

# Caracterización del Aspirante a Ingresar a la Licenciatura en Ciencias de la Computación

Marisa Haderne<sup>1</sup>, Lucía Cortés<sup>1</sup>, Carlos García Garino<sup>1,2</sup>, Carlos Catania<sup>1,2</sup>, Elina Pacini<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo.

<sup>2</sup> ITIC, Universidad Nacional de Cuyo.

hadernemarisa@yahoo.com.ar; luciacortes5519@gmail.com; cgarcia@itu.uncu.edu.ar;  
ccatania@itu.uncu.edu.ar, epacini@uncu.edu.ar

## RESUMEN

El problema de la deserción de los estudiantes universitarios en los primeros años de la carrera es una preocupación presente en todas las instituciones, pero el mismo puede ser analizado en una etapa previa, cuando el estudiante aun no es alumno y está transitando su ingreso a la institución seleccionada.

Entre las numerosas causas que generan el problema citado, este proyecto apunta a características y comportamientos propios del aspirante universitario. Entre otros factores que influyen en el rendimiento de los mismos pueden citarse: situación socioeconómica, condición cultural, institución en la cual cursó estudios medios, rendimiento en los exámenes de ingreso, motivación personal, comportamiento actitudinal, entre otros.

En este contexto el presente proyecto apunta a caracterizar mediante técnicas de minería de datos el comportamiento de los aspirantes universitarios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, a partir de datos censales y rendimiento durante el cursado de ingreso.

Luego, a partir de dicha caracterización se puede postular que los aspirantes que presenten fuertes similitudes con la población caracterizada, tendrán rendimientos similares.

**Palabras clave:** 1) Deserción estudiantil 2) Minería de Datos Educativa 3) Rendimiento de los estudiantes

## CONTEXTO

Este trabajo se encuentra en un estado inicial y pertenece al proyecto “SIPREU: Un sistema inteligente para caracterizar y predecir el rendimiento de estudiantes universitarios” [11], correspondiente a los proyectos SeCTYP, convocatoria 2016, perteneciente a la Universidad Nacional de Cuyo.

### 1. INTRODUCCIÓN

El problema planteado en el presente trabajo es relevante para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo. Es fundamental conocer al aspirante de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, su problemática académica, trayectos educativos anteriores y otros componentes sociales que pueden afectar su rendimiento al momento del ingreso.

Dicha carrera es nueva, su primera cohorte comienza en el 2017 y es muy importante para sus autoridades analizar y conocer las características de sus ingresantes desde estos primeros momentos.

De un total de 118 aspirantes, sólo 31 ingresaron (27%), 16 de los cuales presentaron equivalencias para ingreso y 15 aprobaron los exámenes por matemática y resolución de problemas correspondientes a la licenciatura. La problemática se puede observar en el 47% de alumnos que desaprobo alguna instancia de ingreso y el 26% que no realizaron ninguna actividad.



En los trabajos de García de Fanelli [9] [10], se discute el tema y en el primero de los trabajos citados se relevaron numerosos estudios que analizan los factores que influyen en el rendimiento y abandono de los estudiantes universitarios. La cuestión planteada no es solamente un problema argentino, ver por ejemplo, la carta de la Dra. Zanni-Merck acerca de la situación en Francia por ejemplo, que entre otros motivos, ha dado lugar a una colaboración entre el ICube de la Universidad de Estrasburgo, Francia y el ITIC de la UNCuyo.

El problema posee mucha relevancia local ya que en el Plan Estratégico 2021 de la UNCuyo, [15] el Objetivo Estratégico I plantea: “Contribuir al desarrollo integral de la comunidad, al bien común y a la ciudadanía plena en los ámbitos local, nacional y regional, atendiendo con pertinencia necesidades y demandas sociales, considerando los planes estratégicos provinciales y nacionales y articulando los saberes y prácticas con una clara orientación interdisciplinar, en un marco de responsabilidad institucional”.

