



Desempeño estudiantil en la Facultad de Ingeniería

Resumen

El presente artículo se basa en un documento con título similar presentado en el Claustro de la Facultad de Ingeniería, elaborado como contribución a la evaluación de los planes 97. Si bien esos planes han mejorado los índices en lo relativo a desvinculación estudiantil y duración de la carrera, las cifras aún son altas, y el número de egresos es insuficiente para las necesidades del país. La literatura existente señala que el problema es multidimensional, y que algunas causas están fuera de la órbita de la institución y otras en su interior. Dentro de esta muy amplia problemática se examinan un par de aspectos en particular. Por un lado, la experiencia internacional indica que, aunque la enseñanza media mejore sus índices (y esto sin duda sucederá), igualmente, la facultad tendrá problemas de enseñanza, fundamentalmente en el inicio de sus carreras. Entre otras acciones, es importante reforzar los incipientes estudios sobre la deserción a nivel universitario en general y en la Facultad de Ingeniería en particular (las modalidades de deserción son diferentes en los diferentes servicios). Con datos, es posible tomar medidas sobre las causas que puede atacar la institución. Por otro lado, se examina lo que se entiende un obstáculo institucional para mejorar la enseñanza: el correspondiente a la relación entre la enseñanza y la investigación en la facultad.

Palabras claves:

aprendizaje colaborativo, mapas conceptuales, educación superior universitaria, formación docente, TIC.

1. Introducción

El presente artículo está basado en un resumen de un documento presentado en el Claustro de la Facultad de Ingeniería (Enrich, 2014a) y su resumen ejecutivo (Enrich, 2014b). El mencionado documento apuntaba a ser un aporte a la evaluación del Plan de Estudios 97 de la facultad; a él nos remitimos a los efectos de abundar en datos y referencias bibliográficas. En la siguiente sección de este documento, en muy apretada síntesis, se resumen algunos resultados de trabajos realizados sobre desempeño estudiantil en la Facultad de Ingeniería tanto en términos absolutos como en términos comparativos con planes anteriores. Por desempeño estudiantil entendemos un concepto amplio, que comprende nociones

como velocidad de avance en la carrera (incluso desafiliación), edad de egreso, escolaridad. En la tercera sección se hacen algunas consideraciones sobre algunos temas relevados (de los muchos existentes): el desempeño estudiantil al ingreso y la relación enseñanza-investigación. Finalmente, en la última sección se presentan algunas conclusiones.

2. Algunas cifras

Entre los años 1968 y 2007, la Facultad de Ingeniería multiplicó el número de estudiantes por 14,63, al pasar de 590 a 8632 estudiantes (Piedra-Cueva, 2010: sección 18.2: 84). En la Unidad de Enseñanza de Fing. (2009)

Heber Enrich

Facultad de Ingeniería
Universidad de la
República, Uruguay

hfenrich@gmail.com

Citación recomendada:

ENRICH, Heber (2015).
«Desempeño estudiantil en
la Facultad de Ingeniería».
En: *InterCambios*, vol. 2,
n.º 1, junio.

se establece que la *duración real de la carrera* (con duración nominal 5 años) es del orden de 8 años, aproximadamente, para todas las carreras (aunque posiblemente la cifra real sea algo mayor), y es de 9,8 años para los planes 1974, 1987 y 1991 (de duración nominal 6 años) (Ponce de León, 1996).

Respecto a la *tasa de graduación*, Piedra-Cueva (2010: sección 18.2: 94) establece (con ciertas hipótesis de cálculo) que «el valor promedio del Egreso/Ingreso para el período 1989–2003 es de 19 %, mientras que para el período 2004–2008 es de 25 %. Esto significa que la mejora de la tasa de egreso es del orden de 1,35 veces entre el inicio y el final del período». Esa cifra del 25 % del período 2004–2008 coincide con la establecida por Lorenzo (2014). Estos valores indican que el plan 97 tuvo una influencia favorable en la tasa de graduación. Pero mirando las cifras en forma absoluta, se observan problemas: «No obstante esta mejoría constatada, que tiene lugar en un período en el cual también se constata crecimiento de la matrícula, se entiende que este valor de egreso es todavía muy bajo, y que en consecuencia la Facultad debe analizar con detenimiento las causas y posibles acciones tendientes a mejorar este comportamiento» (Piedra-Cueva, 2010: sección 18.2: 94).

En cuanto a cómo se produce *el avance en la carrera*, en la Facultad de Ingeniería, con carreras de duración nominal 5 años, luego de 6 años de estudios obtuvieron su título el 2,4 % de los 1052 ingresantes del año 2004 (el 4,2 % de los que aún continuaban activos) (Unidad de Enseñanza de Fing., 2010a), y para la generación 2000, en marzo de 2009 (luego de 9 años de estudio) habían egresado el 16 % de los ingresantes (Unidad de Enseñanza de Fing., 2009). A nivel mundial, la deserción es importante, y sistemáticamente los mayores problemas se presentan en el primer año.

