

Diseño de un tutor virtual para la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma Metropolitana

Silvia B. GONZÁLEZ BRAMBILA

Departamento de Sistemas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco
México, D.F., 02200, MÉXICO

y

Mauricio G. BASTIÉN MONTOYA

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco
México, D. F., 02200, MÉXICO

RESUMEN

En este trabajo presentamos el diseño de un subsistema de apoyo para dar tutoría virtual a los alumnos de la carrera de Ingeniería en Computación de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco. A través de la puesta en marcha de este subsistema se espera resolver los problemas de información académico-administrativa, que a su vez permitan incrementar los índices de retención, acortar el tiempo de permanencia y la optimización del tiempo de nuestros alumnos. Se detallan los 8 módulos de que consta, así como su inserción en una página de apoyo académico para los alumnos.

Palabras Claves: tutoría, tutoría virtual

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) fue creada como una institución pública de educación superior en enero de 1974. Ubicada en el Distrito Federal, México, está dotada de personalidad jurídica y patrimonio propio que le permiten actuar bajo el régimen de autonomía. Cuenta con cuatro campi Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa y Xochimilco.

El campus Azcapotzalco tiene tres Divisiones: Ciencias Básicas e Ingeniería (DCBI), Humanidades y Ciencias Sociales y Ciencias y Artes para el Diseño. La DCBI cuenta con cinco Departamentos y ofrece 10 programas de Ingeniería, Ambiental, Civil, Computación, Eléctrica, Electrónica, Física, Industrial, Mecánica, Metalúrgica y Química. Cada trimestre se atienden a unos 5000 estudiantes (ver Tabla 1).

En la DCBI-A el número total de profesores es de cerca de 435, 407 de ellos definitivos, de los cuales, 306 son de tiempo completo. En 2005 el

número de cursos en promedio cada trimestre fue de 340.

La carrera de Ingeniería en Computación:

La carrera de Ingeniería en Computación fue aprobada por el Colegio Académico en febrero de 2003 y su primer ingreso fue en septiembre de ese mismo año.

A pesar de que la propuesta consideraba tener un ingreso al año de 160 (80 en el trimestre de primavera y 80 en el de otoño), la cifra fue rebasada desde un inicio ya que fueron admitidos 120 alumnos. En cada trimestre son admitidos cerca de 180 nuevos alumnos por lo que actualmente es la 3ra. carrera más poblada y se espera que pronto sea la más poblada. La tasa de admisión a Ingeniería en Computación en 2005 fue del 15%. En la Tabla 1 se muestra la matrícula de alumnos inscritos por trimestre en 2005.

Ingeniería	Invierno	Primavera	Otoño
Ambiental	299	293	317
Civil	440	458	466
Eléctrica	304	301	300
Electrónica	1,253	1,314	1,351
Física	205	219	239
Industrial	934	978	1,022
Mecánica	630	661	698
Metalúrgica	71	74	83
Química	544	557	583
Computación	429	605	477
Total	5,109	5,460	5,803

Tabla 1. Matrícula de alumnos inscritos por trimestre en 2005 [1]

2. PROGRAMA DE TUTORES

Desde la primera generación la Coordinación de la Licenciatura consideró la conveniencia de que todos los alumnos contasen con un tutor, de

tal forma que se creó el Programa de tutores de la Carrera de Ingeniería en Computación.

Dentro de este programa la tutoría, se entendió como el acompañamiento y apoyo de carácter individual a la formación y desarrollo profesional, ofrecida a los estudiantes como una actividad complementaria a las que están previstas en su plan de estudios.

Objetivos

Los objetivos del programa de tutores de la carrera de Ingeniería en Computación son:

- Contacto personal con los estudiantes
 - Integración y adaptación a la vida universitaria
 - Motivación e identificación de necesidades
 - Reducir deserción
 - Aumentar eficiencia terminal
- Contar con información de la población que influye en su trayectoria escolar
 - Ingreso
 - Permanencia
 - Egreso
 - Titulación
- Identificar y atender causas de fracaso
 - Abandono
 - Extensión de tiempo
- Proponer mejoras en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje

Funciones de un tutor

- Informar a los tutorandos sobre:
 - posibles soluciones a los problemas de la seriación de materias,
 - opciones académicas disponibles para superar deficiencias y aprobar materias,
 - métodos de estudio y trabajo apropiados,
 - actividades extracurriculares que favorezcan su desarrollo profesional integral, y
 - procedimientos académico-administrativos
- Canalizar adecuadamente a los tutorandos para la atención de problemas:
 - Médicos,
 - Psicológicos,
 - Pedagógicos
- Establecer un mínimo de dos entrevistas al trimestre
- Desarrollar un plan de trabajo anual
- Elaborar reportes trimestrales y anual

Características deseables:

- Motivar a pensar, ¿para qué estudiar?
- Invitar a la lectura
- Apoyar a mejorar su autoestima
- Identificar las dificultades y canalizar al estudiante a las instancias correspondientes
- Saber escuchar
- El tutor no resolverá los problemas que el estudiante no pueda resolver por sí mismo
- Crear un ambiente respetuoso pero cordial para que el tutorando tenga interés en regresar
- Informar al tutorando sobre el horario más conveniente para futuras entrevistas

La asignación de tutores se ha realizado de manera aleatoria, procurando que los alumnos becados tengan como tutor a un miembro del Comité de Estudios. A cada tutor se le asigna un promedio de 6 alumnos, considerando que la tutoría dura un año, a menos que el alumno sea becado, en cuyo caso la tutoría debe durar todo el tiempo del goce de la beca. Dentro de este programa han participado más de 60 profesores.

El proceso de asignación era realizado por la Coordinación de la Carrera con supervisión del Comité de Estudios y consistía de los siguientes pasos:

- a) Solicitar al tutor una cita para tener una primera entrevista con los alumnos asignados
- b) Entregar a los alumnos la invitación escrita a la primera sesión con su tutor, de manera personal por el coordinador de estudios
- c) Entregar al tutor la confirmación de la primera entrevista junto con el nombre, matrícula, grupo y horario de sus tutorados
- d) Entregar al tutor información sobre: programa de tutores, plan y programas de estudios de Ing. en Computación, universidad y servicios.
- e) Entregar al tutor formatos de evaluación para cada entrevista y para una evaluación anual.

3. NECESIDAD DE UN TUTOR VIRTUAL

A pesar de entregar de manera personal a los alumnos la invitación a la reunión con su tutor, muchos de ellos no acudían por falta de tiempo o interés. También existen casos en los que el alumno acude con su tutor y sin embargo, el

tutor no se encontraba o bien estaba ocupado en otras actividades que le impedían cumplir con la cita, por lo que el alumno en raras ocasiones volvía con el profesor para llevar a cabo la cita.

También se tienen casos en los que el alumno no se identificaba con su tutor, por lo que solicitaba un cambio de tutor o bien no volvía a acudir.

En la gran mayoría de los casos los alumnos acudían a una única entrevista y no regresaban más con su tutor, prefiriendo consultar a compañeros de trimestres más avanzados, a la Coordinación directamente o a profesores que en ese momento les impartían algún curso.

Los tutores reportan que el 80% de sus tutorandos que no acudió o acudió a una sola cita, lo cual es un número preocupante y que no permite cumplir los objetivos del programa. Debido a que la actividad de la tutoría no tiene un valor en créditos no se puede obligar al alumno a acudir a las tutorías. Sin embargo, se detecta la necesidad de que los alumnos tengan acceso a la información que se requiere para realizar trámites académico-administrativos, no incurrir en fallas reglamentarias, pero sobre todo continuar adecuadamente con sus estudios.

Por otro lado los alumnos suplen esta falta de información a través de foros y chats en los cuales realizan preguntas propias de una tutoría, por lo que se ve conveniente la construcción de un tutor virtual que permita apoyar a los alumnos que no desean ir con un profesor pero necesitan información que les apoye en su toma de decisiones.

La consulta con alumnos avanzados, profesores no capacitados en tutoría, compañeros a través de contacto personal, foros y chats puede no ser la mejor opción para resolver sus necesidades de información.

De esta forma un tutor virtual podría estar disponible con información veraz 24x365, es decir cuando el alumno lo desea y no cuando el profesor puede.

4. ¿QUÉ DEBE SABER EL TUTOR VIRTUAL?

El tutor virtual debería poder apoyar a un alumno de la forma en que lo hace un tutor humano, sin embargo una primera limitación es el conocimiento adicional que posee un profesor en el ámbito “más humano”, forma de ver la vida, sentimientos, trato con semejantes, entre muchos otros.

Por el momento el funcionamiento del tutor virtual está basado más en apoyos de tipo académico. Aunque posteriormente se podrían agregar más módulos que cubriesen parte de lo “humano” y de otros aspectos que enriquecieran esta función.