En virtud de lo anterior, se espera que el presente proyecto contribuya a efectuar aportes concretos al plan estratégico así como también a paliar el problema del ingreso y la deserción en la Universidad Argentina; incrementando, aunque sea de manera modesta, la cantidad de egresados universitarios, disminuyendo frustraciones en el desarrollo personal de jóvenes estudiantes con dificultad para afrontar su carrera universitaria, especialmente en los primeros años y el consecuente ahorro de

recursos, siempre escasos, generalmente destinados a los primeros años de la universidad, muchas veces superpoblados de alumnos recursantes. Estas preocupaciones han motivado trabajos de difusión como resulta el ya clásico texto de Jaim [14].

Existen numerosos trabajos que discuten el tema, Garbanzo Vargas [8] agrupa a los diferentes factores que caracterizan el comportamiento de un estudiante en tres grupos: a) Determinantes personales; b) Determinantes sociales y c) Determinantes institucionales. Muchos de los factores no se pueden medir con facilidad en el momento del acceso del estudiante a la Universidad. Luego, a priori, se trabajará con factores propios de los determinantes sociales, ya que los mismos parecen, según estudios realizados, brindar un buen punto de partida.

Parece importante además contemplar otras características propias de los alumnos. Entre ellos pueden mencionarse el estilo de aprendizaje, que para el caso de los alumnos de Ingeniería puede obtenerse con relativa facilidad mediante el empleo del Test de Felder [3], disponible en forma gratuita en línea. Otro elemento importante a considerar es el de la generación Milenio, tema que ha sido abordado por la Dra. Lucía Brottier en un proyecto bienal [1] financiado por la UNCuyo ya que los alumnos ingresantes de las próximas cohortes en gran medida responden a este patrón de comportamiento. Un trabajo de interés acerca de esta generación es el estudio del empleo de redes sociales, intercambio de conocimiento y aprendizaje de los estudiantes debido a Eid y Al-Jabri [2]. Cabe señalar que estos factores fueron señalados en las conclusiones del proyecto de “Expectativas laborales de las nuevas generaciones.”[1] como indicadores a tener en cuenta para profundizar su estudio.

En cualquier caso, los factores (atributos) para caracterizar la población inicial surgirán de los estudios mencionados y de una discusión interdisciplinar entre los integrantes del equipo de trabajo, entre quienes se encuentran especialistas en informática, postgraduados en educación, profesores universitarios, etc.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Además de la relevancia general y local del problema corresponde analizar la relevancia disciplinar del tema. La Minería de Datos Educativa es una línea que ha cobrado mucha relevancia mundial en los últimos años, como se observa en el portal dedicado al tema que lleva adelante la International Educational Data Mining Society [7]. En dicho sitio se expresa textualmente: “La Minería de Datos en educación es una disciplina emergente, orientada al desarrollo de métodos para explorar el creciente volumen de datos provenientes de los sistemas de educación, y utilizar esos métodos para comprender mejor a los estudiantes y sus entornos de aprendizaje”. La citada sociedad edita un journal específico: Journal of Educational Data Mining y lleva adelante las conferencias internacionales acerca del tema, la última de las cuales tuvo lugar en Madrid en 2015.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

El objetivo principal del proyecto es caracterizar el comportamiento de los aspirantes universitarios a la licenciatura en ciencias de la computación como herramienta predictiva del ingreso. Con este propósito se plantean una serie de Objetivos Específicos:

### 1. *Seleccionar los atributos de Interés para caracterizar la población estudiantil*

Se tendrán en cuenta atributos que permitan detectar, definir y analizar los factores fundamentales, externos e internos, que influyen en el rendimiento académico, desgranamiento e igualdad de oportunidades para el ingreso de los aspirantes a la carrera. Entre otros factores de interés para caracterizar la población estudiantil se pueden mencionar la situación socioeconómica; condición cultural, institución en la cual cursó estudios medios; rendimiento académico en trayectos anteriores, motivación personal, comportamiento actitudinal, etc. Estará a cargo de un equipo multidisciplinar conformado por

Ingenieros, Informáticos y especialistas en Educación. Se tomarán en cuenta estudios previos como los realizados por miembros del grupo de trabajo del proyecto Fernández [5], Raichman [16], Haderne [12] [13], Brottier [1].

