

# Deserción Universitaria: Validación de Patrones Relacionales en los Alumnos de Primer Año

Mariana Falco, Romina Istvan, Sergio Antonini  
LINES, Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional  
Av. 60 s/n esq. 124, La Plata, Buenos Aires  
{mfalco,ristvan,antonini}@frlp.utn.edu.ar

## Resumen

*La deserción universitaria es una problemática global que tiene lugar y afecta a todas las instituciones de Educación Superior. Las carreras científicas-tecnológicas se ven afectadas por la misma tendencia, y la UTN-FRLP no es la excepción. En el presente trabajo se evidencia el estudio realizado sobre una muestra de alumnos de primer año, con el fin de vislumbrar por un lado, las relaciones y patrones de atributos generados a partir de la aplicación de técnicas de Minería de Datos y por el otro, analizar entrevistas realizadas a posibles ingresantes desertores. Consecuentemente, el objetivo del presente artículo es confrontar lo obtenido mediante ambas metodologías con el fin de validar el modelo de indicadores obtenido con el análisis de encuestas.*

## 1. Introducción

La educación está considerada como un sistema social complejo, caracterizado por la interacción de diversos actores [6]. El análisis de los procesos educativos busca una profundización en los factores que se encuentran vinculados a dicho proceso. Consecuentemente, esto implica una tarea reflexiva por parte de las instituciones de educación superior con el fin de indagar fehacientemente las características que contextualizan las tareas de enseñanza y aprendizaje. Así, la deserción universitaria es un fenómeno que necesariamente debe ser ahondado por las instituciones.

Vista la deserción desde la idea de comunidad, representa un rompimiento del diálogo entre el estudiante y los demás miembros de la comunidad. Refleja una interacción no exitosa, una relación conflictiva entre el estudiante y los demás miembros implicados en dicha comunidad. Autores como Tinto [16], Betancur y Castellanos [1] han explicado la deserción como un fenómeno policausal: factores individuales, sociales, políticos, culturales y económicos la determinan. También han señalado por lo menos, dos tipos de

deserción: la voluntaria (propia del estudiante) y la forzada (retiro de la institución por bajo rendimiento académico). Más de la mitad de los estudiantes universitarios abandonan sus carreras sin obtener un título profesional; una alta proporción de estudiantes prolongan el tiempo de estudios además de una alta rotación interna [13].

Las carreras de Ingeniería no están exentas a dicha problemática. Según datos presentados en el Congreso Mundial Ingeniería 2010, la tasa de deserción es del orden del 50% en primer año y la graduación final de las carreras de grado se ubica en el orden del 20% respecto a los ingresantes a cada carrera [3]. En la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata se busca ofrecer un modelo explicativo de los principales factores causales de la deserción.

Data Mining o Minería de Datos utiliza una variedad de herramientas de análisis de datos para descubrir patrones y relaciones en los datos que se pueden utilizar para hacer predicciones razonablemente exactas. Es un proceso, no una técnica o algoritmo particular [5]. En el presente artículo, se evidenciará en primer lugar, la metodología y los resultados obtenidos a partir de la utilización de técnicas de Data Mining, como medio para hallar información relevante y derivada de la detección de patrones de atributos individuales correspondientes a los alumnos ingresantes a la Regional en el período 2013/2015 [10].

En segundo lugar, se describirán las encuestas y entrevistas realizadas a alumnos reconocidos como ‘posibles desertores’, identificados a partir de la planilla de asistencia de las cursadas de primer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, en la cual se registran 3 o más inasistencias continuadas, o 5 o más inasistencias alternadas para cada materia del primer año del plan de estudios; que permiten identificar las causas del abandono y ausencia a las clases para la muestra de alumnos ingresantes del año 2016 en dicha carrera. Consecuentemente, el objetivo del presente artículo es validar los resultados de la aplicación de Data Mining

contra el modelo de indicadores obtenido a partir de la interacción directa con los alumnos (posibles desertores y desertores).

El trabajo se estructura como sigue. La sección 2, define la deserción universitaria y contextualiza dicho fenómeno en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata. La sección 3, explica la aplicación de Data Mining en la base de datos académicas junto con la descripción de las relaciones obtenidas. En la sección 4, se describen y analizan las encuestas a los posibles desertores mientras que en la sección 5, se realiza la confrontación con los resultados mencionados en la sección anterior. Finalmente, en la sección 6 se exponen las conclusiones y el trabajo futuro.

## 2. Deserción Universitaria

La existencia de casos de estudiantes que abandonan sus estudios sin haberse graduado es visto como un problema socioeducativo que limita las condiciones de desarrollo de las personas y de las comunidades a las cuales ellas pertenecen y, como resultado de ello, la reducción del abandono ingresa a las agendas de los gobiernos nacionales como un asunto prioritario, dando lugar a una serie de acciones estratégicas, entre las cuales se encuentra el mejoramiento de las formas de investigación y análisis del fenómeno [2]. Himmel [8] se refiere a la deserción como el abandono prematuro de un programa de estudios antes de alcanzar el título considerando un tiempo suficientemente largo para descartar la posibilidad de que el estudiante se reincorpore.

La deserción o el abandono de estudios son términos empleados de forma sinónima para denominar a una variedad de situaciones identificadas en el proceso educativo del estudiante, con un denominador común. Entre ellas, encontramos las siguientes: el abandono involuntario (por incumplimiento administrativo, violación de reglamentos o insuficiencia académica); el abandono para iniciar otra carrera en la misma institución; el abandono para iniciar otra carrera en otra institución; el abandono para completar los estudios ya iniciados en otra universidad; la renuncia a la formación universitaria para iniciar otros cursos formativos fuera de la universidad; la incorporación al mundo laboral o la interrupción de la formación con la intención de retomarla en el futuro [8].

La decisión de desertar radica en la falta de vínculos con los objetivos y metas personales propuestas al elegir la carrera [11]. Asimismo, y coincidiendo con los estudios de Ramos [14], el 80% de los jóvenes que postula a una universidad lo hace sin mayor conocimiento de la carrera en la que se inscribe. Consideran, como única razón para hacerlo, la representación social de dicha carrera.

En este contexto es fundamental destacar que no todos los estudiantes ingresan a la educación superior con claros objetivos y metas educativas; algunos de ellos las descubren durante la cursada. Es común que estas metas puedan cambiar durante todo el recorrido universitario, siempre y cuando se encuentre alguna que cause un impulso para concluir los estudios. Si los planes permanecen indeterminados durante periodos prolongados, lo que hace que persista la incertidumbre, es más probable que los estudiantes deserten sin terminar la carrera.

Los compromisos individuales o personales, como motivación, impulso o esfuerzo, también están vinculados con el abandono de las instituciones de educación superior [9]. La voluntad personal aplicada al logro de las metas es un elemento importante para la persistencia en los estudios universitarios. Inversamente, la ausencia de intención o de compromiso constituye un componente crítico del proceso de abandono [15].

Diversas Facultades Regionales de la UTN han implementado sistemas/programas de tutorías y mentorías, que les permiten a los estudiantes recibir el acompañamiento de estudiantes avanzados, como así también sistemas de seguimiento del desempeño académico de los alumnos [4]. A nivel latinoamericano, existen herramientas software que buscan combatir la deserción incorporando las tutorías y el seguimiento académico como un sistema integral dentro de la universidad (pero que se han aplicado en instituciones educativas de nivel primario y secundario).

### 2.1. UTN-FRLP: Aspirantes

A través de la base de datos centralizada de la UTN-FRLP, es posible analizar la relación aspirante / egresado e ingresante / egresado, a partir de la cual se obtiene que sólo el 10.48% de los aspirantes se gradúan y que sólo el 15.05% de los ingresantes alcanza con éxito la finalización de su carrera.

De la misma manera, si se observa la relación aspirante / ingresante en los últimos cinco años y se consideran los índices acumulados totales, es factible determinar la cantidad de aspirantes que aprobaron el curso de ingreso. De 4989, número total de alumnos aspirantes en los años analizados, sólo 3473 estudiantes logra aprobar el curso de ingreso; lo cual representa que sólo el 30% de los aspirantes, no llega a ser ingresante. Es posible, que estos primeros desertores sean alumnos que desaprobaron el examen de ingreso, estudiantes que abandonaron la cursada del curso o que nunca asistieron a clase.

Si se analiza la relación ingresante / desertor se puede observar que de los 1321 alumnos que aprobaron el curso de ingreso, 449 desertaron y 872 no, al menos en su primer año de cursada. Esto indica que casi el 35% de los

ingresantes abandona sus estudios en el primer año de la carrera.

## 2.2. UTN-FRLP: Ingresantes

En el período de febrero y marzo de 2015 se llevó a cabo en la Regional La Plata, la “Encuesta Ingresantes 2015” con el fin de conocer la situación general y el grado de satisfacción de los alumnos respecto al curso de ingreso [4]. A partir del análisis de dicha encuesta, fue posible discernir que solamente el 17,66% ha recibido orientación profesional previa al ingreso a la Universidad.

Indagando luego, en los motivos por los cuales los alumnos han elegido estudiar Ingeniería, el 28,60% expresó su favorecimiento a la salida laboral de dichas carreras mientras que el 42,26% enunció que el motivo por el cual eligió la carrera fue vocacional, explicando su afinidad a la carrera y a los conocimientos de las Ciencias Básicas junto con la importancia del perfil del ingeniero en la sociedad.

Un punto importante consistió en que los estudiantes debieron responder si durante el curso de ingreso habían pensado en abandonar. El 71,3% afirmó que no consideró dicha posibilidad, pero el 28,62% expresó que sí. En función de esos alumnos que sí abandonarían, los tres grandes grupos causales fueron:

- 1) El 30,30% consideró el esquema de tiempo que requieren las cursadas y las responsabilidades asociadas. Mencionaron la falta de tiempo para cursar, estudiar y estar al día con las exigencias de las materias.
- 2) El 28,78% habló de la falta de conocimientos y preparación para afrontar los diversos desafíos intelectuales en el aula
- 3) El 40,92% expresó la falta de costumbre, concentración, entendimiento de los temas expuestos en el aula y los específicamente relacionados con las prácticas y los trabajos prácticos. Esto conlleva a que los alumnos sientan desmotivación, decepción, frustración, desconfianza, falta de voluntad y desgano.

En el año 2016, se generó por un lado un modelo de indicadores de riesgo con el fin de detectar tempranamente a posibles ingresantes desertores de las distintas carreras que se dictan en la institución, mediante técnicas de Minería de Datos; y por el otro, se implementaron técnicas de intervención con los posibles desertores.

## 3. Data Mining: Metodología y Resultados

La base de datos Académica de la Regional dispone de un número importante de atributos personales,

laborales y académicos, que se complementan principalmente con los datos almacenados en una fuente de datos externa, la cual contiene básicamente los registros de las Encuestas PEFI (Plan Estratégico de Formación de Ingenieros) [12].

De manera conjunta los datos de la base de datos Académica y Encuestas (realizadas por los alumnos cuando comienzan a interactuar con la aplicación web del sistema de alumnos), son seleccionados como datos a ser analizados, por contener información relevante; cuya disponibilidad es un importante activo en la institución, en la medida en que pueden ser transformados en información de interés, utilizando técnicas y métodos de Data Mining.

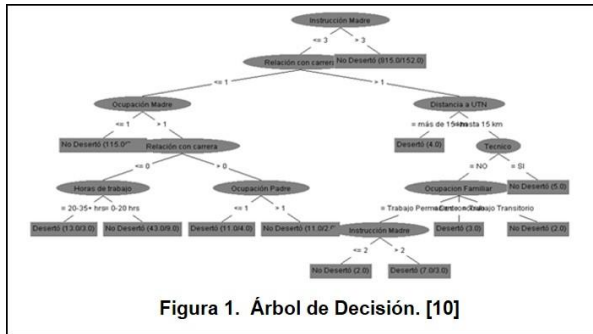
La técnica de Data Mining es parte del el proceso de descubrimiento conocido como “Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos” (KDD, por sus siglas en inglés), el cual se refiere al proceso no-trivial de descubrir conocimiento e información potencialmente útil dentro de los datos contenidos en repositorios de información [7]. Permite descubrir patrones, relaciones y formular modelos.

Siguiendo esta técnica se generó un sistema de indicadores de riesgo de deserción para la UTN-FRLP. Las etapas correspondientes al proceso KDD que se siguieron son: selección de datos, preparación y transformación de datos, data mining e interpretación y evaluación.

Con el fin de conformar la vista minable, es decir, la vista de datos que se utiliza para la etapa de Data Mining, se siguieron estrategias que eliminaron registros incompletos, se seleccionaron atributos para la edad (18-20, 21-25, 26-30, 31-40 y 40+), sexo, estado civil, técnico (si el título bachiller es técnico o no), horas de trabajo, relación del trabajo con la carrera, beca (implementando funciones de sumariación), cantidad de hijos, cantidad de familiares a cargo, instrucción del padre y la madre, ocupación del padre y la madre, y distancia a UTN. Se eliminaron atributos constantes, se redujo la cardinalidad para utilizar categorías genéricas como ‘país’ que solo tiene ‘argentino’ o ‘extranjero’ y se discretizaron y numerizaron atributos como el nivel de instrucción de los padres.

### 3.1. Comprendiendo los resultados

Mediante la herramienta Rapid Miner, se ha aplicado el algoritmo W-J48 que se encuentra en la categoría de aprendizaje basado en similitudes, y genera árboles de decisión de forma recursiva (ver Figura 1). En la Tabla 1 se han detallado los resultados de la aplicación del algoritmo mencionado.



**Tabla 1. Descripción de los factores relevantes reconocidos.**

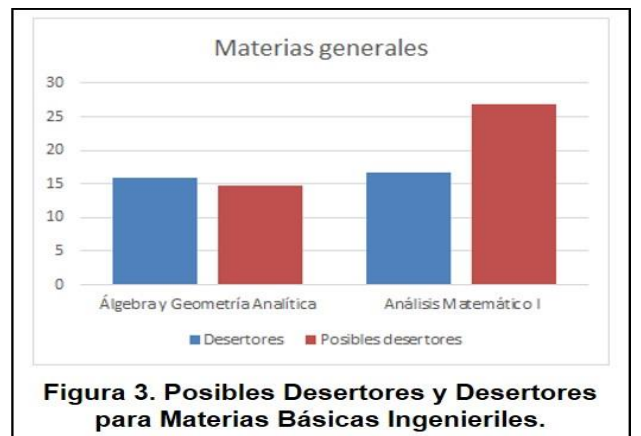
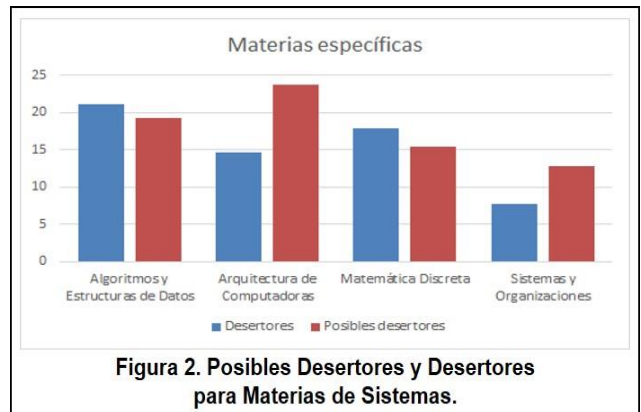
Factores Relevantes	Descripción
Nivel de Instrucción de la Madre	Si la madre posee un nivel igual o mayor a secundario completo (nivel 4), el alumno posee mayor probabilidad de no ser desertor.
Horas de trabajo semanales	Si el alumno no trabaja o trabaja part-time, tiene mayor probabilidad de no desertar, por sobre los alumnos que trabajan de 5 a 8 horas diarias.
Relación trabajo y carrera	Cuanto mayor es la relación del tipo de trabajo con la especialidad de la carrera, menor probabilidad de desertar poseen los alumnos.
Nivel económico familiar, ocupación y empleo	Cuando las familias poseen un trabajo transitorio o permanente, los alumnos tienen una mayor probabilidad de no desertar, sobre el resto de las familias.
Distancia a la UTN	Si se suma a los datos de registros eliminados que denotan que de los 288 registros desertores, 227 alumnos residían en localidades mayores a 15 km. de distancia con la institución.

#### 4. Desertores: Análisis de Resultados

En el marco del plan de retención estudiantil, el Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información realizó en el año 2016 una encuesta a sus alumnos ingresantes, potenciales desertores durante el primer cuatrimestre. Estos alumnos tenían al momento de encuestarlos, 3 o más inasistencias continuadas, o 5 o más inasistencias alternadas para cada materia del primer año del plan de estudios. Al momento de su realización, se estudió el perfil del alumno que contempló los siguientes datos:

- Personales: nombre y apellido, datos de contacto, edad, localidad de procedencia, localidad de residencia, distancia a la institución.
- Académicos: tipo de secundario, año de ingreso, beca/s.
- Laborales: trabaja SI/NO, ocupación, tipo de trabajo, cantidad de horas de trabajo, relación con la carrera.
- Familiares: hijos a cargo, familiares a cargo, nivel de instrucción del padre, situación laboral padre, tipo trabajo padre, ocupación del padre, nivel de instrucción de la madre, situación laboral de la madre, tipo trabajo de la madre, ocupación de la madre.