Con base en encuestas y en entrevistas se determinó lo que debe saber el tutor virtual y permiten contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos créditos debe inscribir?
- ¿Qué materias debe cursar el próximo trimestre?
- ¿Cómo selecciono los horarios?
- ¿Qué materias puedo adelantar?
- ¿Cómo me inscribo?
- ¿Cuándo debo prepararme para un examen de recuperación?
- ¿Quién es mi coordinador de carrera?
- ¿Cuáles son los puntos principales del Reglamento?
- ¿Cuáles son los principales servicios de la Universidad?
- ¿Dónde se reúnen mis compañeros de carrera?
- ¿Quiénes son mis profesores?
- ¿Qué profesor puede darme asesoría en una materia dada?
- ¿Qué becas hay disponibles?
- ¿Cuál es la estructura del plan de estudios?
- ¿Cómo está organizada la universidad?
- ¿Con quién acudo para levantar una queja?
- ¿Qué es el proceso de ampliación de cupos?
-

Por supuesto que esta lista no es exhaustiva, y muchas preguntas puede no saberlas ninguno de los dos tutores, pero sería conveniente canalizar a los alumnos a las instancias más adecuadas.

Estas preguntas fueron agrupadas en los módulos que conforman el tutor virtual para la carrera de Ingeniería en Computación y que se presentan en la Figura 1.

- Registro
- Número conveniente de créditos
- Recomendación materias
- Constructor de horarios
- Adelantar uea
- Información
- Evaluación
- Evalúame

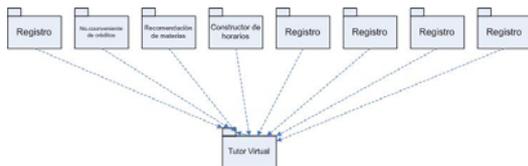


Figura 1. Módulos del sistema tutor virtual

A continuación se detalla cada uno de los submódulos del tutor virtual.

4.1 Registro

Este módulo pretende capturar información básica sobre los alumnos que consultan al tutor, con el fin de contar con datos relevantes para dar mejores recomendaciones. El registro es conveniente pero no obligatorio, de tal forma que el alumno podrá solicitar apoyo sin llenar estos datos y se le solicitará información cuando sea estrictamente necesario pero no se guardará en la base de datos.

El alumno podrá llenar los datos solicitados cada trimestre o que esto se realice de manera automática con la base de datos proporcionada por la Dirección de Sistemas Escolares.

Entre los datos solicitados están: nombre, matrícula, correo electrónico e historial académico que presenta por cada materia: clave, trimestre en las que se inscribió, trimestre en el que la aprobó, trimestre en la que la dio de baja. Un dato importante es el número de horas que el alumno dispone para realizar sus estudios.

4.2 Número conveniente de créditos

Todos los programas de estudios de la UAM están basados en el concepto de crédito, definido como la unidad de valor correspondiente al trabajo académico que debe realizar un alumno en una hora a la semana durante un trimestre de once semanas de clases. Por cada hora de teoría a la semana se asignan dos créditos; mientras que por cada hora de laboratorio, taller o práctica a la semana se asigna un crédito.

De esta forma cada trimestre un alumno se inscribe a determinado número de créditos, el número mínimo de créditos que podrán cursarse por trimestre es de 24, el normal de 46 y el máximo de 60.

Así, el número de créditos refleja la intención de dedicar esas horas al trabajo escolar, pero también depende del rendimiento real del alumno. Así, un tutor humano pocas veces recomendaría inscribirse a 46 créditos el próximo trimestre si el número de créditos aprobados en el actual fue de 18, o bien si el alumno debe trabajar una jornada de 40 horas

semanales y en transporte invierte 3 horas diarias.

También, es “aconsejable” que un alumno apruebe todos los créditos a los que se inscribió y gradualmente vaya incrementando ese número hasta llegar al normal o bien al máximo, al cual solo puede aspirar si el trimestre inmediato anterior curso al menos el normal y obtuvo un promedio de B.

Para poder brindar apoyo este módulo necesita conocer la “historia”, el tiempo de dedicación pretendida y conocimiento acerca de la organización del tiempo para poder brindar explicaciones al alumno. La implementación de este módulo se realizará a través de un sistema experto como CLIPS [Giarratano & Riley, 2001].

4.3 Recomendación materias

La entrada a este módulo son las materias que han sido aprobadas y la salida las materias a las que se sugiere inscribirse el próximo trimestre. Las restricciones son:

- número de créditos máximos por trimestre: 46 o bien el dado por el alumno
- las materias a cursar deben procurar no incrementar la longitud de la ruta crítica del plan de estudios
- Respetar la seriación
- Preferencia por seriación inmediata

La implementación de este módulo se puede realizar a través de diferentes tipos de búsqueda en el grafo que representa el plan de estudios y generando explicaciones de por qué se toma una determinada decisión.

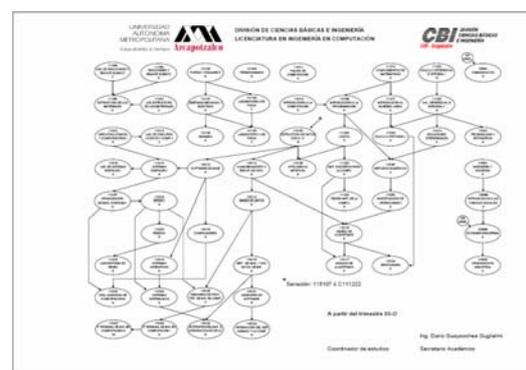


Figura 2. Parte del grafo de seriación del plan de estudios

4.4 Constructor de horarios

Una vez seleccionadas las materias que desean cursarse y aquellas que sería conveniente cursar, el alumno con base a su disponibilidad de horarios y a la programación de la carga docente

deberá elegir para cada materia el grupo al cual solicitará inscripción.

Además también el alumno deberá indicar si existen algunas preferencias sobre horarios o profesores para determinadas materias.

La salida de este módulo son uno o más horarios convenientes para el alumno, en donde se debe procurar disminuir el número de horas ahorcadas (horas sin clase en la Universidad).

Para implementar este módulo se empleará el método de planificación basado en redes jerárquicas de tareas o RJT, que combina las ideas del ámbito de la planificación de orden parcial y el área conocida como planificación RJT, donde el plan inicial que describe el problema se ve como una descripción de alto nivel de lo que debe ser hecho; los planes son mejorados por la descomposición de acciones [Russell & Norving, 2003].

4.5 Adelantar uea

Una demanda muy común entre los alumnos es la de adelantar materias, esto tiene varias particularidades ya que legalmente no está considerado, entonces se aprovechan los mecanismos oficiales para realizar esta actividad.

Podemos mencionar, por ejemplo, presentar examen de recuperación en una materia no cursada, lo cual está permitido solo en algunas ocasiones, que el alumno no conoce, generalmente.

Este módulo obtendrá información del módulo de recomendación de materias para realizar sus sugerencias.

Los algoritmos de este módulo son simplemente búsquedas en la base de datos.

4.6 Información

Toda la información la legislación universitaria, reglamentos, procedimientos, etc., está disponible para los alumnos, de hecho en su primera inscripción se les entrega un disco compacto con esta información, sin embargo, la gran mayoría de ellos no la consulta.

Este módulo servirá para tener disponible esta información en todo momento a través de consultas en lenguaje natural.

La entrada serán preguntas del tipo, qué, cómo, cuándo, dónde acerca de procedimientos, servicios, trámites administrativos, situaciones especiales, entre otros. Por ejemplo, ¿cómo me

inscribo?, ¿qué documentos necesito para dar de alta una materia?. ¿quién es mi coordinador?.

La programación de este módulo se realizará a través de búsquedas en documentos de texto mediante algoritmos semejantes a los de minería de datos [Witten & Frank, 2005].

Las preguntas más frecuentes se irán almacenando para tener un repositorio tipo FAQ, también a disposición de los alumnos.

4.7 Evaluación

En esta sección se pretende ofrecer al alumno información que tiene que ver con la aplicación del reglamento y otro tipo de cuestiones, como el promedio.

Por ejemplo, según el Reglamento de Estudios un alumno no debe tener más de 20 materias reprobadas en el tronco general de asignaturas, por lo que si un alumno se acerca a este número, sería muy conveniente que estuviera informado, ya que de lo contrario será dado de baja reglamentaria, lo que implica que no podrá volver a inscribirse a la Universidad.

También es común que el alumno no tome en cuenta el desempeño global ya sea por promedio o por eficiencia trimestral, y este módulo deberá incluirlo explícitamente y además le hará notar su falta de consistencia, si es que existe.

4.8 Evalúame

Este módulo permitirá evaluar el desempeño del tutor virtual a través de encuestas, con el objetivo de refinar la información proporcionada a los alumnos, así como introducir información o sistemas que sean útiles a los alumnos.

Las encuestas podrán realizarse en el momento en que se termina de utilizar el sistema o bien, tiempo después ya que el alumno haya tomado alguna decisión y su posible retroalimentación sea más amplia.

5. IMPLEMENTACIÓN

Este software lo vamos a integrar en un entorno virtual, que denominamos cbiEnLinea [González & Bastián, 2006] y cuyo sitio en la red es cbienlinea.azc.uam.mx, Este sitio contiene tres subsistemas de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos: y que integra los objetivos del proyecto, está formado por tres grandes subsistemas: plataforma para el proceso de enseñanza-aprendizaje, subsistema virtual de evaluación y subsistema de recursos virtuales.

En la Figura 3 se muestra la pantalla principal, desde donde se puede acceder a cada subsistema



Figura 3 Pantalla principal del entorno virtual de CBI

El primer subsistema [González & Bastián, 2007] de cbiEnLinea es la plataforma virtual para el proceso de enseñanza-aprendizaje, denominada moodle que es el acrónimo de "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment". Esta es una plataforma para educación, y está orientada a la educación a distancia.

El segundo subsistema es el de evaluación, que permite a los profesores, realizar y aplicar evaluaciones en línea, después de analizar varias plataformas decidimos utilizar *QuestionMark Perception*. Su instalación es reciente y aun se está capacitando a profesores en esta herramienta.

El tercer subsistema es un repositorio digital. Está basado en el trabajo cotidiano de los profesores que han preparado una gran cantidad de materiales con muy distintas características y formatos, Este software fue desarrollado en la UAM, ya que no encontramos algo que satisficiera las necesidades planteadas por los profesores y que se adaptara a las características tanto de nuestra estructura departamental como de las licenciaturas que impartimos en la Universidad. La imagen de la página principal de este subsistema de recursos virtuales se muestra en la Figura 4.

Es en este sitio en el que **Tutor Virtual** será el cuarto subsistema de apoyo a las necesidades de los alumnos.

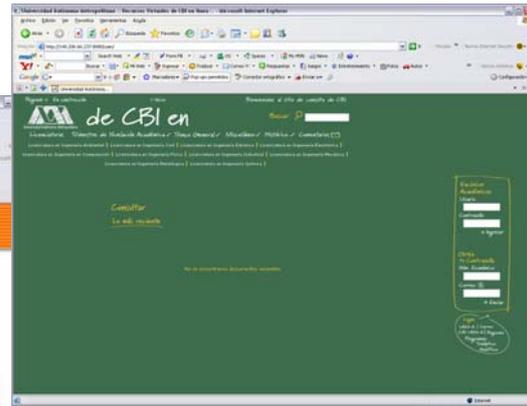


Fig. 4 Página principal del subsistema de recursos virtuales

6. COMENTARIOS Y TRABAJO FUTURO

A través de la puesta en marcha de este subsistema se espera resolver los problemas de información académico-administrativa, que a su vez permitan incrementar los índices de retención, acortar el tiempo de permanencia y la optimización del tiempo de nuestros alumnos

En este momento los usuarios del sitio cbiEnLinea donde se insertará el tutor virtual ascienden a 1600, fundamentalmente de los primeros trimestres, que es la población principal de este sistema.

Actualmente el módulo Recomendación materias está terminado y listo para entrar a la etapa de pruebas. Los otros siete están en etapa de diseño y se espera que los alumnos de la propia carrera de Ingeniería en Computación los implementen.

REFERENCIAS

- [Russell & Norvig, 2003], Russell, S. J., Norvig, P., *Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno*, 2da. Ed., Pearson, 2003.
- [Giarratano & Riley, 2001], Giarratano, J., Riley, G., *Sistemas expertos. Principios y programación*, Tompson, 2001
- [González & Bastián, 2006] González, B. S.,B., Bastián, M., G., M. cbienlinea: entorno virtual de aprendizaje de CBI. Ponencia presentada en el VI congreso RIBIE, del 15 al 18 de noviembre de 2006 en San José Costa Rica.
- González, B. S.,B., Bastián, M., G., M. Francia, 2007
- [Witten & Frank, 2005], Witten, I., Frank, E., *Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 2da. Ed., Elsevier, 2005.