En *Desempeño estudiantil en FING. ¿Dónde estamos ubicados?* (Enrich, 2014a), se presentan algunas comparaciones con otras instituciones, pero es importante ser cuidadosos con la

comparación de cifras entre diversos estudios, por varios motivos; uno de ellos es la propia definición de *ingeniero*. Otro problema es el carácter de las instituciones con las que se compara; por ejemplo, no es lo mismo comparar resultados de deserción entre universidades que tienen restricciones para el ingreso que con universidades abiertas (véase Boado, Custodio y Ramírez, 2011: 22). Un problema más general es que las definiciones de los parámetros con los que se trabaja presentan diferencias según los autores. En algunos casos pueden presentarse dudas sobre la calidad de los datos. Es importante realizar estudios en los que intervengan distintas instituciones que sirvan como comparación, y que haya acuerdo en la forma en que se miden los diferentes parámetros. Los esfuerzos generados por ejemplo en el Proyecto Alfa Guía DCIALA/2010/94 (2014), o en OCDE (2013) son ilustrativos de caminos a seguir.

Pero, por la causa que sea (sin duda, no hay una única causa), hay problemas: según González (2005), el 4,3 % de la población uruguaya tiene educación universitaria completa (solo superando a Guatemala), frente al promedio de 8,4 % de América Latina. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) (2013), en el 2011, en el Uruguay, el 10,8 % de la población mayor de 25 años tenía educación terciaria (tipo 5 según la CINE 1997) completa. Hay consenso en señalar que actualmente hay ocupación plena para los ingenieros en el Uruguay. Lorenzo (2014) concluye, sobre los últimos 10 años, que «... este período de análisis coincide con el de mayor crecimiento económico del Uruguay y vemos que el egreso de ingenieros no acompañó este crecimiento, lo que es muy preocupante si se piensa en un modelo de país exportador de productos con alto valor agregado».

3. Algunos comentarios

Las causas de la deserción y el rezago son múltiples, con diferencias de peso.

Pueden agruparse de diferente manera, pero a grandes rasgos se reconocen tres grandes conjuntos de factores determinantes de los resultados educativos: de tipo personal, intraacadémicos y extraacadémicos (Boado, Custodio y Ramírez, 2011). En el capítulo «Marco conceptual» de *Desempeño estudiantil en el primer y segundo año de la carrera de Odontología de la Udelar. Análisis de trayectorias académicas*, Seoane (2013) presenta un sondeo sobre factores que determinan el desempeño estudiantil, revisando referencias bibliográficas a nivel mundial. Frente a estos problemas, que son universales (en distinto grado se presentan en todas las universidades en todo el mundo), se reacciona de diversas maneras, no pocas veces aplicando simultáneamente varias medidas. Es muy interesante el proyecto ATTRACT (Life-long Learning Programme, 2012), de varias facultades de Ingeniería de Europa, que procura aumentar el egreso de ingenieros. Un proyecto paneuropeo interesante es el math-bridge, un sistema de aprendizaje electrónico de matemática que se está desarrollando con el cometido de disminuir la deserción en carreras de ingeniería (véanse Silius, Pohjolainen, Kangas, Miilumäki y Joutsenlahti, 2011). Habley, Valiga, McClanahan y Burkum (2010) presentan un resumen de lo que se hace en universidades públicas de Estados Unidos.

La Unidad de Enseñanza de Fing. (2010b: 6) resume las evaluaciones 2005–2010 sobre las condiciones de ingreso de esta manera:

En síntesis las autoridades de la Facultad y sus docentes constatan con gran preocupación que:

- De la población de estudiantes que ingresa a la Facultad, el porcentaje que posee las habilidades necesarias para comenzar la carrera con éxito, es muy bajo y en el último año del período examinado, en el área Matemática y en la Suficiencia Simultánea, baja aún más.

- La jerarquía de esta preocupación la establece el hecho, demostrado por las investigaciones de la Unidad de Enseñanza, de que el grado de suficiencia en el área Matemática que el estudiante obtenga en la Herramienta Diagnóstica al Ingreso, está significativamente correlacionado a su desempeño académico en el primer año de las carreras de Facultad de Ingeniería.

Aun reconociendo este panorama, tampoco en este problema estamos solos. En el trabajo de la Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs (SEFI), Mustoe y Lawson (2002: 3) señalan, sobre las habilidades matemáticas de los ingresantes a las carreras de ingeniería, que:

- A un nivel básico, los temas matemáticos de particular importancia para los ingenieros incluyen
1. soltura y confianza con los números,
 2. soltura y confianza con el álgebra,
 3. conocimiento de las funciones trigonométricas,
 4. comprensión de cálculo básico y su aplicación a situaciones del «mundo real»,
 5. habilidad con la recopilación, gestión e interpretación de datos.