2. *Obtener una base de datos inicial con información sobre la población estudiantil.* Los atributos de interés de la población estudiantil se encuentran distribuidos en diferentes sistemas de información, como el Sistema SIU Guaraní, que muchas veces se complementan con registros ad-hoc propios de cada unidad académica.

Esta información se tendrá que integrar debidamente en una base de datos que incluirá además información sobre el rendimiento académico de la población. La base de datos inicial resulta de vital importancia para la adecuada creación y verificación de los distintos perfiles de alumnos a través de las técnicas de aprendizaje de máquinas.

3. *Elaborar modelos descriptivos de alumnos en base a técnicas de minería de datos y aprendizaje automático.*

A partir del análisis de los atributos disponibles en la base de datos, es posible construir diferentes modelos de aspirante. Estos modelos tendrán como objetivo describir el comportamiento de los estudiantes a lo largo de su ingreso. En particular, los modelos permitirán reconocer diferentes grupos a partir de similitudes en los atributos de interés, para luego correlacionar con el rendimiento y comportamiento observado durante el cursado.



4. *Elaborar modelos predictivos acerca del comportamiento y rendimiento esperado de una nueva población de alumnos.*

Conociendo el rendimiento histórico de los diferentes grupos de aspirantes es posible, mediante la utilización de técnicas de aprendizaje automático, construir modelos que permitan la predicción del rendimiento académico de una nueva población de alumnos. La elaboración de estos modelos se focalizará en la realización de una detección temprana de posibles fallas en la población de

estudiantes, para así facilitar la aplicación de medidas para contrarrestar los resultados negativos (aspirantes que desapruaban o no realizan ninguna actividad, 73% durante el 2016).

Así, la principal contribución que se espera obtener de la investigación propuesta en el corto plazo es la creación de una base de datos de aspirantes sobre la cual se construirán diversos modelos descriptivos y predictivos aplicados al comportamiento y rendimiento de los estudiantes en su estado inicial, la etapa de ingreso, y luego poder acompañarlos a fin de lidiar con la problemática de la deserción en los primeros años del ciclo. Para ello se está trabajando con el proyecto “SIPREU: Un sistema inteligente para caracterizar y predecir el rendimiento de estudiantes universitarios” que engloba al presente trabajo.

Este proyecto es bianual y se inició en 2016, con lo cual aún no tenemos resultados.

### ***Resultados esperados***

Se espera que muchos de los análisis y estudios, plasmados con las herramientas correspondientes, puedan extenderse con relativa simplicidad a otras Unidades Académicas de la UNCuyo, así como a otras universidades, como resulta por ejemplo el módulo de extracción y pre procesamiento de datos del Sistema Guaraní.

Al finalizar el trabajo se podrá obtener una caracterización del comportamiento de los aspirantes universitarios y utilizar la misma como herramienta predictiva durante los primeros años, y poder colaborar con los actores principales de la Facultad que trabajan junto con los alumnos para poder disminuir la actual deserción.

Se espera poder completar un diagnóstico de la problemática de rendimiento académico de los aspirantes de la Facultad, así como el diseño de herramientas que faciliten la gestión de datos académicos y permitan la detección temprana de alumnos de alto riesgo. Asimismo, este proyecto pretende contribuir a la formación de recursos humanos y responde a la necesidad de incentivar en los docentes del área a la realización de trabajos de

investigación y su difusión entre los actuales o potenciales investigadores.

Es importante destacar que el presente trabajo está en concordancia con el Plan Estratégico 2021 [15], de la UNCuyo en cuanto a los objetivos de:

- Fortalecimiento de las políticas de ingreso, permanencia y egreso de los estudiantes.
- Fortalecimiento y diversificación de la modalidad de educación a distancia y promoción del uso de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto en los ámbitos educativos presenciales como virtuales.
- Uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación y del Sistema Informático Universitario, para la gestión institucional de la Universidad en todas sus funciones.

