos integrados a la vida laboral y muchos otros sin atención por parte del Estado.

La posibilidad de contar con una oferta educativa donde se combinen características de la educación formal con la no formal, aunada a la versatilidad de las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales permiten combinar el estudio con la vida productiva, son oportunidades importantes para la población de adultos y jóvenes costarricenses que han desertado del proceso formal de educación.

---

<sup>1</sup> Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, UNED. Correo-e: ismaelmg34@yahoo.com

<sup>2</sup> Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, UNED. Correo-e: maynorj@gmail.com

Este sentido la investigación descrita en este artículo, busca gestar respuestas vinculadas con los problemas que enfrenta la educación secundaria, a saber: fracaso escolar, deserción, frustración de los miembros de la comunidad escolar y de manera especial, de las y los estudiantes, al ver que no logran concretar la meta de concluir la secundaria; proponiendo la unión de esfuerzos en el desarrollo de una alternativa para transformar las posibilidades educativas de miles de jóvenes costarricenses, facilitando espacios de enseñanza-aprendizaje innovadores, con flexibilidad horaria, facilidades para el trabajo independiente o colaborativo y de alternativas para combinar el estudio con otras actividades productivas.

La filosofía de trabajo en la que se enmarca esta propuesta, favorece los diálogos virtuales, el trabajo independiente autónomo en colaboración con sus homólogos y especialistas en contenido, el interés y compromiso con el aprendizaje y la oferta de una nueva oportunidad para cursar y terminar los estudios secundarios.

Con el desarrollo del proyecto, no solo se propone una mejora en el rendimiento académico de las y los estudiantes, sino que se busca una transformación global en la dinámica de vida de los núcleos familiares, pues las posibilidades de mejores condiciones laborales se determinan en gran medida por las facilidades en el acceso a la educación.

De igual manera esta alternativa propicia la formación y la atención de las necesidades de los estudiantes en la matemática, apoyados en el uso de las tecnologías de información y comunicación y el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje, de acceso gratuito. Los procesos de aprendizaje vivenciados por los estudiantes en esta modalidad, les permitirá la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades y destrezas básicas para superar las pruebas de bachillerato en las modalidades existentes o en Línea y continuar la educación superior.

Otra bondad de esta propuesta de aprendizaje, es que brinda oportunidades educativas a personas con alguna discapacidad, sobre todo aquellas que presentan limitaciones de desplazamiento. La atención a estas poblaciones son prioridad del Estado y obligación que señala la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades Educativas.

### **Tecnologías de Información y Comunicación en el campo de la Educación**

El uso de la computación e informática en el ámbito educativo, se remonta a los inicios de la misma de la computación en los años 50's. El interés inicial del uso de la computación en el campo de la investigación, pronto llevaría a la propuesta de su incorporación en otros ámbitos, del cual la educación no escapó.

Los primeros sistemas educativos desarrollados con el apoyo de la computadora, llamados CAI (Computer-Assisted Instruction), *Enseñanza Asistida por Computadora*) surgen con ciertas limitaciones; computadoras que ocupaban grandes espacios físicos y redes que no permitían una flexibilidad en el desplazamiento para

su uso. Además de estas características propias de la época, los primeros sistemas educativos desarrollados, se caracterizaban por mostrar el conocimiento de una manera lineal, es decir, ningún factor podía cambiar el orden de enseñanza establecido en su momento por el programador. Situación muy coherente con la teoría educativa reinante en el época; la teoría conductista defendida en su momento por B. F. Skinner (1950). Dicha teoría consideraba que las personas funcionaban por estímulos y que a igual estímulo corresponde igual respuesta. De aquí que los errores cometidos por un alumno, no eran considerados fuentes de aprendizaje; por el contrario, era algo que había que evitar.

A esta generación de programas lineales, se les caracterizaba por la extensión de los cursos; no había una comunicación depurada entre el tutor y el estudiante, la enseñanza se guiaba según modelos establecidos (confección a la medida y conocimiento estático) y con cierta independencia de las actitudes y preferencias del alumno concreto.

Seguido a esta generación de programas, surgen a finales de los años 50 e inicios de los 60's, los llamados programas ramificados, los cuales a diferencia de los anteriores, mostraban cierta capacidad para actuar según la respuesta del alumno, tratándolas como aceptables o parcialmente aceptables, en lugar de correctas e incorrectas como lo propuesto por Skinner en su modelo conductista.

