

## **DETECCIÓN DE PROBLEMAS DE APRENDIZAJE BASADO EN EXPLOTACIÓN DE INFORMACIÓN**

Saavedra-Martínez, P., Pollo-Cattaneo, M., Pytel, P., Rodríguez, D., García-Martínez, R.

Grupo de Estudio en Metodologías  
de Ingeniería de Software

Facultad Regional Buenos Aires.  
Universidad Tecnológica Nacional.

Medrano 951 (C1179AAQ) Ciudad Autónoma de Argentina. Buenos  
Aires Tel +54 11 4867-7511

fpollo@posgrado.frba.utn.edu.ar

Grupo Investigación  
en Sistemas de Información

Depto. Desarrollo Productivo y Tecnológico  
Universidad Nacional de Lanús

29 de Septiembre 3901 (1826) Remedios de Escalada, Lanús. Argentina.  
Tel +54 11 6322-9200 Ext. 194

rgarcia@unla.edu.ar

### **CONTEXTO**

Este proyecto de investigación se enmarca como una Línea de Investigación que desarrollan de manera conjunta el Grupo de Investigación en Sistemas de Información (GISI) del Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico de la Universidad Nacional de Lanús y el Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software (GEMIS) de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

### **INTRODUCCIÓN**

Para Spotts y Bowman [1995] el aprendizaje es definido como un cambio estable en la conducta. Antes de aprender un alumno no hace algo y, después del aprendizaje, es capaz de hacerlo. En este contexto la evaluación es la herramienta que utilizan los docentes que les permite observar los avances en el desarrollo de las habilidades de conducta, los objetivos del programa y detectar los errores frecuentes evaluando la eficacia del programa de la materia propuesto. Sin embargo las evaluaciones, por sí mismas, no permiten al docente diagnosticar las dificultades de aprendizaje de los alumnos y sus causas. Por ello introducimos en este contexto el concepto de explotación de información.

Se define [Larose, 2005] el término explotación de información (Data Mining) como el proceso de descubrir nuevas correlaciones, patrones y tendencias utilizando grandes cantidades de datos almacenados en repositorios, utilizando tecnologías de reconocimiento de patrones así como herramientas matemáticas y de estadística.

La explotación de información es un elemento fundamental de un proceso más amplio que tiene como objetivo el descubrimiento de conocimiento en grandes bases de datos [Fayyad et al., 1996; Britos et al., 2005], en inglés “Knowledge Discovery in Databases” (KDD).

El objetivo principal del proyecto radica en la obtención de una metodología que permita al docente: (1) identificar los errores de aprendizaje de los alumnos en instancias evaluativas y (2) diagramar los conceptos enseñados en pos de minimizar, en tanto sea posible, dichos errores. Para poder cumplir con dichos objetivos, el docente debe ser capaz, en primera instancia, de determinar el mapa conceptual y de precedencias de los temas comprendidos.

El proceso citado contempla desde la generación de un modelo conceptual de los temas enseñados (de tratamiento intuitivo quizás en el dictado del curso) hasta la conceptualización de la metodología o modelo, pasando por la preparación de datos, la explotación de los mismo y la posterior obtención de reglas y patrones que permitan la evaluación e interpretación de los resultados que llevan a la obtención del conocimiento.

Para este trabajo hemos tomado conceptos enseñados en la asignatura Análisis de Sistemas (2do año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires (UTN - FRBA). Se focaliza en la enseñanza de las herramientas de: Diagrama de Contexto, Tabla de Eventos, DFD (Diagrama de Flujo de Datos) y Diccionario de Datos.

Los objetivos básicos de la asignatura son:

- Elaborar modelos conceptuales de un sistema de información.
- Conocer las distintas etapas del proceso de desarrollo de sistemas de información.
- Modelar las características intrínsecas de los sistemas de información.
- Conocer y aplicar las metodologías, modelos, técnicas y lenguajes de la etapa de análisis.
- Seleccionar adecuadamente los modelos que mejor se adapten para dar soluciones a los problemas de información.
- Conocer y aplicar los elementos que componen la ingeniería de requerimientos.
- Documentar el proceso de análisis de sistemas de información

No es el contenido del aprendizaje lo que más atrae en el proceso de aprendizaje sino las actividades que se implementan. El aprendizaje se realiza en el proceso de su ejecución. [Aebli, Hans]

Los alumnos necesitan programas de enseñanza y los docentes diseñan planes de lecciones donde se describe el “saber” que el alumno debe haberse apropiado al final de la lección.

Existe un aprendizaje estructural donde los procedimientos de la motivación para el aprendizaje pueden analizarse en el marco de cuatro funciones [Aebli, 1991]:

1-Motivación para la construcción por solución de problemas:

Si aprender significa construir a partir de elementos el nuevo pensamiento donde la clave del proceso es la concatenación de los mismos, la motivación surge del problema o situación que se plantea. Allí donde se plantea un problema, se está próximo a intentar una primera solución, el fracaso relativo proporciona el punto de partida para otras posibles soluciones, lo importante es que el alumno debe captar que avanza, debe notar un progreso en su comprensión.

2-Motivación del aprendizaje en la elaboración:

La elaboración hace móviles y aplicables las operaciones y conceptos, si se le pide a un

alumno que elabore un ejemplo sobre un tema dado, para lograr el resultado esperado que debe haber analizado ese tema desde puntos de vista diferentes hasta estar completamente familiarizados con el. Con la elaboración se motiva a los alumnos al dominio flexible del concepto y la operación, al elaborar algo nuevo el alumno puede medir el grado de avance en la comprensión del tema

3-Motivación del aprendizaje en el ejercicio:

En el ejercicio lo que se busca es que un procedimiento se realice inmediata, segura y rápidamente. La motivación implica plantear determinados “retos” a los alumnos que les permita ver claramente el avance en el tema: el tiempo empleado para la ejecución de un procedimiento conocido, llegar a un resultado correcto previamente conocido, pueden ser una herramienta importante para que el alumno haga perceptible su progreso. Promover la autoevaluación, también permite dirigir la atención del alumno que actúa ya que aprende a observarse, a observar su manera de trabajar, a tener en cuenta las características del proceso y su propio funcionamiento.

4-Motivación del aprendizaje en la aplicación

Cuando se ha avanzado lo suficiente como para que se pueda aplicar un concepto o procedimiento nuevo en otras situaciones, el problema de la motivación se simplifica: una situación de aplicación es de nuevo una situación problema, que incita a su dominio, aún cuando en el aula se puedan plantear diversas situaciones de aplicación, cuando más natural y vivencial sea la situación más se interesarán los alumnos en ella siendo concientes de su capacidad para manejar la nueva situación.

### EJES DE INVESTIGACIÓN

Los principales ejes temáticos a desarrollar en la investigación deben girar en torno a:

- Ciclo aprendizaje-enseñanza. Psicología Cognitiva.
- Mapas conceptuales.
- Tratamiento del error.

- Explotación de información basada en sistemas inteligentes. Métodos y Algoritmos.

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Para desarrollar este proyecto se implementará un proceso que consistirá en:

#### **[i] Preparación de datos**

- Seleccionar los conceptos enseñados que se consideran importantes para la determinación del aprendizaje del individuo. Estos se deben plasmar en un mapa de dependencia conceptual.
- Generar una base de datos importante en cuanto a la cantidad de datos que permita tabular cada caso individual según los conceptos enseñados que se consideran en el estudio.

#### **[ii] Explotación de la información**

- Mediante la utilización de herramientas como TDIDT (Árboles de inducción) se busca generar reglas que permitan establecer las relaciones subyacentes entre los conceptos seleccionados o determinar cuales son los factores que inciden sobre el resultado. Se generan reglas de decisión a partir de los datos disponibles.

#### **[iii] Obtención de Patrones**

- Mediante la utilización de herramientas como Redes Bayesianas se busca determinar cómo la variación en uno de los conceptos, incidirá en la variación de los otros conceptos.

#### **[iv] Evaluación e Interpretación (obtención del conocimiento).**

- Construcción de una metodología o modelo que permita descubrir o detectar los problemas de aprendizaje basados en las reglas o patrones descubiertos.

Para el desarrollo de las tareas propuestas se utilizarán los siguientes materiales:

- Metodología CRISP-DM y el ciclo de vida Kimball que es utilizado en iniciativas de Data Warehouse / Business Intelligence (DW/BI).

- Trabajos previos de miembros del Grupo de Estudio en Metodologías de Ingeniería de Software y el Grupo de Investigación en Sistemas de Información para identificar los conceptos necesarios para definir las características asociadas a los proyectos de explotación de información.

- Hemerotecas de la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad Nacional de Lanús.

- Repositorios Científicos accesibles por Internet.

- Acceso a bibliotecas digitales de IEEE, ACM y SCOPUS.

### **RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS**

Como resultado de este proyecto, se espera encontrar un proceso que permita descubrir conceptos mal aprendidos tomando como base un modelo basado en mapas de concepto y relevamiento de errores cometidos por los alumnos en instancias de evaluaciones parciales.

### **FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

El grupo de trabajo se encuentra formado por dos investigadores formados, dos investigadores en formación y un supervisor científico. En su marco se desarrollan una tesis de maestría y una de doctorado.

### **REFERENCIAS**

- Aebli, H. (1991) Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. Narcea S.A.
- Britos, P. (2005) Objetivos de Negocio y Procesos de Minería de Datos Basados en Sistemas Inteligentes. Reportes Técnicos en Ingeniería del Software.. 7(1): p. 26-29.
- Britos, P.; Hossian, A.; García Martínez, R.; Sierra, E.(2005) Minería de Datos Basada en Sistemas Inteligentes. Nueva Librería.
- Fayyad U.M.; Piatetsky Shapiro G.; Smyth P. 1996 From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview. Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. AAAI/MIT Press, 1996. p 1-34.
- Larose, D. T. (2005). Discovering Knowledge in Data, an introduction to Data Mining. John Wiley & Sons
- Spotts, T y Bowman, M. (1995). Faculty Use of Instructional Technologies in Higher Education, en Educational Technology, 35(2): 56-64.