

ESTUDIO DEL DESGRANAMIENTO TEMPRANO EN LAS CARRERAS DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL FACULTAD REGIONAL VILLA MARÍA

Mercedes Soria¹, Martha Rosso¹

msoriaf@yahoo.com.ar, marthasrosso@gmail.com

¹ Departamento de Materias Básicas, Facultad Regional Villa María (FRVM - UTN), Av. Universidad 450, 5900 Villa María, Córdoba, Argentina.

Recibido 09/03/2017; Aceptado: 16/06/2017

Resumen: La problemática de la ralentización, las bajas tasas de egresos y la deserción universitaria es una realidad en las universidades argentinas. Como problemática social y cultural del país, debe abordarse en conjunto y estudiarse desde la realidad particular e interior de cada institución. El objetivo de este trabajo es analizar desde una perspectiva estadística, analítica descriptiva, el desgranamiento de las cohortes de ingreso 2002-2012 en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Villa María, en el contexto de las cuatro carreras de grado en ingeniería que allí se dictan: Electrónica, Mecánica, Química, y Sistemas. Y desde una perspectiva teórica la deserción y la ralentización estudiantil a través de una revisión de trabajos sobre la temática en universidades argentinas y latinoamericanas.

Palabras Claves: Desgranamiento estudiantil temprano; Educación Superior; Carreras de ingeniería.

Abstract: The problematic of the slowing down, the low rates of expenditures and the university desertion is a reality in the Argentine universities. As social and cultural problematic of the country, it must be approached as a whole but it must be studied from the particular and interior reality of every institution. The aim of this paper is to analyze from a statistical, analytical descriptive perspective, the dropouts of the income cohorts 2002-2012 in the area of the Technological National University Regional Faculty Villa Maria, in the context of four careers of degree in engineering that there is dictated: Electronics, Mechanics, Chemistry, and Systems. And from a theoretical perspective the desertion and the student slowing down across a review of works on the subject matter in Argentine and Latin-American universities.

Keywords: Early student attrition; Higher Education; Careers of engineering

1. Introducción

El presente trabajo toma como escenario el sistema educativo universitario argentino en general y las carreras de ingeniería en particular, las que registran desde hace varios años altos niveles de desgranamiento estudiantil, denotando bajas tasas de graduación y aumento del tiempo de duración promedio de las carreras de ingeniería.

Uno de los objetivos es analizar y describir la población de las cuatro carreras de ingeniería que se dictan en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Villa María (UTN-FRVM), estas son: Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Sistemas con intención de describir y cuantificar los desgranados por regularidad. Al mismo tiempo, desde una perspectiva teórica analizar la deserción y la ralentización estudiantil a través de una revisión de trabajos sobre la temática en universidades argentinas y latinoamericanas.

Si bien las explicaciones a los problemas en educación le corresponden en su gran mayoría a los análisis cualitativos, se entiende que para la toma de decisiones es imprescindible cuantificarlos y así transformar las observaciones empíricas en números y certezas que muestren tal situación. Con respecto a los datos que se informan en el Anuario 2012 de Estadísticas Universitarias, la tasa de egreso en el período 2002 - 2012 se ubicó en un 3,41% en promedio para las carreras de ingeniería en Sistemas de Información, Electrónica, Mecánica y Química.

En Argentina, desde el proceso de acreditación de las carreras de ingeniería promovida por CONEAU, las universidades en general y la UTN-FRVM en particular establecen planes de mejoras permanentes, por lo que este trabajo podría mostrar las variaciones de los desempeños académicos en términos de regularidad y desgranamiento.

Este estudio se inserta en el marco de un proyecto de investigación educativa¹, los datos fueron recolectados desde el Sistema Académico informático (SysAcad) de la Facultad objeto de estudio, luego de ser depurados, ordenados, procesados y analizados cuantitativamente, se describen las características de la población ingresante, sólo en función de los datos sistematizados, para luego poder compararlos en la misma línea con la población desgranada, para dar respuesta a interrogantes tales como cuál es desgranamiento que opera en las distintas carreras, si las mujeres se desgranar igual que los hombres, si el desarraigo que muchos alumnos realizan es determinante de su desempeño, si todos los niveles son igual de difíciles, si todas las carreras presentan la misma realidad y dinámica.

¹ “Desgranamiento y deserción temprana en carreras de ingeniería en la FRVM-UTN. Período 2002-2012”. PID Homologado UTI2295 25/R024 SPU

La población, se define como el total de alumnos ingresantes a las cuatro carreras de Ingeniería a lo largo de los 11 años, compuesta por 1883 alumnos: 402 en Ingeniería Química; 561 en Sistemas; 477 para Mecánica y 443 para Electrónica. Las cohortes trabajadas son puras, es decir se consideró alumno ingresante a aquellos aspirantes que habiendo aprobado el Seminario de Ingreso completaron la documentación requerida para terminar el trámite de inscripción, sin tener en cuenta los alumnos que ingresaron por pase de otras universidades u otras regionales. Para el análisis estadístico se utilizaron técnicas del análisis inferencial para describir el impacto de dos o más factores categóricos sobre una variable dependiente, así para analizar el desgranamiento por regularidad se toma como variable dependiente el desgranamiento y las variables seleccionadas para describirlo fueron: materia, carrera, año de cursado o nivel y cohorte. Se utilizaron los diseños curriculares de las cuatro carreras y sus regímenes de correlatividades porque determinan la estructura de cada carrera en grupos de materias básicas, de la especialidad y electivas. Posteriormente se da cuenta de una síntesis teórica sobre la deserción y la ralentización estudiantil a través de una revisión de trabajos sobre la temática en universidades argentinas y latinoamericanas.