Debido a la gran complejidad de los materiales de enseñanza desarrollados hasta el momento, surge en esta época los lenguajes de autor, cuyo objetivo más importante, era crear material de enseñanza de forma tratable por el sistema.

A finales de los años 60 y principios de los 70's, con la aparición del computador de escritorio, surgieron los sistemas generativos (o también llamados sistemas adaptativos), los cuales estaban asociados a un modelo de educación en el que se consideraba que los alumnos aprenden mejor enfrentándose a situaciones o problemas de dificultad de acuerdo con su capacidad y no atendiendo a explicaciones sistemáticas como lo habían venido haciendo los programas anteriores. Estos sistemas son capaces de generar un problema acorde al nivel de conocimiento del alumno, construir su solución y diagnosticar la respuesta del alumno. Sin embargo, una deficiencia de este tipo de programas es que no sirven para todo tipo de dominio de enseñanza, lo cual dificultaba su utilización en muchas áreas.

Con la evolución de estos recursos informáticos y el advenimiento de otras técnicas ingenieriles en el campo de la computación como la Inteligencia Artificial, a finales de los años 80's y principios de los 90,s, aparecieron los Sistemas Tutores Inteligentes (STI), los cuales facilitan el proceso de enseñanza / aprendizaje haciéndolo más efectivo, correcto y también más agradable.

En el caso concreto de Costa Rica, el uso de las tecnologías de información y comunicación en la educación primaria está marcado por el apoyo fundamental que

ha venido realizando la Fundación Omar Dengo (FOD), la cual y con el apoyo del Ministerio de Educación Pública, ha incorporado la tecnología informática en el centro educativo, a través de la dotación de laboratorios de informática educativa y de la capacitación constante y continua de maestros y profesores en el campo del apoyo didáctico con el uso de esta tecnología.

Si bien es cierto, en el país no se ha desarrollado un modelo propio de programa como los descritos anteriormente, si se han utilizado programas adaptativos o ambientes de micromundos y simuladores, bajo los modelos de aprendizaje constructivistas, como apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación pública de primaria y actualmente en la educación secundaria. Cabe destacar que las facilidades que actualmente brindan los multimedios y la telemática, abren un campo de exploración importante en donde la integración de la teorías de aprendizaje y los recursos tecnológicos prevén un fuerte impulso en la búsqueda de una educación con calidad y equidad.

En la actualidad existe una gran población con conocimientos en el campo de la informática, y el acceso a internet ha venido incrementándose al grado de contar actualmente con un índice de computadoras *per cápita* de los más altos de América Latina. Estas condiciones coyunturales y la actual deserción estudiantil que sucede en la educación general básica y diversificada, merecen especial atención de parte de las autoridades educativas y los centros de educación superior, los cuales están llamados a interceder para buscar soluciones y enfrentar los retos de la educación costarricense.

### **Retos y Desafíos de la Educación Costarricense**

Costa Rica presenta un bajo nivel de analfabetismo, según los datos extraídos del último censo nacional realizado en el 2000, sin embargo no deja de ser un reto la disminución significativa de este mal. Según estos datos en el 2000, la tasa de analfabetismo es de 4,8% y para el 2006 se esperaba reducir este porcentaje al 3%.

Asimismo, se deben propiciar opciones para que la población adolescente potencie su desarrollo integral, continúe sus estudios post secundarios y adquiera destrezas básicas que le permitan alcanzar una mayor calificación para vincularse al mercado laboral de una manera más adecuada. Todo esto es factible si se continúa con los esfuerzos para incrementar la cobertura, calidad y pertinencia de la Educación Secundaria a nivel del Tercer Ciclo y Educación Diversificada Formal.

- La meta a nivel de la educación secundaria ( III ciclo y Educación Diversificada) pasar del 65,6% a una cobertura del 77% en el periodo.
- Disminuir la deserción en un 4,9% en III Ciclo de secundaria diurna, pasando del 12,9% al 8% y en un 10% la deserción en III ciclo de secundaria nocturna.

Las políticas educativas de los últimos años tendientes a propiciar un acceso equitativo a la educación, en términos de igualdad de oportunidades de ingreso a estos servicios, deben complementarse con políticas que propicien la distribución de las opciones para obtener una oferta educativa de calidad. En ese sentido, se deben superar las brechas educativas diagnosticadas entre la educación pública y privada - educación rural y urbana - enseñanza diurna y nocturna y las brechas de género, esto es parte del esfuerzo prioritario que se ha ido abordando en la actual administración.

