

# Rendimiento Académico: un estudio de la situación actual en las carreras de ingeniería en UTN Rafaela

Fornari Javier<sup>1</sup>, Culzoni Cecilia<sup>1</sup>, La Red Martínez David<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela  
Acuña 49, (2300) Rafaela, Argentina  
54-3492-422880

<sup>2</sup>Universidad Nacional del Nordeste  
9 de Julio 1449, (3400) Corrientes, Argentina  
54-3783-230173

javier.fornari@frra.utn.edu.ar, ceciliaculzoni@gmail.com, lrmdavid@exa.unne.edu.ar

## Resumen

Actualmente existe un bajo porcentaje de alumnos promocionados y regularizados en las asignaturas de ciencias básicas en las carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela, lo que motivó un proyecto de investigación que tiene como objetivo determinar las variables que inciden en el rendimiento académico, considerando la situación final del alumno según el régimen de evaluación y promoción. Las variables actualmente consideradas están referidas a la situación del alumno, el nivel educativo de los padres, el nivel socio-económico familiar, la edad, el género y su actitud hacia el estudio, entre otras. En este trabajo se considera especialmente el aspecto relacionado con el uso y aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, por lo que se desarrolló un almacén de datos y se espera aplicar un conjunto de técnicas de minería de datos para determinar agrupaciones de alumnos con situaciones

de éxito o de fracaso académico. Actualmente se está llevando a cabo el relevamiento de datos a una población de más de 400 alumnos.

**Palabras clave:** almacén de datos, procesos de minería de datos, agrupamiento, rendimiento académico,

## Contexto

La necesidad actual de las cátedras de las carreras de ingeniería en la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rafaela está enmarcada en una realidad educativa que genera cambios en muy cortos plazos e involucra no sólo a docentes, sino a alumnos y a todo personal comprendido en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El proyecto que se desarrolla actualmente se denomina “Estudio de las causas de la desigual utilización de las TICS en el proceso de aprendizaje por parte de estudiantes de ingeniería en la FRRA” y es reconocido por el código 25/T016, en el ámbito del Programa de Incentivos a los Docentes Investigadores y por el

código UT11732 en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

## Introducción

Tomando como referencia la información oficial de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rafaela, las carreras de Ingeniería han registrado durante los últimos años una deserción que se ha incrementado. Aunque, si bien los datos demuestran poco interés en las carreras, tal como pasa con las ingenierías, podemos afirmar de manera elocuente la importancia de las carreras de Ingenierías en el ámbito Civil, Electromecánica e Industrial ya que son únicas en la región. Las carreras de más larga trayectoria de esta casa de estudios son las Ingenierías Civil y Electromecánica.

La carrera de Ingeniería Civil se creó en el año 1987. La cantidad total de alumnos de la unidad académica durante el año 2013 fue de 853 y la cantidad de alumnos de la carrera durante el mismo año fue de 124. El siguiente cuadro, tabla 1, muestra la cantidad de ingresantes, alumnos y egresados de la carrera en los últimos años:

| Año         | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------|------|------|------|
| Ingresantes | 16   | 21   | 29   |
| Alumnos     | 104  | 117  | 124  |
| Egresados   | 2    | 6    | 1    |

Tabla 1: Datos relevados de Ingeniería Civil

La carrera de Ingeniería Electromecánica se creó en el año 1972. La cantidad de alumnos de la carrera durante el año 2013 fue de 145, aunque es mayor que Ingeniería Civil, decayó respecto a los años anteriores. El siguiente cuadro, tabla 2, muestra la cantidad de ingresantes, alumnos y

egresados de la carrera en los últimos años:

| Año         | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------|------|------|------|
| Ingresantes | 20   | 29   | 34   |
| Alumnos     | 144  | 151  | 145  |
| Egresados   | 2    | 4    | 1    |

Tabla 2: Datos relevados de Ingeniería Electromecánica

Se considera que para hacer realidad estos aspectos que promueven la inclusión digital y el acceso universal a las TICS es necesario evaluar cuál es la situación actual de los estudiantes en nuestra facultad respecto del tema. Es de destacar la importancia de este trabajo con el objetivo de diseñar políticas específicas a nivel universidad, facultad e internas de cada cátedra. No es posible una planificación adecuada de la introducción de las diferentes tecnologías hoy disponible, sin un conocimiento de la realidad que viven nuestros estudiantes.

