

DISEÑO DE UN SISTEMA TUTORIAL INTELIGENTE PARA LA ELECCIÓN DE CARRERA (SIEC) PARA ALUMNOS DE BACHILLERATO

GABRIELA VELÁZQUEZ ORROSTIETA / ANA LUZ FLORES PACHECO / OCTAVIO ÁNGULO BORJA
Dirección General de Orientación y Servicios, UNAM

RESUMEN: El presente trabajo propone un sistema tutorial inteligente que provea a los estudiantes de bachillerato UNAM las herramientas necesarias para la toma de decisiones vocacionales. Esto con el objetivo de optimizar los servicios de orientación que ofrece la institución, atendiendo a una mayor cantidad de estudiantes, aprovechando los recursos que ofrecen las nuevas tecnologías para generar un instrumento emulador de las funciones de un asesor y que tenga la capacidad para responder de manera eficaz a las necesidades del estudiante en el proceso de elección de carrera superando las barreras del tiempo y la dis-

tancia. El sistema cuenta con un diseño instruccional que permite al estudiante explorar y delimitar su situación y resolver sus dudas considerando aspectos emocionales, familiares, sociales, profesiográficos, académicos, personales y laborales. De esta manera, el sistema lleva al estudiante a los siguientes pasos: inducción al proceso, detección de necesidades, trabajo con los factores que influyen en la elección y evaluación del avance en el cumplimiento de los objetivos.

PALABRAS CLAVE: Sistema Tutorial, Orientación Vocacional.

Introducción

De acuerdo a las estadísticas de la Secretaría de Educación Pública en el 2009 la matrícula de educación media superior del país ascendió a 3, 800,000 alumnos de los cuales 2, 200,000 concluyen el bachillerato y sólo 525,000 de estos ingresan a la educación superior (SEMS-SEP, 2009). Una vez que han ingresado uno de los problemas a resolver por las IES es la deserción estudiantil. En el año 2000 30% estaban en riesgo de abandono escolar; en tanto que en el 2004 las estadísticas señalaron que 50% podrían desertar (Martínez, 2006). Entre los múltiples factores que pueden explicar esta situación, algunos autores señalan a la falta de orientación vocacional (Rodríguez & Hernández, 2008). Lo cual podría estar relacionado a la discrepancia entre lo que esperan los estudiantes, las exigencias académicas y sus aptitudes. De ahí la importancia de proporcionar asesoría psicopedagógica a los alumnos de bachillerato para apoyarlos en una elección de carrera

conforme a un proyecto de vida en el que contemplen sus características personales, sus potencialidades y su filosofía de vida.

La elección de carrera es una decisión importante relacionada con la formación e inserción de profesionistas que respondan a las necesidades del país. La UNAM plantea distintas estrategias para apoyar la elección de carrera en el bachillerato pero no son suficientes, algunos alumnos requieren mayor apoyo ya que al momento de hacer una decisión vocacional, se ha observado que no saben qué instancias universitarias pueden ayudarlos, además de las que les ofrece su plantel, no conocen todas las opciones a nivel licenciatura; les falta de autoconocimiento con respecto a sus aptitudes e intereses y carecen de una metodología para tomar decisiones.

La UNAM-DGOSE además de hacer eventos masivos, atiende alumnos a nivel grupal en los talleres de Elección y Cambio de Carrera y a nivel individual ofrece atención personalizada. De estos, el 63.3% son de bachillerato, el 33.9% de licenciatura, el 2.5% de secundaria y el 0.3% de posgrado. De los alumnos de bachillerato el 18% proviene del CCH, el 20% de ENP, el 31% de bachilleratos del sistema público y el 31% del privado. Entre los motivos de asistencia se destaca que el 92.4% de los alumnos de bachillerato acuden por apoyo a la elección de carrera. En tanto que el 60.4% de los estudiantes de licenciatura asisten para cambio de carrera profesional (Olvera, 2007).