La encuesta fue abierta con el fin de considerar todas las particularidades de los alumnos, focalizando en los puntos surgidos de la misma. A partir de su análisis, fue posible en primer lugar determinar aquellas materias (generales para cualquier Ingeniería y básicas pertenecientes a Sistemas de Información) con los cuales los alumnos tuvieron que afrontar diferentes dificultades, que los han llevado a agotar las inasistencias (alumnos libres) y convertirse en posibles desertores o desertores. En las Figuras 2 y 3 pueden visualizarse los porcentajes para las materias.



Al ahondar en las razones del abandono de las cursadas (tanto para alumnos libres como desertores), los alumnos indicaron las siguientes causas: problemas laborales y falta de tiempo, cambio a otra ingeniería, cambio de facultad, vocacional (la carrera no fue de su agrado), académico (no logra entender las materias), problemas familiares, problemas de transporte, cambios de comisiones.

## **5. Confrontación de Resultados**

### **5.1. Aspecto Laboral y Relación con la Especialidad**

De los 156 alumnos entrevistados, 87 poseen trabajo (relación de dependencia, cuenta propia). En base a dichos números es viable indagar aún más en la caracterización, posibilitando indicar en primer lugar la cantidad de horas laborales: el 52% cumple con hasta 10 horas laborales semanales; el 6%, entre 10 y 20 horas; el 19%, entre 20 y 35 horas; y el 20%, más de 35 horas semanales.

De esos 87 alumnos, el trabajo de 53 de los mismos no posee ninguna relación con la carrera que están cursando siendo que 14 de ellos ya han desertado siendo el trabajo y la falta de tiempo las causas más repetidas. Esto confirma lo que se había hallado con Data Mining, cuanto menor relación tiene el trabajo con la carrera, cuanto mayor posibilidad de desertar.

### **5.2. Aspecto Familiar**

A partir del modelo generado con Data Mining se pudo discernir que si la madre del alumno posee un nivel igual o mayor a 'secundario completo', tiene mayor probabilidad de no ser desertor. En función de lo analizado en la encuesta/entrevista, esto es cierto. Pero debe destacarse un hecho fundamental: si bien las madres de los 14 desertores poseen secundario o terciario completos, aquí hay un factor que aplaca la conclusión anterior: son empleados, tienen trabajo y el 90%, o bien tiene relación parcial o no posee relación con la especialidad.

También pudo comprobarse el hecho de que las familias con trabajo permanente o transitorio poseen una menor probabilidad de que sus hijos deserten. A partir del análisis, pudo observarse que de aquellos alumnos que se habían quedado libres, el 38% continuará cursando.

### **5.3. Aspecto Distancia**

El 27% de los alumnos reside en localidades con distancias mayores a 15 km de la Regional. Vale destacar que dentro de ese porcentaje se encuentran 7 de los 14

desertores, validando la relación obtenida por Data Mining.

## **5.4. Resumen Confrontación**

Como resultado del trabajo se puede afirmar que el sistema de indicadores de riesgo de deserción obtenido para la UTN-FRLP, generado mediante técnicas de Minería de Datos como parte del proceso de Extracción de Conocimiento (KDD) se ha validado mediante la confrontación del mismo con las entrevistas realizadas a los alumnos de primer año identificados como Desertores o Posibles Desertores. Se espera que el modelo obtenido permita detectar tempranamente a aquellos alumnos en situación vulnerable y así determinar estrategias de retención ajustadas a la institución y a cada alumno en particular, con el fin de minimizar el porcentaje de alumnos desertores principalmente en los primeros años de la carrera.

## **6. Conclusiones y trabajo futuro**

La realidad indica que nuestro país necesita aumentar la cantidad de graduados de las carreras científicas y tecnológicas. En el mercado laboral local y actual, las ingenierías, las ciencias exactas y las carreras asociadas con las nuevas tecnologías son las más demandadas. Desafortunadamente, uno de los fenómenos que incide directamente en el ambiente educativo es la deserción.

Con el fin de atender a esta demanda la UTN-FRLP ha generado un modelo de indicadores de riesgo de deserción para alumnos ingresantes a través de técnicas de Data Mining. En el presente trabajo este modelo fue confrontado con los resultados de las entrevistas realizadas a alumnos desertores y potenciales desertores del primer año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en el año 2016 y sumado a las conclusiones de las Encuestas Ingresantes 2015.

En función de los resultados de este análisis fue posible validar el modelo generado permitiendo evaluar las dimensiones psicológicas, económicas, sociales, organizacionales y de interacción del abandono, generando, de esta manera, herramientas de gestión para la identificación temprana de posibles desertores.