En términos generales los tres grandes desafíos de la educación costarricense son:

- Cobertura con equidad, para todos los tipos de educación en el país.
- Elevar la calidad de la educación
- Ofrecer soluciones más eficaces en el contexto actual

### **Una Solución: La Educación a Distancia y los *Tutores Inteligentes***

Si nos situamos en el problema concreto de los estudiantes rezagados en Bachillerato de secundaria en Matemáticas, podemos indicar que a pesar de los esfuerzos institucionales y gubernamentales el problema se ha resuelto solo en parte.

En la mayoría de las ocasiones el estudiante presenta síntomas de impotencia sobre todo en los casos en que solo le queda esa materia para poder graduarse. Lamentablemente los modelos tradicionales de enseñanza son poco flexibles y cuentan con personal escaso, en ocasiones académicamente los profesores no han terminado su carrera universitaria y por lo general los medios didácticos son pocos o simplistas, los cuales no logran atraer la atención del joven estudiante. Aunado a esto, cuando se piensa en innovar los recursos didácticos se presenta una cobertura mínima y pocos son los estudiantes que tienen el acceso.

Con la entrada de las nuevas tecnologías se vislumbra un nuevo aliado para paliar esta problemática que al parecer podría generar buenos réditos, especialmente al estudiante y por ende, como se ha mencionado, a todas las partes involucradas con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se ha hecho esfuerzos grandes en este sentido, pero aun en algunos países la difusión y uso de la informática educativa, en particular de herramientas inteligentes de ayuda al aprendizaje, no se ha constatado de manera real en los procesos de formación clásicos.[Urretavizcaya, 2004]

Con el abaratamiento de los computadores personales y la entrada de Internet en el medio, se prevé una mayor aceptación de técnicas informáticas y con profundo acceso a las masas para enfrentar la problemática tratada. Hoy día prácticamente una población importante de adolescentes tienen contacto con las tecnologías computacionales, para muestra podemos solo mirar alrededor y constatar que la mayoría juega en la computadoras, chatea, navega en Internet y en ocasiones hacen sus trabajos de la escuela.

En Costa Rica es difícil encontrar una persona que no haya tenido contacto con un computador (no digamos propio) y que haya podido utilizarlo para algunas tareas. Las nuevas generaciones de niños vienen preparados para enfrentar esta era de informática que es más accesible en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Por esta razón, este es el momento en que las tecnologías informáticas se presentan como una herramienta sólida que puede complementar y en alguna medida sustituir algunas labores del profesor tradicional, en la enseñanza de algunas temáticas.

La aparición de los Sistemas Tutores Inteligentes (STI) destacan por ser los que muestran un mayor nivel de interactividad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

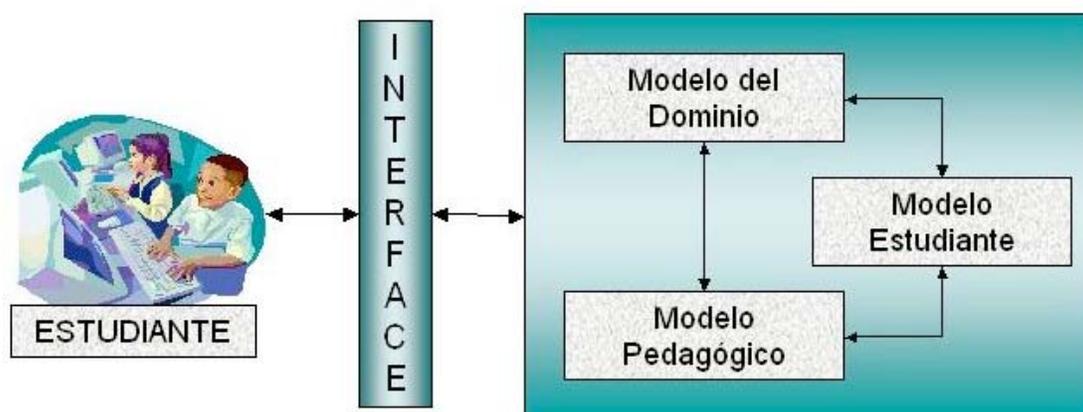
Los ITS son sistemas que hacen uso de las técnicas de la Inteligencia Artificial y de modelos didácticos con el propósito de fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje. A nivel general, se utilizan desde la educación primaria hasta la universitaria y cumplen la misma función en cualquier ámbito. No solo son sistemas de información, sino que interactúan "inteligentemente" con los estudiantes para crear un ambiente apto para aprender un contenido específico. Esta característica de "inteligente" se basa principalmente porque el STI posee un grado de conocimiento del individuo con quien está interactuando y de esa manera puede establecer las pautas — muchas preestablecidas por el profesional en educación — o procesos pertinentes para el ese estudiante pueda adquirir el conocimiento de manera eficaz.