Una parte de la población estudiantil no resolvió en su momento sus necesidades de orientación vocacional en el bachillerato por lo que deciden cambiarse de carrera o se encuentran insatisfechos con su elección. Probablemente, podría incidirse en esta situación preventivamente si en los mismos planteles del bachillerato los alumnos, tuvieran la posibilidad de contar con una asesoría vocacional más cercana; no obstante, la enorme cantidad de alumnos. Se plantea como opción el uso de las tecnologías para desarrollar un sistema tutorial inteligente. El cual además de ser accesible a un gran número de estudiantes, guíe al alumno de manera sistemática y personalizada a alternativas de solución a sus dudas.

Conducta Vocacional

El presente trabajo parte de la idea de que la orientación educativa- vocacional es un proceso que tiene como finalidad construir soluciones para una situación vocacional en la cual el alumno requiere ayuda (Crites, 1981). Según Gómez (1990) & Rivas (1988) se

considera que la mejor decisión será aquella que le permita al individuo conseguir sus metas y en la que se conjuguen tres elementos:

- a) El “realismo”; es decir la congruencia entre “el ser” y “el querer ser”.
- b) La “flexibilidad”, la adecuación de las propias capacidades, intereses y metas al contexto académico y ocupacional.
- c) El “libre compromiso” que implica aceptar el proceso de toma de decisiones como una tarea personal que culmina en la realización de un proyecto vital.

Se asume que la conducta vocacional y su manifestación resulta de la interacción de factores sociales, culturales y educativos, tales como la familia de origen, el estatus socioeconómico, el mundo laboral, la estructura ocupacional, los estereotipos profesionales, la estructura socioeconómica, cambios de producción y roles laborales, el sistema educativo y los factores situacionales en conjunción con los aspectos personales, como la historia personal educativa, el género, los intereses, la personalidad y las aptitudes dan origen y explican el comportamiento vocacional a su vez que lo condicionan pero no la determinan. Dependiendo de su carácter, estos condicionantes restringen la manifestación de la conducta vocacional, pero también le abren posibilidades, de acuerdo a éstas el alumno podrá dirigirse a las metas que se plantee. Aquéllos alumnos que encuentran dificultades para hacer una elección vocacional, perciben la situación de elección como problemática y consideran que no cuentan con los recursos para llevarla a cabo por sí mismos, de ahí que busquen apoyo. Para Tales dificultades serían como “barreras”, reales o percibidas, que deben superarse para que el individuo pueda alcanzar sus metas vocacionales (Albert & Luzzo, 1999; Lent, Brown & Hackett, 1996; Weiner, 1985 & 1986). En el proceso de orientación tendrán que identificarse y valorarse el tipo de factores que influyen en dichas dificultades para proveer al alumno de las herramientas que le permitan superarlas y concretar una elección vocacional.

Considerando los posibles factores que influyen o condicionan las dificultades en la elección el presente trabajo contempla aquéllos elementos que en la experiencia de sus autores son más relevantes y frecuentes, tales como:

- a) Información profesigráfica
- b) Influencia del entorno social (familia, amigos, maestros, estereotipos sociales de las profesiones)

- c) Mercado laboral (pertinencia de las profesiones en la solución de problemáticas sociales)
- d) Autoconocimiento (aptitudes e intereses)
- e) Factores académicos (trayectoria académica)
- f) Factores emocionales (temores y actitud ante la toma de decisiones)

Sistemas Tutoriales Inteligentes

La educación a distancia se ha convertido en una manera de brindar instrucción en una forma estructurada, resuelve barreras distancia- tiempo, permite trascender el espacio institucional, integra comunicación mediada-interacción-supervisión y emula cada vez mejor al maestro (VanLehn, *et al*, 2005). No obstante, aunque esta forma de aprendizaje ha brindado novedosas oportunidades algunos autores consideran que plantea riesgos; ya que los estudiantes necesitan llevar a cabo ciertas tareas bajo supervisión y requieren tener la retroalimentación necesaria acerca de sus avances y logros (Legg, Adelman, Mueller&Levitt, 2009).