2. Antecedentes

2.1. La educación universitaria argentina en números

Según el Anuario de Estadística Universitaria 2012, el último publicado por el Departamento de Información Universitaria dependiente de la Dirección Nacional de Presupuesto e Información Universitaria de la SPU, del Ministerio de Educación de la Nación a través de su departamento de Investigación y Estadísticas, la estructura del sector de acuerdo a su gestión es sobre un total de 98 universidades el 50% está en el ámbito privado, un 1% de origen extranjero, y un 49% bajo gestión estatal. Para el país en el período 2002-2012, se produjo un aumento progresivo de matriculación. Argentina posee una de las tasas brutas en educación superior más alta de América Latina (García y Adroque, 2015), para 2012 fue del 75,4% considerando una población de 20 – 24 años (Ministerio de Educación, 2014), mientras que si incorporamos a esta población los estudiantes de 18 y 19 años, este porcentaje disminuye al 53,2%, esto podría indicar que los alumnos que egresan del nivel medio no están ingresando inmediatamente al ciclo superior.

De acuerdo a la clasificación de Ramas, Disciplinas y Áreas que se utiliza en los Anuarios Estadísticos del Ministerio, las carreras de Ingeniería pertenecen a la rama de Ciencias Aplicadas, y es de destacar que en el año 2012 el 94% de los estudiantes están en universidades públicas y solo 3322 estudiantes (el 6%), se forman en universidades privadas, es un dato que revela la importancia del Estado y del impacto que pueden y que tienen las políticas implementadas en los últimos años en el país. Así, el análisis realizado por García de Fanelli (2015) muestra que un incremento en el número de cargos docentes universitarios a nivel nacional para

el período 2003-2013, no se traduce en una retención efectiva. En este sentido, la autora destaca el Programa de Calidad lanzado en Argentina, y dentro de él, como políticas importantes implementadas en el país orientadas a la retención y a la graduación de los Ingenieros, al PROMEI I y II (Proyecto de Mejoramiento de la Enseñanza en Ingeniería) que surge luego de la primera fase de acreditación ante la CONEAU de las carreras de Ingeniería. Estos programas incluyeron planes de tutorías para acompañamiento de los alumnos de los primeros años y tuvo como objetivo lograr una adecuada organización académica y generar estrategias pedagógicas que apunten a resolver los problemas que se presentan en los dos primeros años en lo concerniente al acceso de estudiantes, la retención, el seguimiento de los alumnos y la calidad de la enseñanza de las ciencias básicas (García de Fanelli, 2012).

Por otro lado, y dentro de las políticas públicas cabe mencionar las becas PNB (Programa Nacional de Becas Universitarias), y el PNBB (Plan Nacional de Becas Bicentenario), que desde el 2009 se promueven para las carreras prioritarias como ingeniería. Asimismo, a través del ANSES (Administración Nacional de la Seguridad Social), se lanza un subsidio dirigido a los jóvenes de 18 a 24 años que desean concluir sus estudios, el Plan PROGRESAR (Programa de Respaldo de Estudiantes de la Argentina). En 2015 el 31% de los beneficiarios correspondían al nivel universitario.

Hasta aquí, Argentina, un país con educación gratuita, con diversidad de políticas en vigencia, que apoyan y fomentan el ingreso/egreso de las carreras de ingeniería, y la UTN, universidad federal y pública, eminentemente de carreras de Ingeniería, tan solo ha aumentado levemente su tasa de egreso, con valores muy por debajo de la media. ¿Qué es lo que aún no puede resolverse? ¿Por qué el impacto es tan pequeño? Será una de las formas que tiene un país o una institución de manifestar un estado de crisis, como lo sugiere Cabrera Pérez (2015). Preguntas de esta índole es lo que motiva el análisis micro.

Comparando a nivel país la relación entre ingreso y egreso de estudiantes, para el período 2002-2012, hubo una leve mejora en las tasas de egreso, y una amplia brecha entre ambas. A nivel global la tasa promedio de crecimiento anual de estudiantes en el período 2002-2012 es del 2,2% frente a una tasa promedio de crecimiento en el egreso del 3,9%, marcando una tendencia creciente positiva. Destaca, en ambos crecimientos un aumento en mayor proporción en el sector privado.

El primer nivel de desglose se realiza por rama de estudio, así se muestran los ingresos y egresos clasificados por rama de ingreso, a ingeniería le corresponde las ciencias aplicadas, las que detentan el 25% del total de la población estudiantil, y le corresponde el 20% del total de egresados a nivel país para el año 2012. Mirando aún más específicamente, de ese 25 y 20 por ciento cuando el área se circunscribe a

la línea de la ingeniería². Así de los 386.055 estudiantes de la rama de ciencias aplicadas, tan solo 103.413, es decir poco más de un cuarto ingresan a la disciplina ingeniería y los egresados para ese mismo año es de 4652 alumnos, tan sólo un 4,5% de sus ingresantes. Estos datos ya comienzan a mostrar la problemática del desgranamiento y la consecuente baja tasa de egreso de los alumnos de ingeniería.

Observando los datos publicados por el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) (Ministerio de Educación, 2014), que muestra un comparativo de los años 2003, 2009, 2010, 2011 y 2012, considerando todas las carreras de ingeniería, podemos inferir que en los últimos 9 años prácticamente se ha mantenido la tasa de egreso en las carreras de ingeniería a nivel país.

En la tabla siguiente se muestra esta misma información, pero centrado en las carreras de ingeniería que se analizarán en el presente trabajo que son las que dicta la UTN FRVM, con el propósito de conocer si la realidad de nuestra regional difiere de la realidad global de nuestro país.