Actualmente existen programas didácticos mal llamados "*inteligentes*" que se basan en modelos instructoristas puramente conductistas. [Perkins, 1995]. Como se indicó anteriormente estos programas muestran el conocimiento de una manera lineal o sea que el orden no se puede cambiar. La intención de un STI es emular lo más fielmente lo que podría ser un tutor humano, que pueda atender las necesidades básicas del conocimiento en discusión. Lo más importante del proceso es que al final el estudiante encuentre significancia en su aprendizaje, supere sus dificultades e incorpore su nuevo conocimiento de una manera real y permanente. [Ausubel et al, 1983].

Estos sistemas facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje haciéndolo más efectivo, correcto y más agradable. Tiene algunas características importantes de señalar:

- 1) El conocimiento del dominio está acotado y claramente articulado.
- 2) Poseen conocimiento del estudiante que le permiten dirigir y adaptar la enseñanza
- 3) La secuencia de enseñanza no está predeterminada por el diseñador
- 4) Realizan procesos de diagnóstico más adaptados al estudiante y más detallados
- 5) La comunicación Tutor-Alumno mejora, permitiendo además que el alumno realice preguntas al tutor.

Los ITS se basan en un modelo cognitivo o marco conceptual y contempla cuatro componentes básicos: modelo pedagógico, modelo del estudiante, modelo de dominio y la interfaz.



*Modelo de Dominio:* Representa separadamente la materia que se enseña. El docente es el responsable de incluir los conocimientos necesarios de una determinada materia, estableciendo las relaciones pedagógicas que permiten establecer futuras sesiones de enseñanza.

*Modelo Pedagógico:* Estrategias para enseñar la materia. Opciones didácticas en las que se establece el tipo de enseñanza que queremos tener.

*Modelo de Estudiante:* Caracterizan al alumno para procurar una enseñanza individualizada y que permitirán una adaptación al sistema.

*Interfaz:* Plataforma diseñada para interactuar con el alumno.

Desde el punto de vista didáctico los STI presentan una manera dinámica de aprendizaje para el estudiante que posee alternativas variadas para los distintos tipos de estudiantes que interactúen con el sistema. Los STI deben estar pedagógicamente balanceados entre la libertad del estudiante para navegar (exploración) y la manera que en docente indague la mejor forma para que llegue al conocimiento (conducción). O sea, debe ser un híbrido conductista-constructivista, que posea lo mejor de los dos enfoques.

### **Ventajas en el uso de los STI**

Los STI se presentan como una herramienta que contiene elementos que pueden ayudar a cambiar la realidad de muchos de nuestros estudiantes que se han retrasado

en sus estudios porque no han ganado el examen de bachillerato en matemática. Aunque no hay que verlo de una manera simplista, podemos suponer que los modelos que presuponen un estudiante en el aula y con pesados libros en el brazo son los que pasaran el examen de matemática, sin embargo, podemos pensar que efectivamente aquellos que encuentren el método que mejor se adapte a su forma de aprender serán los que superen la prueba. Los que verdaderamente tengan una manera diferente de ver la materia y las relaciones que existen entre ella, serán los que puedan triunfar en el proceso. La pregunta frecuente de los estudiantes "*¿Y ahora que hago?*", es la pregunta que debemos responder y por la cual se debe trabajar intensamente para que mas bien surja la pregunta "*¿Y ahora que más puedo hacer?*".

No podemos pensar en que este tipo de estudiante se presente en las aulas, puesto que un gran porcentaje de ellos tiene responsabilidades propias de los adultos y tendrá que acceder a un sistema de educación a distancia. De manera que, las bondades de los STI podrían responder eficientemente a este atenuante. No es casualidad que muchos programas instruccionales a nivel mundial se estén dando por el sistema a distancia puesto que el tiempo requerido por los estudiantes para asimilar o entender ciertos contenidos varían considerablemente de uno a otro y en este sistema se atiende primariamente al estudiante dándole la flexibilidad necesario para que paso a paso pueda llegar al conocimiento deseado. Esto le da un carácter formal a la educación desde un punto de vista constructivista, pero sin ensancharse en la libertad absoluta.

Los ITS fomentan el estudio individualizado y contienen elementos únicos que permiten al estudiante interactuar con el contenido y al mismo tiempo poder ser evaluado en forma instantánea. Este tipo de sistemas poseen la propiedad de que el camino para la respuesta de un problema planteado no es pautada, sino que el estudiante puede tener una respuesta aunque incompleta casi correcta. Por ejemplo, si se responde una pregunta de forma incompleta, el sistema no indicaría que esta incorrecta sino que da "pistar" para completarla de manera que el estudiante tenga siempre la posibilidad de mejorar su respuesta. A partir de cada tipo de respuesta que el estudiante pueda suministrar al sistema, el tutor toma la decisión de que pistas mostrar. El tutor debe mantener la jerarquía de metas que debe cumplir mientras imparte el conocimiento y debe explicar un mismo concepto de manera diferente, así si el alumno no entiende el concepto, el tutor puede suministrarle otro acercamiento del mismo concepto.

El perfil de los alumnos que deberían utilizar un STI para ganar la prueba de matemática, deben ser bien clara de manera que el modelo pedagógico sea el más adecuado. Las redes neuronales pueden ser una salida atractiva para modelar tipos de estudiantes que poseen características similares. Las RN poseen un primer momento de "entrenamiento" en donde la red neuronal se organiza a si misma por medio de un proceso competitivo, la neuronas de la capa de salida compiten por la activación y solo una de ellas permanece activa al final. Luego en la etapa de funcionamiento, las neuronas una vez entrenadas clasifican según las características "aprendidas". Un tipo

de redes neuronales que se pueden utilizar en esta clasificación son las llamadas mapas de Kohonen (1988), las cuales realizan una "clusterización" o agrupamientos a partir del conjunto de individuos que originalmente se utilizó para la etapa de entrenamiento de las mismas.

### **Conclusiones**

Es claro que la educación costarricense está en crisis y particularmente la situación se agudiza aún más cuando concentramos la atención en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Sin embargo, hoy en día existen medios y estrategias que bien utilizadas pueden servir para minimizar los efectos de una educación poco atractiva y en muchos casos masificada: las tecnologías de información y comunicación en la educación aunado al uso de técnicas de la inteligencia artificial, se convierten en una alternativa que traería grandes beneficios a la educación costarricense por las características que ellas mismas contienen. Particularmente circunscrito en el campo de la matemática y de la población que ha sido aislada de la educación formal, las TIC's pueden ser aprovechadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia, donde se tomen en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes y se brinde una atención particular según sea el caso, tiempo y espacio.

En la actualidad, el país cuenta con un grado de madurez importante en el uso de las TIC's en el campo educativo, lo cual propicia un ambiente adecuado para el desarrollo de proyectos informáticos, en los cuales el mejoramiento de la calidad de la educación, el acceso a ella y el bajo costo puedan ser conjugados exitosamente, en una nueva oferta educativa que promueva el autoaprendizaje, la colaboración entre pares y la formación continua .

Adicionalmente, la infraestructura tecnológica con que cuenta el país es un punto alto de considerar, pues como medio permita a los diversos estratos sociales tener un acceso digno a la educación, con flexibilidad horaria e independencia física.

La experiencia acumulada por la Universidad Estatal a Distancia, en los procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia deben ser aprovechados de manera que no solo sirva para ayudar a la población estudiantil "rezagada" en la secundaria a culminar sus estudios secundarios, sino que también sirva para preparar y profesionalizar mediante estudios universitarios.

### **Referencias**

Catalaldi, Zulma y Fernando Salgueiro. *Sistemas Tutores Inteligentes: los estilos del estudiante para selección del tutorizado.* Universidad de Buenos Aires, 2005.

Salgueiro, Fernando y Guido Costa. *Sistemas Inteligentes para el Modelado del Tutor.* Universidad de Buenos Aires, 2005.

Wenger, E. Artificial Intelligence and Tutoring Systems Computational and Cognitive Approaches to the Communications of Knowledge. Los Altos, C.A, Morgan and Kaufman, 1987.

F.Vallverdú, T. Sancho y otros. Agentes Inteligentes y Libros Digitales. Estudios de Informática y Multimedia, Universitat Oberta de Catalunya.

Urretavizcaya, L, Maite. Sistemas Inteligentes en el ámbito de la Educación. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Facultad de Informática. San Sebastián, España.