Pueden identificarse 4 aspectos relevantes en cuanto al desarrollo de los sistemas inteligentes (SI):

- a) *Necesidades de los usuarios*: A diferencia de los sistemas pioneros, Computer-Based-Training y ComputerAidedInstruction, que no consideraban las características individuales, los SI se adaptan a las necesidades e idiosincrasia.
- b) *Características de los materiales*: Inicialmente se presentaba el material de manera rígida, los SI se adaptan a las características del estudiante y son flexibles ya que utilizan una gran variedad de materiales, incluyendo multimedia, que permiten al alumno una autorreflexión sobre su propio proceso de aprendizaje.
- c) *Características de comunicación e interactividad*: En consideración a un modelo instruccional toman decisiones acerca de qué materiales y tareas presentan conforme a los niveles de dominio de los alumnos generando en ellos nuevas respuestas de mayor complejidad que dan la pauta para la retroalimentación que el sistema ofrece al estudiante en cuanto al trabajo realizado y a su vez para el si-

guiente nivel de actividades de aprendizaje que se plantearán; generando una comunicación interactiva entre sistema y estudiante.

d) *Modelo didáctico pedagógico*: La forma en que se considera que los estudiantes generarán aprendizajes o adquirirán destrezas y habilidades, tiene que ver con cómo se conceptualiza el perfil del alumno al que está dirigida la tutoría del sistema, qué conocimientos, habilidades y destrezas mínimas debe tener del tema a tratar para realizar una tarea (Modelo de alumno) y a su vez con cómo se considera que un conocimiento debe ser enseñado, adquirido y evaluado (Modelo pedagógico). Así la lógica con la que se presentan los materiales, ejercicios y actividades (Modelo didáctico) y los mecanismos de presentación de esta parte didáctica conforman la Interface multimedia que contiene los mecanismos de representación (imágenes animadas, imágenes estáticas,, sonido, lenguaje oral, lenguaje escrito, reconocimiento de voz, etc.) de información necesaria para la realización de tareas que el sistema propone al sujeto de acuerdo al nivel adecuado de dificultad y que evolutivamente modelarán su estado de conocimiento.

Los STIs, considerando pueden describirse en función de su comportamiento, como un conjunto de tareas cada una de las cuales deben resolverse en múltiples pasos. Las tareas del sistema pueden organizarse en dos “rizos” (loops). Uno externo y uno interno (VanLehn, 2006). El objetivo del rizo externo es seleccionar una tarea que ayude al estudiante a aprender o adquirir destrezas; de ahí que este rizo está compuesto de tareas que se muestran al estudiante y que se le plantean para trabajar en ellas. Según VanLehn (2006) hay 4 tipos de rizos externos:

- a) El estudiante selecciona la tarea de un menú de tareas posibles
- b) El tutor asigna la tarea de acuerdo a una secuencia predeterminada. Esto tiene la ventaja de que el alumno tiene que cumplir los prerrequisitos de la tarea antes de ir a la siguiente
- c) El tutor asigna tareas hasta que el estudiante ha dominado un conocimiento determinado
- d) El rizo externo se macroadapta a ciertos rasgos y estilos de aprendizaje del alumno y selecciona las tareas de acuerdo a esto

Por su parte, el objetivo del rizo interno es licitar y favorecer que el estudiante siga los pasos congruentes con los objetivos del sistema (en este sentido, “correctos”) que lo llevarán a aprender; por lo tanto el rizo interno tiene que ver con el procedimiento que sigue el sistema. Se pueden identificar 5 maneras en las que los STIs favorecen el aprendizaje del alumno mientras este revisa los pasos que se le plantean. El Sistema Tutorial Inteligente (VanLehn, 2006):