En el contexto de la sociedad de la información y el conocimiento (Joyanes Aguilar, 1997), (Bolaños Calvo, 2001), (Taquini, 2001), (Peiró, 2001) y a los efectos de la determinación de los perfiles característicos de los alumnos de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Rafaela, se ha construido un almacén de datos con información personal, académica, demográfica y socio económica de los alumnos y de su núcleo familiar para luego proceder a la aplicación de técnicas de minería de datos con el objetivo de obtener patrones de comportamiento y perfiles de los alumnos.

Un almacén de datos es una colección de datos orientado a temas, integrado, no volátil, de tiempo variante, que se usa para el soporte del proceso de toma de decisiones gerenciales. Es también un conjunto de datos integrados orientados a

una materia, que varían con el tiempo, y que no son transitorios, los cuales soportan el proceso de toma de decisiones de una administración (Inmon, 1992), (Inmon, 1996), (Simon, 1997), (Trujillo, Palomar & Gómez, 2000).

La minería de datos es la etapa de descubrimiento en el proceso de hallazgo de conocimiento en bases de datos. Es el paso consistente en el uso de algoritmos concretos que generan una enumeración de patrones a partir de los datos preprocesados (Fayyad, Grinstein & Wierse, 2001), (Fayyad, Piatetskiy-Shapiro, Smith, & Ramasasmy, 1996), (Han & Kamber, 2001), (Hand, Mannila & Smyth, 2000). También se conoce como un mecanismo de explotación, consistente en la búsqueda de información valiosa en grandes volúmenes de datos. Está muy ligada a los almacenes de datos ya que los mismos proporcionan la información histórica con la cual los algoritmos de minería obtienen la información necesaria para la toma de decisiones (Gutiérrez, 2001), (IBM Software Group, 2003). La minería de datos es un conjunto de técnica de análisis de datos que permiten extraer patrones, tendencias y regularidades para describir y comprender mejor los datos y extraer patrones y tendencias para predecir comportamientos futuros (Simon, 1997), (Berson & Smith, 1997), (Frawley, Piatetsky-Shapiro & Matheus, 1992), (White, 2001).

## **Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación**

El presente estudio se realizará sobre datos que se obtendrán mediante encuestas realizadas al alumnado de todas las asignaturas de las carreras de Ingeniería Civil, Electromecánica e

Industrial, considerando además los resultados de las distintas instancias de evaluación previstas durante el cursado de las asignaturas utilizando tecnologías de la información y comunicación. Se utilizará un entorno integrado de gestión de bases de datos y almacén de datos, lo que permitirá la extracción de conocimiento mediante técnicas de minería de datos, tal como agrupamiento de datos que consiste en la partición de un conjunto de individuos en subconjuntos lo más homogéneos posible. El objetivo es maximizar la similitud de los individuos del agrupamiento y maximizar la diferencia entre grupos.

## **Resultados y Objetivos**

Los pasos a realizar durante el proceso de investigación han sido definidos de la siguiente manera:

- Recolección, tratamiento y depuración de los datos a través de encuestas.
- Preparación de la base de datos.
- Selección de la técnica de minería de datos para la realización del estudio.
- Estudio de los resultados obtenidos y conclusiones.

Teniendo en cuenta la tríada objeto–problema–objetivos, y lo expresado en Sirvent (2000) acerca de la lógica cuantitativa, se ha decidido que la estrategia de recolección e interpretación que se utilizará será la cuantitativa, con medición de variables, verificación de hipótesis mediante análisis multivariado, producción de hipótesis y utilización de las nuevas técnicas de minería de datos inteligente, a los efectos de la extracción de conocimiento oculto en los datos.

Se intentará determinar en qué medida la desigual utilización de las herramientas de enseñanza–aprendizaje basadas en las

tecnologías de la información y la comunicación por parte de los alumnos de las carreras de ingeniería en la Facultad Regional Rafaela de la Universidad Tecnológica Nacional es influenciada por las siguientes variables independientes:

- El nivel educacional de los padres.
- La edad.
- La utilización de una PC.
- El acceso que se tenga a una PC.
- El ámbito en el cual los alumnos acceden a las tecnologías de la información y la comunicación.
- El tipo de conexión para acceso a Internet.
- El hecho de que los alumnos trabajen además de estudiar.
- El buen rendimiento logrado en asignaturas previas y correlativas del Plan de Estudios.
- La actitud general hacia el estudio.