Tabla 1 Relación Ingreso/Egreso de Estudiantes de carreras de Ingeniería

	2003					2009				
	E	NI	RI	EG	% EG	E	NI	RI	EG	% EG
Sistemas	35742	8723	27019	994	11%	32627	6844	25783	1040	15%
Química	9486	2368	7118	405	17%	13087	2877	10210	443	15%
Mecánica	9100	2203	6897	340	15%	13072	3010	10062	439	15%
Electrónica	18038	3793	14245	590	16%	16632	2874	13758	664	23%
	2010					2011				
Sistemas	32913	6125	26788	1010	17%	33177	6429	26748	1114	17%
Química	13893	2743	11150	520	19%	14047	2553	11494	644	25%
Mecánica	13541	2769	10772	405	15%	14073	3056	11017	402	13%
Electrónica	16825	2727	14098	594	22%	17033	2899	14134	676	23%
	2012					E = Estudiantes NI=Nuevos Inscriptos RI= Reinscriptos EG= Egresados %EG= EG/NI * 100				
Sistemas	32483	6573	25910	990	15%					
Química	14392	2865	11527	559	20%					
Mecánica	14339	2917	11422	423	15%					
Electrónica	16826	2900	13926	646	22%					

Destaca la preferencia por la carrera de ingeniería en sistemas, incluso sobre las 21 terminales de la disciplina. Esto confirma que la incorporación de esta especialidad, principalmente en el interior de las provincias posiciona a las universidades de ingeniería en un lugar de mayor convocatoria, siendo esto una oportunidad y un cambio en la dinámica de cada regional. Los reinscriptos se

² Que no incluye las áreas de Ingeniería Industrial y Tecnología de Alimentos (comprendidas en la Disciplina Industrias) ni los títulos de Ingeniería de las áreas de Computación, Informática y Sistemas (comprendidas en la Disciplina Informática).

definen como los estudiantes a los que se les actualiza su inscripción en la misma oferta, en un año académico posterior a su última inscripción; mientras que los Nuevos inscriptos incluyen tanto a los que se inscriben por primera vez, como los que se inscriben por primera vez en una oferta educativa, pero con equivalencias de otra oferta.

Por último, estas cuatro carreras en lo particular mantienen un bajo porcentaje de egresados en relación a los estudiantes totales de esa misma carrera, considerando una relación dentro de un mismo año lectivo, y no seguimiento de cohortes.

La UTN como universidad de gestión estatal, reúne de acuerdo al Anuario 2012, a 83090 estudiantes, lo que representa al 5,8% de la población estudiantil nacional de universidades estatales y egresó a 4981, es decir un 6% en relación a la población de las Universidades Tecnológicas, aún más baja que a nivel de egreso nacional que está en el orden del 6,8% (Ministerio de Educación, 2014). Dentro de estos números, se puede caracterizar esta población diciendo que el 47,2% de los ingresantes a esta institución tienen hasta 19 años y el 46,5% tienen entre 20 y 24 años. De ellos el 67% de los Reinscriptos aprueban por lo menos 2 materias por ciclo lectivo del año anterior y que el 21,6% de los estudiantes son mujeres, lo que la confirma a la Ingeniería como una carrera con predominancia masculina.

La tasa promedio de crecimiento anual de estudiantes 2002-2012 para la UTN es del 2,7% frente al 1,3% a nivel nacional de universidades estatales. Esta tasa indica el aumento o disminución de la población estudiantil en un período determinado, expresado como porcentaje de la población correspondiente al año que se toma como base.

2.2. Estudios y trabajos de investigación acerca del desgranamiento, abandono y retención estudiantil.

En general, los estudios sociales que abordan esta problemática definen cinco tipos de modelos: Psicológicos, Sociológicos, Económicos, Organizacionales e Interaccionales (Braxton, Shaw-Sullivan y Johnson, 1997 citado en Viale Tudela, 2014; Fernández de Morgado, 2009; Barrios, 2011). Entre ellos destacan dos enfoques generales a saber: uno que fija su atención en la determinación de los factores que promueven la estadía y el avance académico, en tiempo y forma, del alumno dentro de las universidades; y por otro lado, y en su gran mayoría, los que trabajan para determinar los factores que inciden negativamente sobre la permanencia y el avance regular en la carrera elegida (Anzoise, 2012). Otra clasificación se puede realizar de acuerdo al tipo de factor o variables explicativas (Personales-Familiares e Institucionales) que priorizan cada uno.

Recientemente se han publicado trabajos de investigación en Argentina (García de Fanelli, 2012; Anzoise, 2012; Fernández-Hileman, 2014) que permiten listar un conjunto de factores que han sido revelados y sintetizados por los modelos

anteriormente citados y confirmados desde una gran diversidad de trabajos realizados en instituciones argentinas.

El modelo de Vincent Tinto, ha sido de gran relevancia, y continúa siendo de gran vigencia en la mayoría de los trabajos nacionales e internacionales revisados, a pesar de nacer de trabajos en universidades norteamericanas. Este autor presenta el concepto de integración académica y social en la comunidad universitaria. La Universidad Católica de Concepción en Chile realiza una adaptación de dicho modelo en la carrera de Ingeniería Civil encontrándolo un modelo válido (Saldaña Villa y Barriga, 2010). Por otro lado se hace una revisión del mismo modelo en Puerto Rico, en la Facultad de Administración de Empresas en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, reconociéndolo como un modelo válido para mejorar la retención en las universidades (England Bayrón, 2012). Una de las críticas encontradas hacia su aplicación directa en las instituciones superiores de América Latina, fue realizado en la Universidad de Simón Bolívar, en Venezuela, por Nelly Fernández de Morgado en el año 2009 quien citando a los trabajos de CINTERFOR 1994; IESALC, 2005; Muñoz, 2004; Zúñiga, 2006; Donoso y Schiefelbein, 2007; Schwartzman, 2004; y Geldstein, 2004; concluye que en Latinoamérica el primer factor que influye en la retención está en el aspecto socio-económico. En 2006, en México, Guadalupe Zúñiga también investiga con bases en el modelo de Tinto, acerca de lo cual declara en su investigación que los factores de integración no resultaron determinantes del abandono, y si los económicos y de rendimiento académico.

Concretamente, este autor afirma que el compromiso individual del alumno, más el compromiso con la institución, son determinantes en su decisión de permanecer o abandonar; que la integración, definida como el involucramiento del estudiante con la dinámica académica y social de la institución es fundamental.

La síntesis del análisis de los trabajos revisados se muestra en la figura 1. En Argentina, García de Fanelli (García de Fanelli, 2014) releva 30 investigaciones sobre el tema. Anzoise (Anzoise, 2012) reúne otras 7, orientadas a la búsqueda de los factores determinantes de la deserción. En su gran mayoría investigan el rendimiento académico, unos basándose en la generación de hipótesis (Leone, 2014; Oloriz, 2004), otros describen lo que surge de analizar datos del proceso académico (Montequin, 2013; López, 2014); centrados en la comparación de planes de estudio (Dapozo, 2005). El factor tiempo en algunos trabajos se considera al estudiar varias cohortes para hacer un seguimiento de las mismas (Giuliano, 2014; Vaira, 2014; Fernández, 2009; López, 2012; Galli, 2011; Rios, 2007; García, 2011; y Ardissono, 2010), mientras que otros eligen una única cohorte para seguirla en un determinado tiempo (Giovagnoli, 2002; Leone, 2014; Montequin, 2013; Ortiz de Guevara, 2000).

Datos	Objetivos	Conclusiones
<ul style="list-style-type: none"> • En primer lugar están las investigaciones que utilizan datos numéricos directos • En segundo lugar el uso de cuestionarios con la búsqueda de datos del alumno y de su entorno familiar • En tercer lugar el uso de cuestionarios y entrevistas para la obtención de datos orientados al perfil del alumno, más psicológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los factores que determinan principalmente la deserción y el abandono. • Conocer la probabilidad de aprobar *x* cantidad de materias • Estimar los riesgos asociados a la deserción. • Conocer la probabilidad de abandonar la carrera • Conocer la duración real de las carreras • Efecto de los programas de tutorías. 	<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de las carreras demoran 1/3 más, como mínimo, de la duración teórica, con excepción de Medicina • La gran deserción se produce en el primer año de todas las carreras. • Las materias, de las ciencias básicas, son las más difíciles de aprobar. • Los conocimientos del nivel medio no son suficientes para afrontar la Universidad • Abandonan más los hombres, los que trabajan, los hogares de menores ingresos per cápita y espacios con menor clima educativo.

Figura 1 Síntesis de revisión de trabajos de investigación sobre deserción, abandono y desempeño académico en el ámbito nacional

Siguiendo a los autores citados, se observó además que no todos los trabajos sobre deserción se basan en una teoría sociológica como fundamento del estudio, por lo que no se encontraron modelos integrales de retención. El direccionamiento es la cuantificación del problema hacia el interior de la Institución, y en determinar los factores que inciden tanto en la retención como en la deserción o en el estado intermedio que es el desgranamiento estudiantil. Por ahora pareciera que el punto final se pone allí, lo que permite definir las conclusiones mostradas en la figura 1.

La UTN cuenta con diversos programas de investigación entre los que se destaca, el de "Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería", por su nivel de importancia este programa se focaliza en la enseñanza de la ingeniería y sus problemáticas, desde el ingreso a la universidad, atendiendo a la permanencia en la misma y el egreso, a través de las relaciones con el mundo productivo y el ejercicio profesional. Con este marco, en las Facultades Regionales se realizaron distintos trabajos de investigación que dan cuenta, a nivel institucional, de la preocupación por la problemática planteada.

3. Resultados

3.1. Caracterización de la población

La figura 2, muestra la composición de la población estudiantil ingresante a la FRVM a lo largo de las 11 cohortes y dividida en las 4 carreras objeto de estudio. La media para todo el período posiciona a Ing. en Sistemas con el 29.8% de la

población, Ing. Mecánica con el 25,33%, Ing. Electrónica con 23,53% e Ing. Química con un 21,35%.

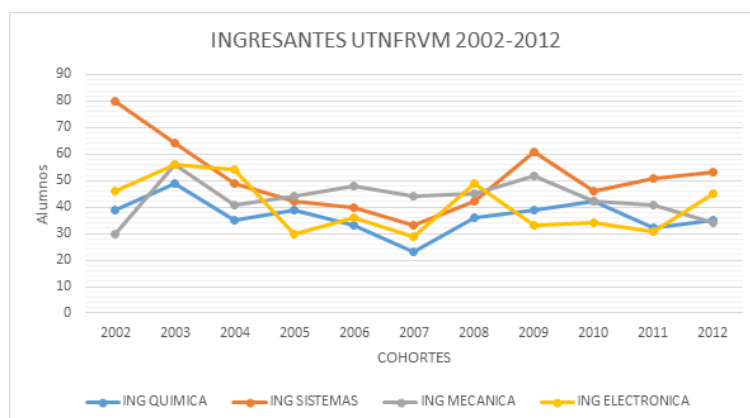


Figura 2 Población ingresante a las carreras de Ingeniería de la UTN FRVM durante el período 2002-2012 por carrera

En relación a la composición por género, la proporción general para el período es 79,39% hombres, pero este valor no es proporcional a las carreras, porque para Mecánica la población femenina es del 2.5%, mientras que para Química el 57% de la población promedio son mujeres lo que eleva la presencia de la mujer en las carreras de Ingeniería, manteniéndose estas proporciones a lo largo del tiempo. La distribución de las edades de los ingresantes es de 18 años en el 53% de los alumnos, el 28,5% tiene 17, y un 10% 19; esto significa que el 90% de los ingresantes lo hacen directamente desde el secundario. Si esta información se analiza desde una comparación por cohorte o por carrera, no cambia su comportamiento. Por último el 36,11% de la población es local, es decir de la ciudad de Villa María, el 9,67% de Bell Ville, todo el resto se distribuye en 108 orígenes diferentes, en su gran mayoría pueblos vecinos.

3.2. Desempeño académico de la población

Luego de analizar las materias que conforman el diseño curricular de cada carrera y considerando que a lo largo de este período se produjeron cambios en los diseños curriculares se detectó ausencia parcial de datos durante los años académicos de transición. Las materias de idioma, que son Inglés Técnico I y II, común a todas las carreras, se excluyen del presente estudio porque son las únicas asignaturas que tienen un régimen de cursado y aprobación diferente. Concretamente la UTN no permite, por reglamento de estudio, rendir exámenes libres, lo que significa que para el alumno es tan importante regularizar como aprobar exámenes finales.

Como primera aproximación al análisis de datos puede observarse en el histograma de la figura 3, que las medias varían para cada nivel, así en primer año es del 42,38%, en segundo 13,68%, el 7,54% para el tercero, 4,18% para cuarto año, 12,26% para quinto año y en el caso de Ingeniería Electrónica que es la única con sexto año, alcanza el 14,72%.

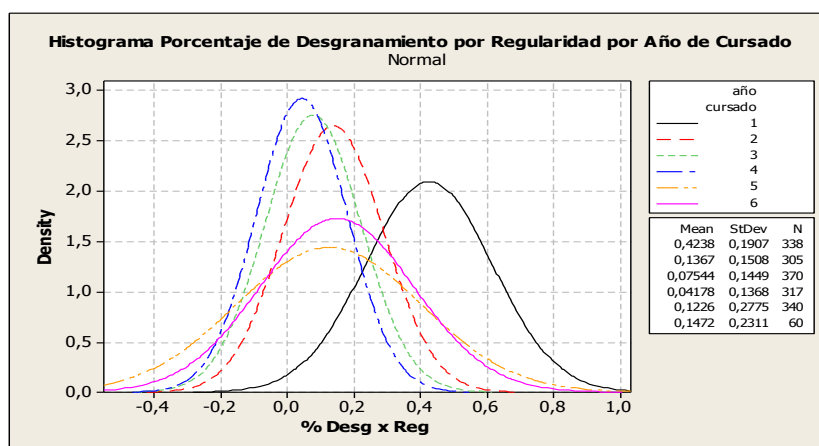


Figura 3 Porcentaje de desgranamiento por regularidad de acuerdo al año de cursado.

Esto permite a priori detectar que el mayor desgranamiento se produce en el primer año, y que la variabilidad, tanto intra como entre años de cursado es amplia y diferente para cada nivel. Al incorporar la variable carrera, se observó que en todos los años de cursado lidera Ingeniería en Sistemas de Información, en tanto que Ingeniería Química se mantiene por debajo en todos los niveles.

Por otra parte, al observar las materias en general, seccionadas por carrera, se observa que las materias básicas son las que están por encima de la media general, con una diferencia del 11%, las electivas prácticamente comparten la media y las de la especialidad muy por debajo. Haciendo un análisis de varianza, tomando como factor las carreras, y considerando las cohortes, se obtienen los datos que se muestran en la tabla 2, confirmando que Sistemas es la carrera que lidera el desgranamiento y presenta oscilaciones abruptas a lo largo de los 11 años bajo estudio. Por último nótese que todas las carreras en las cohortes 2011 y 2012, pareciera que han disminuido los niveles de regularización de las materias, pero esta conclusión aun no puede asegurarse debido a que son las únicas dos cohortes que aún no terminan su cursada. Existen entonces diferencias estadísticamente significativa entre las medias del desgranamiento de todas las carreras, menos en la comparación Mecánica y Electrónica a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 3 Porcentaje de desgranamiento por regularidad por cohorte y por carrera. En todos los casos se informa la media por cohorte. El valor p asociado a cada cohorte resulta del análisis de la Variancia (ANOVA).

	Sistemas	Mecánica	Electrónica	Química	p-valor
2002	20.88	11.90	13.23	11.91	0.156
2003	36.66	17.56	16.21	11.94	0
2004	27.05	15.79	13.52	8.45	0.012
2005	19.01	19.47	13.31	6.29	0.015
2006	29.91	16.05	10.53	9.01	0
2007	19.64	18.97	12.12	9.11	0.063
2008	9.99	16.44	16.45	6.41	0.023
2009	17.96	19.17	10.67	11.61	0.177
2010	17.78	16.43	26.22	10.67	0.101
2011	17.90	21.15	17.00	12.36	0.465
2012	29.89	23.38	23.82	18.69	0.404

Cuando se analizan las cohortes, como único factor el p-valor resulta de 0.07 con lo que se interpreta que no hay pruebas suficientes para decir que no todas las medias son iguales cuando alfa es del 5%.

Si se observa el comportamiento de la regularidad, considerando los niveles o año de cursado, se confirma que el mayor desgranamiento está en el primer año de la carrera, mostrando la presencia de muchos valores atípicos, tal como se muestra en la figura 4. El 25% de las materias del primer año están por encima del 20% y el 75% comprende porcentajes hasta el 55% y el bigote superior muestra que se llega a cubrir el 95% de las materias en un rango de hasta el 86% de desgranamiento con normalidad. Gran variabilidad central y la media coincide con la mediana. En el segundo año, el 50% de las materias está en el 10% de desgranamiento o menos y comienzan a aparecer algunos valores atípicos que significa pocas materias con alto grado de dificultad de aprobación para los alumnos.

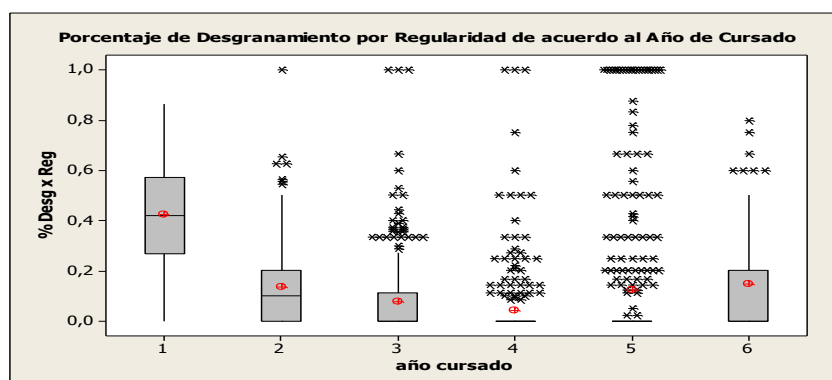


Figura 4 Desgranamiento por regularidad por año de cursado. Período 2002-2012

A partir del tercer año, el 50% de las materias están sin desgranamiento, lo que permite inferir que los alumnos que superan el segundo año de la carrera encuentran ya las destrezas y estrategias que le permiten superar más del 50% de las materias sin inconvenientes. En el cuarto y quinto año no se alcanzan a dibujar las cajas lo que significa que el 95% de las materias se regularizan sin problemas y que ya valores como el 8% de desgranamiento son valores atípicos, aunque en quinto año y último para 3 de las carreras, se muestran algunas materias que detentan el 100%. Aquí es menester hacer algunas aclaraciones: en los dos últimos años de la carrera se concentran la mayoría de las materias electivas, en la actualidad se ha ampliado la oferta para estas materias, ellos pueden inscribirse en las que deseen mientras se respete el régimen de correlatividades dispuesto, con lo que muchas veces se inscriben en más de las que necesitan, consecuentemente, se producen abandonos posteriores que no pueden considerarse como tal, ni como un desgranamiento. Así, no puede afirmarse que una materia electiva con el 100% de desgranamiento signifique que no pudieron aprobarla o que no avanzaron en su trayecto formativo.

3.3. Análisis de los desgranados por regularidad

Se denomina “Desgranado” al estudiante que ingresa a la Facultad y por cualquier razón se separa de su cohorte de ingreso. El desgranamiento por regularidad es cuando el alumno pierde su cohorte a causa de no poder regularizar una o más materias por nivel, esta regularidad se compone de una regularidad por asistencia del 75% más la aprobación de los parciales o actividades que propone cada asignatura.

Comparando los desgranados por regularidad y los ingresantes en función de la cohorte, las diferencias se pueden cuantificar con un mínimo del 78% para la cohorte 2008 y un máximo del 91% para la cohorte 2003. En las cohortes 2010, 2011 y 2012 si bien este porcentaje es menor, no es comparable porque estas cohortes aun no terminan su cursada, por ejemplo a la cohorte 2010, en la carrera electrónica le falta considerar su cursada del 6to año, a la del 2011 le falta todos los quintos años y para la cohorte 2012 debido a que solo considera hasta tercer año de todas las carreras. Por cuanto la primera conclusión es que la cuantificación de las brechas indica que el desgranamiento por regularidad no es afectado directamente por la variable cohorte.

Clasificando los desgranados por carrera, coincide con lo visto en un comienzo del trabajo, la carrera que lidera es Sistemas y Química la que muestra en promedio menores valores. En relación al nivel en que se desgranán, los datos confirman nuevamente que el primer año de todas las carreras, independientemente de la cohorte de que se trate, detenta el 88% en promedio, del total de los alumnos desgranados, frente al 22% restante que se distribuye de forma decreciente en los 4 años restantes de la carrera, estos niveles no varían ni por las cohortes ni por las carreras.

3.4. Características de la Población

A continuación se muestra características de esta población, aunque al ser tan numeroso, será difícil anticipar un rasgo que los caracterice, y más difícil aún analizando solo los datos que se registran en el sistema académico al ingresar el estudiante.

3.4.1. ¿Se desgranar igual las mujeres que los hombres en las carreras de ingeniería?

Los desgranados son un 80% masculino y un 20% femenino, y sus mayores valores en la carrera de Química y Sistemas en donde la presencia femenina es mayor. Si se segmenta por nivel, más del 80% de las desgranadas están en primer año. Esta información no es suficiente para responder a la pregunta, es menester hacer un seguimiento de las estudiantes mujeres de todas las carreras, cohortes y a lo largo de todos los niveles de cursado. Se puede apreciar que sobre la población total, el 81% de las mujeres que ingresan se desgranar, en el primer año en promedio el 71% tiene dificultades para aprobar todas las materias, es decir un 16% menos que los hombres, un 6% se desgrana por la misma causa en segundo y el resto igual. Por otro lado, y por otras causas se desgrana un 9% más, con lo que el desgranamiento general llega al 90% de las mujeres. Se puede concluir, que las diferencias entre las proporciones del desgranamiento por nivel se mantienen indistintas para ambos sexos, lo que significa que este factor no incide en el alto desgranamiento que se produce en el primer año y que en términos generales no es significativa la diferencia de porcentajes entre géneros.

3.4.2. ¿El lugar de procedencia es determinante del desgranamiento?

Contraponiendo los datos a los de la población ingresante más allá de ligeros cambios de puesto todas las ciudades mantienen los mismos niveles de desgranamiento que de ingreso. En síntesis se mantiene la proporcionalidad de la cantidad de ingresantes por ciudad y la cantidad de alumnos desgranados por la misma ciudad; por ello se puede inferir que la información analizada no brinda elementos suficientes para pensar que los estudiantes que provienen de otras ciudades son más propensos a desgranarse que los locales.

3.4.3. ¿Presentan las mismas dificultades los ingresantes que lo hacen inmediatamente después de terminar el nivel medio que los que lo hacen un tiempo después?

Para responder a esta pregunta, los datos se relacionan con la edad de ingreso que tienen los alumnos que se desgranar. Se puede deducir del análisis de los datos que el 50% de los desgranados totales tienen 18 años y el 27% tiene 17 años al momento de su ingreso, por otro lado que la problemática del primer nivel es general, no importa la edad del ingresante, en cambio los que más se desgranar en segundo y

tercero son los que ingresaron con 18 años, es decir jóvenes que en ese momento ya tienen entre 19 y 20 años. Transcendiendo los porcentajes, los resultados fueron concluyentes con respecto a los alumnos que ingresan un tiempo después de haber terminado el secundario, para todos ellos las materias de primer año son determinantes de su desgranamiento.

4. Conclusiones

El problema de la deserción y desgranamiento de las carreras de grado, especialmente en las de ingeniería es un problema compartido por muchas regionales de la UTN, por otras carreras, otras universidades y por muchos países, como dio cuenta el relevamiento de casos de estudio realizado.