- a) Ofrece retroalimentación mínima que le indica al estudiante si el paso es correcto o incorrecto
- b) Ofrece retroalimentación acerca de un error específico que ayuda al estudiante a entender por qué un error particular es error y cómo evitarlo
- c) Da pistas al estudiante para el paso siguiente
- d) Asesora al estudiante
- e) Revisa la solución con el estudiante

Los STIs aplicados a la educación se usan generalmente para el desarrollo de aprendizajes conceptuales, procedimentales y actitudinales en las diferentes áreas del conocimiento, generando destrezas y habilidades en la adquisición de nuevos conocimientos a través del logro de objetivos de aprendizaje y estrategias adecuadas al entorno virtual (Corredor, 1989). Ejemplos de este tipo son: El “Algebra I Cognitive Tutor” que apoya a los estudiantes en la solución de problemas algebraicos (Anderson, Corbett, Koedinger & Pelletier, 1995). El STI “Andes” ayuda a los alumnos a resolver problemas de la materia de física (VanLehn, Lynch, Schultz, Shapiro, Shelby, *et al*, 2005) “Autotutor” dialoga con el estudiante, iniciando con una pregunta sobre un fenómeno para que el estudiante reflexione sobre el conocimiento que tiene acerca de esa situación, pidiéndole además una explicación que se analiza (Graesser, Lu, Jackson, Mitchell, *et al*, 2004). “SQL” es un sistema que enseña al estudiante a argumentar sus preguntas tomando como base los conocimientos que posee del tema. Considerando un tema específico enseña al estudiante cómo plantear una duda a partir de una serie de datos que se le proporcionan con la finalidad de encontrar qué elementos de relevancia y significativos usa el estudiante y se le retroalimenta con respecto a lo que le falta incluir para ampliar su conocimiento (Berling, Springer & Mitrovic, 2003).

El Sistema Inteligente de Elección de Carrera

El SIEC, a diferencia de los usos que comúnmente se le dan a los STI en el ámbito educativo, automatiza el proceso de orientación para generar un dispositivo virtual capaz de guiar al alumno para tomar decisiones en cuanto a su futuro profesional. Se pretende que el sistema interactúe con el estudiante de tal manera que con base en las necesidades planteadas por el usuario, el mecanismo genere una serie de acciones, específicas al caso, destinadas a satisfacer dichas necesidades conforme a una serie de pasos y etapas que le permitan al sistema encadenar las respuestas del estudiante para: explorar y delimitar la situación del alumno, resolver sus dudas, proporcionarle información pertinente, hacerlo reflexionar acerca de aspectos clave, retroalimentarlo y evaluar su avance en el cumplimiento de sus objetivos.

En su rizo externo, el STI le plantea preguntas al usuario con respecto a sus posibles dudas para que él mismo se ubique en el nivel de decisión en el que se encuentra y a partir de ahí el sistema selecciona los materiales y tareas que podrían resolver sus dudas o necesidades. El sistema usa la autopercepción del estudiante para que, dependiendo de la evaluación que haga de la tarea el alumno tome la ruta que corresponda a sus características.

En el rizo interno, el sistema induce al estudiante al proceso de elección de carrera resaltando su trascendencia, la importancia de reflexionar e informarse antes de elegir. A continuación, se le presenta un árbol de decisiones con diferentes niveles generales de avance en el proceso de elección de carrera que permite ubicar la situación de la que parte el estudiante. Una vez identificado el nivel en el proceso se le presentan una variedad de subniveles que engloban los posibles factores que influyen o condicionan las dificultades en la elección; para de ahí iniciar las tareas que facilitarán el avance a un nivel superior del proceso de elección de carrera. Un grupo de tareas conforman un paso que deberá cubrir el estudiante. El sistema usa la retroalimentación de tres maneras:

- a) Cuando el estudiante ha cubierto las tareas, el sistema le hace comentarios acerca del resultado de estas al mismo que tiempo que le pide al estudiante que valore la utilidad de las actividades para permitirle el acceso al siguiente nivel
- b) Cuando el estudiante ha llevado a cabo las tareas pero el sistema considera que estas no fueron útiles para resolver sus dudas, entonces el sistema le plantea

preguntas metacognitivas para revisar otras opciones que le faciliten el avance en el proceso

c) Cuando el alumno no realiza las tareas propuestas el sistema identifica las posibles causas y lo motiva a hacerlas o bien, a seguir por otro camino

Conclusiones

El Sistema Tutorial Inteligente para la Elección de Carrera será una herramienta virtual capaz de apoyar y complementar los servicios presenciales de orientación con que ya se cuenta en la DGOSE-UNAM.

Dado que en la conducta vocacional confluye la interacción de factores individuales y sociales, el sistema permitirá al alumno trabajar con los elementos más relevantes a través de tareas que le permitan ir por pequeños pasos o sub-metas de tal manera que se le facilite resolver sus dudas.

El SIEC es novedoso en tanto trabaja con la toma de decisiones, integra una diversidad de herramientas, mediadores, para llegar a sus propósitos y en esta forma supera la versatilidad que podría tener un tutor humano al mismo tiempo que salva las barreras de la distancia y el tiempo.

Referencias

- Albert, A. K. Y Luzzo, A. (1999). The role of perceived barriers in career development: A social cognitive perspective. *Journal of Counseling and Development*, 77 (4), 431-436.
- Anderson J.R., Corbett, A.T. Koedinger, K.R. y Pelletier, R. (1995). Cognitive Tutors: Lessons Learned. *Journal of the Learning Sciences*, 4(2), 167-207
- Berling, P. Springer y Mitrovic, A. (2003). An intelligent SQL tutor on the web. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13 (2-4), 197-243.
- Corredor, M. V. (1989). Sistemas tutoriales inteligentes. *Boletín de Informática Educativa*. 2(1), 41-49.
- Crites, J.O.(1981). *Career counseling. Models, methods and materials*. Nueva York: Mv-Graw Hill
- Gómez, B. (1990). La toma de decisiones y la indecisión vocacional. En Rivas, F. *Manual de asesoramiento y orientación vocacional*. España: Síntesis. pp. 275-305.

- Graesser, A.C., Lu, S., Jackson, G.T., Mitchell, H.H., Ventura, M., Olney, A., *et al* (2004). Autotutor: A tutor with dialogue in natural language. *Behavioral Research Methods, Instruments and Computers*, 36, 180-193.
- Legg, T.J., Adelman D., Mueller, D. y Levitt Ch. (2009). Constructivist Strategies in Online Distance Education in Nursing. *Journal of Nursing Education*. 48 (2), 64-69.
- Martínez N., (2006). OCDE: México, el primero en deserción universitaria. Consultado en página marzo 2011 Web El Universal <http://www.eluniversal.com.mx/nacion/145977.html>
- Olvera, G. R. (n.d.). Perfil del estudiante que asiste a orientación especializada desde la perspectiva de género 2004-2005. Dirección General de Orientación y Servicios Educativos. UNAM
- Rivas, F. (1988). *Psicología vocacional: enfoques del asesoramiento*. Madrid: Síntesis.
- Rodríguez Lagunas, J. y Hernández Vázquez J.M. (2008). La deserción universitaria en México. La experiencia de la Universidad Autónoma Metropolitana. *Actualidades Investigativas en Educación*, 8 (1), 1-30.
- VanLehn K. (2006). The behavior of tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 16 (3), 227-265
- VanLehn, K. Lynch, C. Schultz, K., Shapiro, J.A., Shelby, R.H., Taylor, L. *et al* (2005). The Andes physics tutoring system: Lessons learned. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 15(3), 147-204.
- Weiner, B. (1985). An attribution theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. Nueva York: