

Tutoría apoyada por un sistema experto

Gabriel Chavira, Jose L. Diaz, Sergio J. Martinez, Jose F. Cantú, Roberto Bautista y Francisco J. Juárez

Facultad de Ingeniería Tampico
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Tampico, Tamps.; México

* Autor de correspondencia: gchavira@uat.edu.mx

Resumen — Son muchos factores que influyen para que la tutoría no se realice como debería, desaprovechando la oportunidad de elevar el índice de eficiencia terminal. Proponemos la creación de un Sistema Experto para apoyo al tutor (responsable de autorizar la carga académica de un alumno), que contará con una base de conocimiento con los factores mas relevantes en el aprovechamiento escolar de un estudiante con lo que se obtendrán la probabilidad que tendrá el alumno de obtener una calificación determinada en función de la carga académica que desea cursar el próximo ciclo escolar. En función de las probabilidades de todas las combinaciones, el tutor seleccionará la carga académica, así como un programa de apoyo para obtener el mejor aprovechamiento y preparación para los cursos futuros.

Keyword— *Diabetes, e-health, aplicaciones móviles, smartphones.*

Abstract — Diabetes is a chronic-degenerative disease that can have important health consequences, especially in those who have difficulty adhering to long-term treatment. That is why this research raises the need to propose a mobile health solution, which implements the necessary steps in a therapeutic intervention, aimed at promoting constant monitoring, timely medication and behavioral habits of a type 2 diabetes treatment in adults, preventing the development and evolution of diseases associated with diabetes that could lead to fatal outcomes.

Palabras claves— *Diabetes, e-health, apps, smartphones.*

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la calidad de la universidad está formada, entre otras cosas; por el índice de eficiencia terminal, es decir; que porcentaje de alumnos que se inscriben en primer semestre llega a concluir sus estudios. Para esto se han implementado una serie de programas y medidas para disminuir al mínimo el fracaso de los estudiantes (mejorar los filtros de admisión, grupo asesor formado por los mejores alumnos, etc.) Uno de estos programas son las Tutorías.

Si bien existe investigación en desarrollar herramientas inteligentes informáticas para apoyar el proceso de aprendizaje (ITS – intelligent tutoring system (Freedman, 2000)), no podemos decir lo mismo de herramientas que apoyen el trabajo que realiza el tutor.

El tutor es el profesor responsable de guiar al alumno durante su carrera profesional y es quien, entre otras cosas, autoriza la carga académica que el alumno cursará cada semestre.

Desafortunadamente la cantidad de alumnos que son asignados a cada tutor provoca que la calidad de las tutorías disminuya e incluso no se realicen. Para evitar lo anterior es necesario desarrollar herramientas que ayuden al tutor a detectar de antemano los problemas que pudiese tener un alumno, con lo que esos alumnos recibirán una mejor y mayor atención.

Nuestro proyecto propone el desarrollo de un Sistema basado en conocimiento para apoyar al tutor.

Este sistema le proporcionará al tutor, al momento de autorizar la carga académica del alumno, las probabilidades de cada calificación que puede obtener en cada una de las materias que desea inscribir, en todas las combinaciones que se puedan realizar.

En función de estas probabilidades el profesor autorizará la carga académica del alumno y podrá establecer un programa de apoyo para aquellas materias en donde se desee obtener un mejor rendimiento que el que marcan las probabilidades.

II. ANTECEDENTES

El primer sistema experto surge en 1956, se llamo "Logic Theorist" fue desarrollado en la universidad Carnegie-Mellon (Sprague, 1993), y en la década de los 70's adquieren notoriedad por el sorprendente éxito de DENDRAL (aclaración de estructuras químicas) y MYCIN (diagnosticar infecciones en la sangre). La intención original era emular el razonamiento (en algunos casos el objetivo era sustituir) de los expertos humanos, con el tiempo este objetivo ha pasado a ser el de colaborar con los expertos.

Un sistema experto lo podemos definir como : el sistema informático que imita los procesos que realiza un experto en un área de especialidad, al resolver problemas y "debería ser capaz de procesar y memorizar información, aprender y razonar en situaciones deterministas e inciertas, comunicarse con los hombres y/u otros sistemas expertos, tomar decisiones apropiadas, y explicar por qué se han tomado tales decisiones" (Castillo, 1998).

Los sistemas expertos los podemos clasificar, de acuerdo al tipo de problemas con el que tratan; en dos grandes grupos: Deterministas y Estocásticos.

Los sistemas basados en reglas son aquellos que tratan con problemas deterministas, y los resuelven usando una serie de reglas.

Los sistemas probabilísticos son aquellos donde se utiliza la probabilidad como medida intuitiva de la incertidumbre.

Un sistema experto tiene básicamente dos partes :

Sistema Experto = Base del conocimiento + Motor de inferencia (Lauritzen, 1999)

La base de conocimiento son las afirmaciones de validez general como reglas, distribuciones de probabilidad, manuales, etc.

El motor de inferencia son los algoritmos que manipularan la base de conocimiento para obtener conclusiones y propagará el conocimiento.

III. PROPUESTA

Nuestra propuesta consiste en desarrollar un sistema inteligente que apoyará la labor que realizan los tutores de la Facultad de Ingeniería "Arturo Narro Siller" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es importante mencionar que el objetivo es apoyar la labor del tutor y en ningún caso sustituirlo. Es decir, nuestro sistema será un consultor del tutor tendrá todo el conocimiento pertinente sobre el alumno y su situación.

Este sistema le proporcionará al tutor las probabilidades de las calificaciones que puede obtener un alumno en las materias en que desea inscribirse. Estas probabilidades estarán en función de :

- *Alumno.* Características, antecedentes escolares, familiares y laborales; situación actual (económica, emocional, etc.).
- *Materias.* Cantidad, profesor que las imparte, compañeros, programa, carga académica, y el
- *Entorno.* Disponibilidad de libros, computadoras, laboratorio, semestre largo o verano, etc.

Esta es la primera razón que surge en la propuesta de nuestro proyecto, pero estamos seguros que durante su desarrollo será enriquecida por todos los involucrados y algunas de las propuestas formarán parte del sistema final.

Las características del sistema propuesto lo hacen totalmente basado en incertidumbre, de forma semejante a los diagnósticos médicos; la investigación en redes bayesianas ha demostrado en forma

teórica (Castillo, 1998) (Jensen, 1996) (Pearl, 1988) y práctica (Lacave, 2002); que son una alternativa para el desarrollo de los sistemas expertos. Además las redes bayesianas permiten la propagación de evidencia con lo cual podemos obtener probabilidades no calculadas por el experto, ya que resulta casi imposible esperar que el experto calcule el 100% de probabilidades necesarias.

Para lograr superar la desventaja de la construcción manual de la red bayesiana, utilizaremos un método de explicación que nos permita interactuar con los tutores para construir el modelo de nuestro sistema y podamos explicar los resultados obtenidos y el proceso que genero dichos resultados

IV. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Para la construcción de nuestro sistema experto nos apoyaremos en la etapas que definieron Weiss y Kulikowski (Weiss, 1984) que se resume en la siguiente figura :

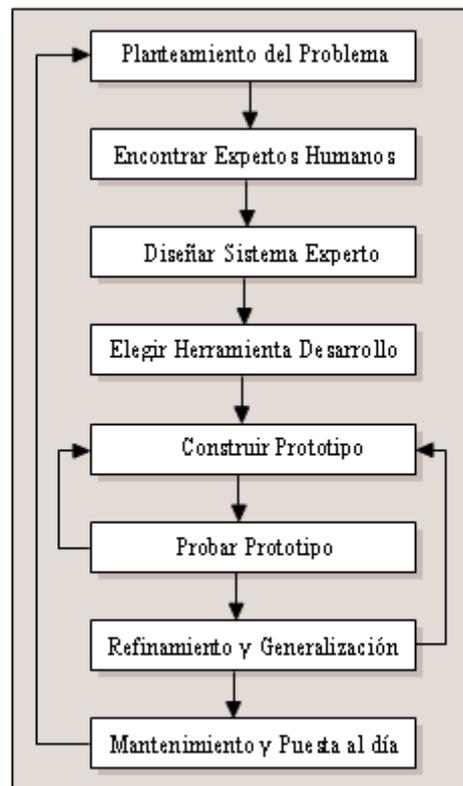


FIGURA 1.- Etapas en el desarrollo de un sistema experto.

Para evitar hacer muy extenso este documento nos concentraremos en explicar las actividades que nos describen las características principales de nuestro sistema :

A. Base de conocimiento

El conocimiento en un dominio dado consiste en una serie de descripciones, relaciones y procedimientos (Barnett, 1977); además de descripciones simbólicas que caracterizan las relaciones empíricas y definidas en el dominio y los procedimientos que manipulan estas descripciones (Hayes-Roth Frederick, 1983)

En un sistema probabilístico la base del conocimiento consiste en un conjunto de variables, que representarán todos los elementos que intervienen; y una función de probabilidad conjunta definida

sobre ellas. Para esto utilizaremos el modelo gráfico probabilístico de una red bayesiana, la cual construiremos manualmente

Para construir la red bayesiana recopilaremos la mayor cantidad de información de las siguientes fuentes :

Profesores :

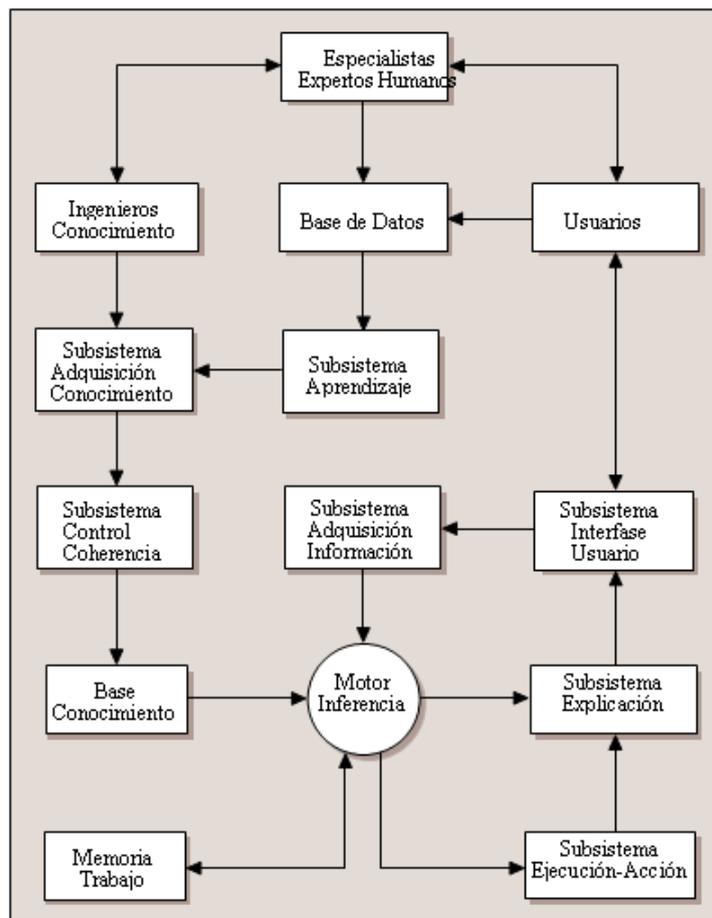
Alumnos (ex-alumnos realmente) :

Personal del depto. de escolares :

Sistema escolar :

Consideramos que la construcción de la red bayesiana será la parte mas larga de nuestros proyecto, ya que tendremos que modelar todo el conocimiento acumulado por los diferentes expertos y bases de datos, las partes de la red bayesiana son (Lacave, 2002) :

- Definición del grafo, representación gráfica de todas las variables, así como la relación entre ellas.
- Definir los modelos canónicos a los que se pueden ajustar los grupos de variables de la red que los verifiquen.
- Definir los datos cuantitativos, es la obtención de las probabilidades que no están en función de otras variables del sistema.



B. Motor de inferencia

Una de las partes más importantes de cualquier sistema es obtener conclusiones a función de la nueva información o evidencia, esto es llamado la propagación de la evidencia. Para realizar la propagación se pueden utilizar tres tipos de modelos: exactos, aproximados y simbólicos. En este punto de nuestra propuesta solo podemos adelantar que utilizaremos un modelo exacto de propagación y durante el desarrollo de la base de conocimiento definiremos cual es el que más ventajas ofrece a nuestro proyecto.

Si bien estas son las dos partes más importantes en cuanto a el tiempo que utilizaremos para desarrollarlo, los elementos que formarán nuestro sistema se muestran en la siguiente figura:

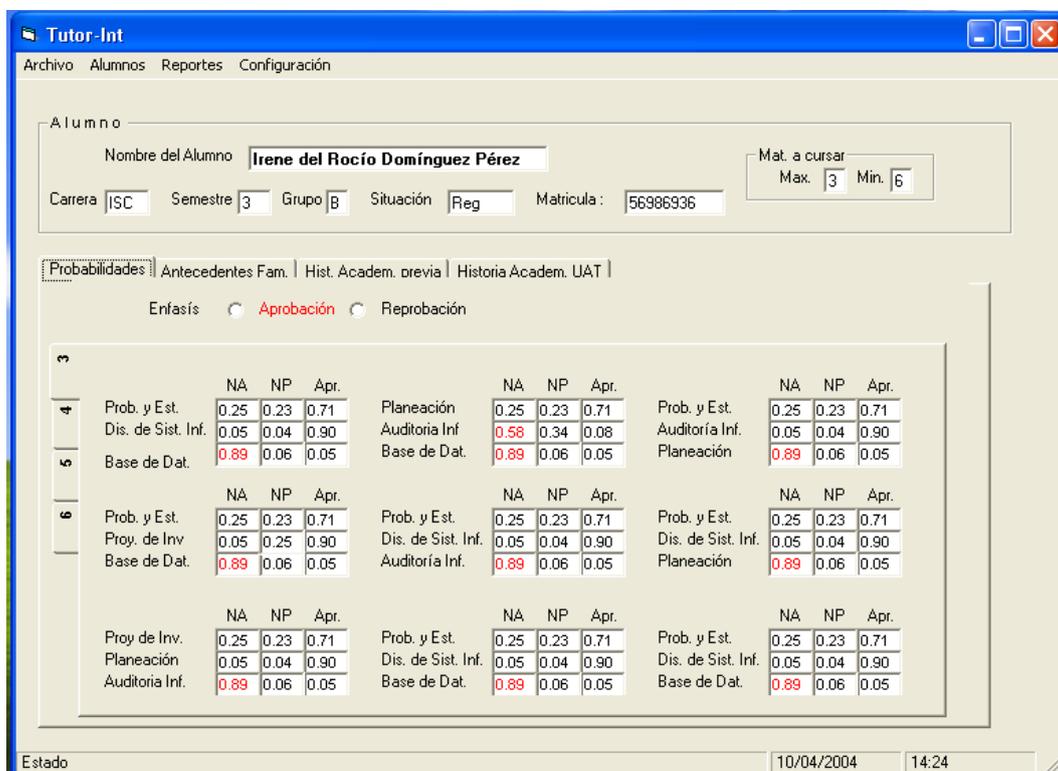
C. Método de explicación

El método de explicación que utilizaremos en nuestro sistema es el desarrollado por la Dra. Carmen Lacave (Lacave, 2002) y nos apoyaremos en el entorno ELVIRA (consortium, 2002) para la creación y evaluación del modelo.

El sistema desarrollado por la Dra. Lacave presenta las siguientes características que se convierten en sus ventajas:

- Presentación gráfica de las probabilidades.
- Gestión simultanea de distintos casos de evidencia.
- Explicación de la evidencia.

Para formarse un panorama inicial de la presentación de las probabilidades, se puede observar la siguiente figura:



V. CONCLUSIONES

Esta es una propuesta que se encuentra en la etapa de planeación; que ha iniciado con un sondeo entre la planta de profesores de la Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller” en la Ciudad de Tampico, Tamaulipas; México.

De primera instancia se han interesado bastante y han realizado una gran cantidad de propuesta para el momento en que llegue la entrevista formal para hacer la adquisición del conocimiento.

También se ha empezado hacer los contactos con Doctores de España para explorar la posibilidad de contar con su apoyo.

Se tiene proyectado iniciar la etapa formal de adquisición de conocimiento en el mes de noviembre de 2004

BIBLIOGRAFIA

- Barnett, J. A. a. M. I. B. (1977) System Development Corp., Santa Monica, Cal.
- Castillo, E., Gutiérrez, J. M. & Hadi, A. S. (1998) Sistemas Expertos y Modelos de Redes Probabilísticas, Academia Española de Ingeniería, Madrid.
- Consortium, E. (2002) In First International Workshop on Probabilistic Graphical Models Cuenca, España, pp. 222-230.
- Freedman, R. S. S. A. S. M. (2000) Intelligence, 11, 15-16.
- Hayes-Roth Frederick, D. A. W. D. B. L. (1983) In Building Expert Systems (Ed, Hayes-Roth Frederick, D. A. W. a. D. B. L.) Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading, Massachusetts, pp. 3-29.
- Jensen, F. V. (1996) An introduction to Bayesian Networks, UCL Press.
- Lacave, C. R. (2002) In Departamento de Inteligencia Artificial Universidad Nacional de Educacion a Distancia, Madrid, pp. 239.
- Lauritzen, S. L. (1999) Probabilistic Networks & Expert systems, Springer-Verlag, New York.
- Pearl, J. (1988) Probabilistic reasoning in Intelligent Systems : Network of Plausible Inference, San Mateo, CA.
- Sprague, R. J. B. C. M. (1993) Information Systems Management in Practice, Prentice hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Weiss, S. M. K., C. A. (1984) A Practical Guide to designing Expert Systems.