Son muchas las regionales de esta Universidad que han tratado de cuantificar el problema desde múltiples perspectivas y con diferentes métodos, comprometiéndose con la problemática, realizando investigaciones de diversas envergaduras, pero queda la sensación de que no hay entre ellas trabajos mancomunados, ni planes ni modelos que se hayan podido compartir a nivel UTN, lo que permitiría institucionalizar el problema, integrar esfuerzos, tomar decisiones y compromisos con trabajos sostenidos en el tiempo.

La Facultad Regional Villa María es una de las 31 dependencias académicas que forman parte de la UTN, y en este seguimiento de cohortes a lo largo del período 2002-2012 muestra que no ha habido crecimiento en la población que estudia las carreras de ingeniería, porque mientras en el año 2002 ingresaron 195 jóvenes, en 2012 lo hacen 167. Esta población es en un 80% masculina al igual que a nivel nacional. El rango de edades para el 90% de la población está entre los 17 y los 18 años, confirmando que es una carrera que se elige como primera opción, ni bien terminado el nivel secundario, permitiéndonos inferir un perfil de alumnos con clara vocación. El lugar de origen es muy diverso, estando marcado por 108 localidades, aun así el 36% es local.

Situándonos en el desempeño académico de los alumnos, y en el desgranamiento de esta facultad, coincide tanto con los estudios de universidades de ingeniería como las de otras especialidades que el mayor desgranamiento se produce en los dos primeros años de la carrera, pero aún más en el primero, y que en ellos se puede detectar que es en las materias básicas, que por cierto tienen su mayor concentración en estos primeros años. Asimismo la variabilidad para cada año es amplia y si la separamos por carrera, todas comparten la problemática del primer año, siendo Sistemas la carrera con mayores niveles de desgranamiento incluso dentro de los alarmantes números del primer año.

Se comparó los niveles medios de desgranamiento de todas las carreras, y se observa que Ingeniería Química es la que muestra los menores valores. Las materias en cambio, seccionadas por carrera, muestran algo diferente, que muchas

asignaturas no tienen desgranamiento y que se muestra una distribución uniforme hasta el 42% de los registros de materia. A partir de allí comienza a decrecer la similitud de porcentajes entre materias, y solo algunos casos con valores alrededor del 100% que son considerados casos atípicos. En estas condiciones internas se arriba a una media general de desgranamiento para las materias básicas del 27% contra un 16% de las electivas y un 11% las de la especialidad.

El 87% de los alumnos ingresantes no alcanzan a regularizar las asignaturas, lo que se traduce en una ralentización en la cursada, extendiendo los tiempos preestablecidos para la finalización de la carrera. A partir del tercer año, el 50% de las materias están sin desgranamiento, lo que permite inferir que los alumnos que superan el segundo año de la carrera encuentran ya las destrezas y estrategias que les permiten continuar sus estudios sin inconvenientes.

Al analizar los desgranados, se pudo verificar que la variable cohorte no es un factor que incida sobre el desgranamiento por regularidad; que las materias del primer año desgranaron el 88% del desgranamiento total. En la búsqueda de mayor información o un patrón que caracterice al desgranado, se encontró que la variable "sexo" no es un factor determinante. De la misma manera se comportó el factor "lugar de procedencia" puesto que, independientemente del origen, los estudiantes se desgranaron en la misma proporción del ingreso. Se puede inferir que la información analizada no brinda elementos suficientes para pensar que los estudiantes que provienen de otras ciudades son más propensos a desgranarse que los locales. Respecto de la variable "edad", indicó que para aquellos que ingresan con mayor edad, sufren igual el impacto del primer año que los que lo hacen ni bien terminan la escuela secundaria.

Esta mirada sobre el desgranamiento por regularidad, nada dice acerca de cuáles son las dificultades que tienen los alumnos para regularizar las materias, pero es una primera aproximación que podría desmitificar que los exámenes finales son un impedimento importante para continuar con la cohorte, que ni el sexo, ni la edad, ni la procedencia son determinantes de esta problemática de la ralentización de la cursada de las carreras de ingeniería, direccionando el problema hacia las materias, hacia los alumnos desde una perspectiva más personal o individual y hacia los modos de enseñar y aprender que están ocurriendo en los primeros años. Esto significa avanzar en estudios o investigaciones más profundos, como así también a la introducción sistematizada y sistemática de la evolución de los estudiantes en el tiempo, con mecanismos como tutorías, seguimiento de alumnos, la introducción de cursos o (cero) para ayudarlos a sortear dificultades con los conocimientos previos, o con los modos de organizar su nueva vida estudiantil.

Porque no es suficiente, ni es lo mismo obtener datos y armar un ranking, que analizar una realidad que permita la oportunidad del cambio que puede surgir desde una toma correcta de decisiones fundamentada en informaciones integradas y acciones basadas en técnicas plausibles de seguimiento. Conocer esta situación es

tomar un estado de situación particular, incluso estático frente a una problemática que es real y dinámica, por lo que es importante el compromiso institucional de forma tal de generar investigaciones que se prolonguen en el tiempo (Fernández de Morgado, 2009) y que puedan colaborar en la interdisciplinariedad necesaria para abordar integralmente esta situación tan escurridiza y cambiante de las ciencias que necesitan conocer sobre el pensamiento, las decisiones y la acción humana.

5. Referencias Bibliográficas

Anzoise, E.; Gandolfo Raso, E.; Rizzo, P.; Marquez, M.; Mocallar, N.; Corti Geraghty, S. (2012). *Identificación de los factores de persistencia en los alumnos de primer y segundo año de las carreras de Ingeniería Civil y Electrónica*. Presentado en JEIN 2012 Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería 2012, San Nicolás.

Ardissono, M., Baunaly, M., Cura, O., Epuleff, R., Girolami, R., Paez, O., Sartor, A. y Verna, M., (2010). *¿Podemos abordar desde el constructo “perfil de personalidad de nuestros alumnos la problemática del fracaso académico?”*. Presentado en el VIII Congreso Mundial de Educación en Ingeniería, Bahía Blanca.

Barrios, A. (2011). Deserción Universitaria en Chile: Incidencia del financiamiento y otros factores asociados. Publicado en *Revista del Centro de Investigación Social de Un Techo para Chile*, 59-72.

Cabrera Pérez, L. (2015), “Efectos del proceso de Bolonia en la reducción del abandono de estudios universitarios: datos para la reflexión y propuestas de mejora”, *Revista Fuentes*, 16, Junio, 2015; pp. 39-62

Colás, P. (2015). El abandono universitario. *Revista Fuentes*, 16, Junio, pp. 9-14.

Corominas, E. (2001). La transición de los estudios universitarios. Abandono o cambio en el primer año de universidad. *Revista de Investigación Educativa*, 19(1), 127-152.

Dapozo, G.; Porcel, E. (2005). “*Metodología de integración de datos para apoyar el seguimiento y análisis del rendimiento académico de los alumnos de la FACENA*”. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas de la UNNE 2005.

England Bayron, C. M. (2012). Teoría Social Cognitiva y Teoría de Retención de Vincent Tinto: Marco Teórico para el estudio y medición de la auto-eficacia académica en estudiantes universitarios. *Revista Griot, Volumen 5, Número. 1*, Diciembre 2012

Fernández-Hileman, M. R., Corengia, Á. y Durand, D. (2014). Deserción y retención universitaria: una discusión bibliográfica. *Pensando Psicología*, 10(17), 85-96.

Fernández de Morgado, N. (2009). Retención y persistencia estudiantil en instituciones de educación superior: una revisión de la literatura. *Paradigma*, 30(2).

Galli, A; Barrios, L.; Mariño, A; Bluvstein, S. (2011). Titulación, rezago y deserción en la carrera de medicina de la Universidad Nacional del Nordeste en *Revista Argentina de Educación Médica*. Vol. 4 n°2, pp. 63-68

García, A. y Adrogué de Deane, C. (2015). Abandono de los estudios universitarios: dimensión, factores asociados y desafíos para la política pública. *Revista Fuentes*, 16, Junio, pp. 85-106.

García, J. C., M. Gonzáles y A. Zanfrillo. (2011). *Desgranamiento universitario: perspectiva estudiantil en Ingeniería*. En XI Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur. Florianópolis. Septiembre 2011.

García de Fanelli, A. (2015), “La cuestión de la graduación en las universidades nacionales de la Argentina: Indicadores y políticas públicas a comienzos del siglo XXI”, en *Revista Propuesta Educativa*, Año 24, Número 43 - Vol., pp. 17-31.

García de Fanelli, A. (2014), “Rendimiento académico y abandono universitario: Modelos, resultados y alcances de la producción académica en la Argentina”. *Revista Argentina de Educación Superior*. Año 6, Número 8.

García de Fanelli, A. (2012), Acreditación de la calidad y financiamiento: potenciando el cambio universitario vía fondos no competitivos de mejora, en *Archivos Analíticos de Política Educativa*, Vol. 20, Nro. 22, agosto, pp. 1-31

Giovagnoli, P. I. (2002). Determinantes de la deserción y graduación universitaria: Una aplicación utilizando modelos de duración. La Plata, Provincia de Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata

Giuliano, M (2014). *Factores que afectan la permanencia de los estudiantes en las carreras de ingeniería de la UNLaM*.

Leone, L.; Veizaga, K; Conforte, J.; Zanazzi, J. (2014). Modelos para explicar el desgranamiento en una carrera de Ingeniería. XLIII Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa (43JAIIO) - XII Simposio Argentino de Investigación Operativa (SIO).

López, J.; Muiño, F.; Seybold, F.; Mauro de Martín, S.; Kriegler, G.; Auvret, G. (2012) en II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería (JEIN 2012). Año 2. Vol. 2.

Maurel, M.; Dalfaro, N.; Soria, H. (2014). El laboratorio virtual: una herramienta para afrontar el desgranamiento en Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Artículo 677. Ministerio de Educación (2014), "Anuario 2012 de Estadística Universitaria".

Montequín, A; Nápoli, F.; Oliveto, G (2013). El Ingreso y La Permanencia en el primer año de las carreras de ingeniería de la UTN-FRBA. Estudio de caso: Cohorte 2011.

Oloriz, M. (2004). Estudio de la duración real de las carreras de grado que ofrece la Universidad Nacional de Luján en su Sede Central. IV Coloquio Internacional sobre Gestão Universitária na América do Sul.

Ortiz de Guevara, E., Gerioni, L., Donnini, N., & Morresi, S. (2000). La deserción en la Universidad Nacional del Sur. In G. Tiramonti (Ed.), *Indicadores universitarios: tendencias y experiencias internacionales* (pp. 191-214). Buenos Aires: EUDEBA

Ríos, G. (2007). Duración real de los estudios universitarios: desgranamiento y egreso. Presentado en IX Jornadas Argentinas de Estudios de Población. Asociación de Estudios de Población de la Argentina, Huerta Grande, Córdoba

Saldaña Villa, M. y Barriga O. (2010). Adaptación del modelo de deserción universitaria de Tinto a la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. En *Revista de Ciencias Sociales (RCS)* Vol. XVI, No. 4, Octubre - Diciembre 2010, pp. 616 - 628

Vaira, S.; Avila, O.; Contini, L.; Taborda, L. (2014). Enseñanza de la matemática. Desgranamiento y acciones desde la reflexión. Presentado en II Jornadas de Investigación en Educación Matemática.

Viale Tudela, Hector E. (2014). Una aproximación teórica a la deserción estudiantil universitaria. [RIDU]: *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria* Dic. 2014 - Año 8 - Nro. 1. p.59-76.

Zúñiga, Ma. G. (2006). *Deserción Estudiantil en el Nivel Superior. Causas y Solución*. México: Editorial Trillas.