Como trabajo futuro, se propone la mejora en la cantidad y calidad de los datos registrados de alumnos mediante la instrumentación de la obligatoriedad de la completitud de la encuesta PEFI, inmediatamente luego de aprobado el Curso de Ingreso por los estudiantes, de manera de recabar datos de posibles desertores, antes de que se pierda el vínculo con la institución.

Asimismo, se considera la ampliación de las encuestas a través de la incorporación de indicadores que incluyan nuevos aspectos: Vocacional / Aspecto Social,

Integración y Desarraigo / Profesores y Actividades Académicas / Situación Económica.

Se prevé caracterizar los periodos más vulnerables de abandono, junto a la caracterización de los desertores por cada etapa crítica y para cada carrera que se dicta dentro de la UTN-FRLP. Finalmente, se contempla la incorporación de los modelos predictores validados al Sistema de Tutores, integrándose a las dificultades académicas de los estudiantes, asistencias / inasistencias, consultas, presentación y resultado de exámenes parciales y finales. Así, docentes y tutores podrán visualizar el factor de riesgo de deserción asociado a cada alumno, de manera de poder ajustar sus estrategias de intervención y dar seguimiento más personalizado a aquellos alumnos en situación vulnerable, con el objetivo de minimizar el porcentaje de alumnos desertores.

## 7. Referencias

- [1] Betancur, A.S. & Castellanos, O.J. La puerta giratoria. Tramas de la deserción escolar en Manizales. Manizales: Universidad de Caldas, 2003.
- [2] Brunner, J. J. Nuevos contextos y dinámicas de la educación superior en América Latina. In C. Hardy Raskovan & E. Amadeo (Eds.), Equidad y protección social: desafíos de políticas sociales en América Latina (pp. 101-152). Santiago: LOM : Chile 21, 2004.
- [3] CONFEDI. La Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sostenible. Aportes del Congreso Mundial Ingeniería 2010. Buenos Aires. Octubre 2010.
- [4] Falco, M., Antonini, S. "Deserción Universitaria: Estado de Arte y Propuestas en las Regionales de la UTN, Análisis en la Regional La Plata". En 3º Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI 2015), Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Buenos Aires.
- [5] Ferruccio, M. A., Alonso, A. I. G., & Gómez, S. X. Minería de Datos. In International Conference on Information Systems and Technology Management. Vol. 1, 2004.
- [6] Frye, A.W. and Hemmer, P.A. Progra evaluation models and related theories: AMEE Guide n° 67, Med Teach, 34: E-288-E299, 2012.
- [7] Han, J.; Kamber M. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers, USA, 2001.
- [8] Himmel, E. Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior, 2005. Recuperado de [http://www.cse.cl/doc/web.csepublic\\_21002\\_Himmel22002.pdf](http://www.cse.cl/doc/web.csepublic_21002_Himmel22002.pdf)
- [9] Huesca Ramírez, M.G.E., castaño corvo, M.B. Causas de deserción en alumnos de primer año de una universidad privada. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at16/PRE1178841083.pdf>
- [10] Istvan, R., Antonini, S. Sistema de indicadores de riesgo de deserción para la UTN-FRLP. Análisis sobre alumnos ingresantes en los años 2013/2015. CyTAL 2016, Córdoba.
- [11] Mori Sánchez, M.P. Deserción universitaria en estudiantes de una universidad privada de Iquitos, Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria / Año 6 - Nro. 1 - Dic. 2012 <http://www3.upc.edu.pe/html/0/boletines/ridu/articulo-4-desercion-estudiantil-mori.pdf>
- [12] Plan Estratégico de Formación de Ingenieros, PEFI 2012/2016. <http://pefi.siu.edu.ar/>.
- [13] Rojas, M. & González, D. Deserción estudiantil en la Universidad de Ibagué, Colombia: una lectura histórica en perspectiva cuantitativa. Revista Zona Próxima, 9, 70-83, 2008.
- [14] Ramos, L. Deserción universitaria. Estudio de la deserción universitaria en un cohorte de alumnos. Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Juliaca. <http://www.monografias.com/trabajos43/desercion-universitaria/desercion-universitaria.shtml>, 2003.
- [15] Tinto, V. El abandono de los estudios superiores: Una Nueva Perspectiva de las Causas del Abandono y su Tratamiento. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987.
- [16] Tinto, V. Definir la deserción: una cuestión de perspectiva. Revista de Educación Superior N° 71, ANUIES, México, 1989.