## **4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

Parte del equipo de trabajo del presente proyecto ha trabajado en los últimos años en diversas áreas relacionadas con la caracterización de los alumnos en la Universidad Nacional de Cuyo. Se contará con su experiencia a la hora de definir los atributos de interés para la construcción de los modelos, como así también la evaluación de los resultados generados por estos.

Es importante señalar que el equipo de trabajo reúne especialistas de diferentes campos: ingeniería, informática y educación. También hay una conjunción de especialistas con experiencia en investigación que cuentan con publicaciones indexadas y otros investigadores menos habituados a publicar, pero que cuentan con títulos de postgrado (maestrías y doctorados).

El equipo de trabajo está conformado por investigadores de las Facultades de Ingeniería, Ciencias Exactas y Naturales y Ciencias Económicas de la UNCuyo, así como integrantes del ITIC (Instituto de Investigación y Desarrollo para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) y del Instituto Tecnológico Universitario (ITU).

## 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] L. Brottier: Proyecto 06/B005 Expectativas laborales de las nuevas generaciones. Proyecto bienal, Universidad Nacional de Cuyo, 2013-2015.
- [2] M. Eid and I. Al-Jabri. Social Networking, knowledge sharing, and student learning: The case of university students, pp. 14-27, vol. 99, Computers and Education, 2016.
- [3] R. Felder and L. Silverman: Learning and Teaching Styles In Engineering Education, pp. 674–681, Vol. 78, No. 7, Engineering Education, 1988.
- [4] Felder: Test de Felder.  
<http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSpa.html>
- [5] D. Fernández . Proyecto 06/B188 Una mirada introspectiva de los indicadores académicos que influyen tanto en el desempeño y el desgranamiento de los estudiantes como en la duración real de la carrera. Proyecto bienal, Universidad Nacional de Cuyo, 2009-2011
- [6] D. Fernández. Proyecto 06B/246 Detección, identificación y análisis de los factores fundamentales, externos e internos, que influyen y definen el ingreso de los aspirantes a Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Nacional de Cuyo. Proyecto bienal, Universidad Nacional de Cuyo, 2011-13 [7]  
 Educational Data Mining Web Site:  
<http://www.educationaldatamining.org/>
- [8] G. M. Garbanzo Vargas. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública: pp. 43-63, vol. 31, núm. 1, 2007, Educación. Universidad de Costa Rica. San Pedro, Montes de Oca. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44031103>
- [9] García de Fanelli. Rendimiento académico y abandono universitario: Modelos, resultados y alcances de la producción académica en la Argentina, Revista Argentina de Educación Superior (RAES), Año 6, Número 8, junio 2014, ISSN 1852-8171.
- [10] A.García de Fanelli. La cuestión de la graduación en las universidades nacionales de la Argentina. Indicadores y políticas públicas a comienzos del siglo XXI. Dossier. Propuesta Educativa, 17-31, Año 24, No 43, Vol. 11, Junio 2015.
- [11] C.G.Garino, M.Haderne, C.Catania, E. Pacini. SIPREU: An Intelligent System for characterization and Prediction of University Students performance. ADNTIIC 2016: Advances in New Technologies, Interactive Interfaces and Communicability. Córdoba.
- [12] M. Haderne. Uso de Tecnologías de la Información para detectar posibles deserciones universitarias. VII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, TE & ET 2012
- [13] M. Haderne y A. Marin. Hacia una educación de calidad: uso de minería de datos para la detección precoz de factores de riesgo académico, pp 90-102, Vol. 1. Tecnologías y aprendizaje. Avances en Iberoamérica. 2013
- [14] G. Jaim Etcheverry. La tragedia educativa, Fondo de Cultura Económica, Octubre de 2000, ISBN 9789505573219.
- [15] Universidad Nacional de Cuyo: Plan estratégico 2021. Disponible en:  
<http://www.uncu.edu.ar/planificacion/upload/plan-estrategico-1.pdf>. 2014
- [16] S. Raichman. 06/B157 Una propuesta de Educación a Distancia como apoyo a la modalidad presencial de la asignatura Geometría Analítica en Carreras de Ingeniería. Proyecto Bienal 2007 – 2009.