A los efectos de conseguir la información necesaria fue preciso efectuar salidas al terreno, tanto para obtener la información de los alumnos directamente desde ellos, utilizando una encuesta modelo y también acceder a información existente en archivos institucionales. El universo está constituido por los alumnos en condiciones de cursar y que ya hayan cursado asignaturas de las carreras de ingeniería de la Facultad Regional Rafaela durante los años 2011, 2012, 2013 y 2014. La unidad de análisis estará integrada por cada alumno en condiciones de cursar y que haya cursado las asignaturas de las carreras de ingeniería de la Facultad Regional Rafaela durante los años 2011, 2012, 2013 y 2014.

Conforme a las características de la investigación propuesta, se ha optado por la lógica cuantitativa, basada en la búsqueda y verificación de relaciones causa-efecto, que se puedan generalizar;

es decir, hay un proceso lineal de relación teoría-empírica, con diferentes espacios y momentos para la definición de las hipótesis, la obtención de los datos, su análisis y su posterior interpretación.

En una lógica cuantitativa como la adoptada para la presente investigación, el investigador intenta descubrir una realidad preexistente a la investigación, formulando hipótesis que luego habrá de confrontar con los datos obtenidos durante la investigación. Se considera oportuno utilizar la recolección de información mediante cuestionarios y eventualmente entrevistas, para luego realizar análisis de regresión y de correlación múltiple, con lo que se espera poder determinar en qué medida cada variable independiente contribuye a explicar el comportamiento de la variable dependiente. También, no se descarta la posibilidad de realizar instancias participativas de retroalimentación, si se lo considera necesario.

Finalmente, podemos indicar que el objetivo principal de este trabajo es encontrar perfiles de alumnos por medio de la aplicación de técnicas de minería de datos a un almacén de datos académicos, socio económico y demográfico correspondientes a alumnos de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Rafaela.

## **Formación de Recursos Humanos**

Se contribuye a la formación de recursos humanos en diferentes aspectos, tales como, la formación de becarios que se inician en la investigación y que podrán de este modo tomar contacto con las actividades propias de este tipo de trabajos; la formación de los propios docentes que necesitarán capacitarse en la utilización de nuevas tecnologías, ya sean programas, algoritmos, técnicas de

análisis de datos y en estrategias didácticas, ya que de esta manera podrán iniciar una nueva etapa y temática en la carrera como investigador.

## Referencias

Fayyad, U.M.; Grinstein, G. & Wierse, A. (2001). Information Visualization in Data Mining and Knowledge Discovery. Morgan Kaufmann. Harcourt Intl.

Fayyad, U.M.; Piatetskiy-Shapiro, G.; Smith, P.; Ramasasmy, U. (1996). Advances in Knowledge Discovery and Data Mining. AAAI Press / MIT Press. USA.

Frawley, W. J.; Piatetsky-Shapiro, G & Matheus, Ch. J. (1992). Knowledge Discovery in Database An Overview. AI Magazine.

Han, J. & Kamber, M. (2001). Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann.

Hand, D.J.; Mannila, H. & Smyth, P. (2000). Principles of Data Mining. The MIT Press. USA.

Simon, A. (1997). Data Warehouse, Data Mining and OLAP. John Wiley & Sons. USA.

Inmon, W. H. (1992). Data Warehouse Performance. John Wiley & Sons. USA.

Inmon, W. H. (1996). Building the Data Warehouse. John Wiley & Sons. USA.

Sirvent, M. T. Glosario Guía Para los Conceptos Básicos de la Lógica Cuantitativa. Argentina. 2000.

Trujillo, J. C., Palomar M. & Gómez, J. (2000). Applying Object-Oriented Conceptual Modeling Techniques To The

Design of Multidimensional Databases and OLAP Applications. First International Conference On Web-Age Information Management (WAIM.00). Lecture Notes in Computer Science 1846:83-94.

White, C. J. (2001). IBM Enterprise Analytics for the Intelligent e-Business. IBM.