En el mencionado trabajo se establece que hasta hace unos pocos años tales temas eran cuidadosamente cubiertos en la educación preuniversitaria. Pero una serie de estudios realizados en Europa han demostrado que el declive en el tratamiento de estos temas es general. Continuando con el trabajo, se menciona:

Como resultado, algunos estudiantes que están menos calificados han comenzado los cursos a los que, previamente, no habrían sido admitidos. [...] En muchos países los cursos

de informática han visto un gran aumento en la demanda. Mientras tanto las restantes ingenierías se han vuelto cada vez más impopulares y, en consecuencia, han tenido problemas para encontrar un número suficiente de aspirantes con el nivel deseado de calificación de ingreso. Por otra parte, algunos estudiantes muy capaces y bien calificados continúan deseando estudiar ingeniería y esto ha llevado cohortes con una amplia heterogeneidad en la preparación y la habilidad matemática (Mustoe y Lawson, 2002: 4).

Dado el interés que ha despertado Finlandia desde el punto de vista educacional, parece pertinente transcribir algunas observaciones que hacen docentes de la Universidad Tecnológica de Tampere (TUT), en Finlandia (Miika, Kirsi y Seppo, 2008: 342):

Ha habido un debate público sobre el aprendizaje de la matemática en las escuelas finlandesas y sobre el nivel de competencia. En el Programa para la prueba de Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de 2003, los logros de los escolares finlandeses eran buenos, pero al mismo tiempo más de 200 profesores de matemática a nivel universitario expresaron públicamente su preocupación por la disminución en el nivel de dominio de la matemática de la enseñanza media —en particular en las rutinas algebraicas básicas.

No se trata de desacreditar las pruebas PISA. Reconociendo su valor, los conceptos anteriores muestran las dificultades para establecer un orden lineal para conceptos con varios componentes, como lo son las habilidades matemáticas. También Silius y otros (2011: 428 y ss.) se refieren a observaciones de la TUT:

La competencia matemática se define por cinco componentes: 1) la comprensión conceptual [...] 2) la soltura de procedimientos [...] 3) la competencia estratégica [...] 4) el razonamiento adaptativo [...] y 5) la disposición productiva [...]. Los resultados de la encuesta PISA 2003 fueron muy halagadores para la educación matemática en las escuelas generales finlandesas. En el estudio, finlandeses de 15 años de edad tuvieron éxito en la solución de problemas de la vida real, lo que significa que la encuesta mide principalmente la soltura procedimental de los estudiantes y el razonamiento de adaptación en la matemática. Pero la comprensión conceptual y competencia estratégica son características muy importantes en la matemática de la universidad y esas características no se han desarrollado satisfactoriamente en la matemática de la secundaria superior.

Estas consideraciones, junto con los esfuerzos en tomar medidas para disminuir la deserción y el rezago en muchas universidades, apuntan a señalar que la idea de que cuando la enseñanza media mejore sus índices se van a solucionar los problemas de enseñanza en la facultad no parece correcta. Los estudiantes presentarán una mayor heterogeneidad (lo cual, lejos de ser malo, es muy saludable), quizá no tanto en conocimientos, pero sí en intereses, motivaciones, objetivos personales, expectativas, estilos de aprendizaje, elementos todos que se reflejan en el aprendizaje. La idea de que a la salida de la enseñanza media los estudiantes ya deben tener definida su vocación y que deben poseer todo el respaldo necesario como para que la simple exposición de un tema sea suficiente para que lo comprendan no se maneja en general en las facultades de ingeniería del mundo en cursos iniciales de grado. Antes bien, se utilizan diversas estrategias

para remediar variadas situaciones; todo esto dicho sin olvidar que el problema de la deserción y el rezago es multicausal y que no todos los factores que intervienen están al alcance de la facultad o universidad.

Un objeto de estudio en el mundo es la relación entre la enseñanza y la investigación y la existencia de un vínculo positivo o no entre ellas. De los estudios hechos (véanse, por ejemplo, Verburgh, Elen y Lindblom-Ylänne, 2007, y la bibliografía allí mencionada) se desprende que la cuestión de un vínculo positivo entre enseñanza e investigación no tiene una respuesta simple o general, sobre todo a nivel de grado y, además, que hay que buscar un equilibrio entre ambas. En los casos en que se menciona un vínculo positivo, en general se habla de llevar la investigación al aula, o de involucrar a estudiantes de grado en proyectos de investigación. No obstante, la metodología predominante en los cursos iniciales en la Facultad de Ingeniería —y dejando de lado experiencias interesantes como el Tallerrine— es la de clases expositivas tanto en los cursos teóricos como en los prácticos. El desarrollo usual de los cursos de matemática sigue básicamente un esquema cíclico de «definición-hipótesis-tesis-demonstración-ejemplos», muy alejado de la forma en que los docentes realmente desarrollan su investigación. Son muy gráficas las situaciones descritas por Kline (1977) mediante un ficticio Profesor de Matemática que rememora su propia experiencia de estudiante a la vez que debe desarrollar diferentes cursos. La Facultad de Ingeniería de la Udelar se ha mostrado muy activa al encarar el problema de la deserción y el rezago, aplicando medidas como la creación de la Unidad de Enseñanza, el Espacio de Orientación y Consulta, la realización de Ingeniería de Muestra, entre otras varias acciones. Pero, en términos generales, esa actividad no aparece en el aula.

Es inevitable que en todas las universidades surjan tensiones entre la enseñanza y la investigación, que son resueltas de diversas maneras. Así, Astin

(1993) reconoce dos modalidades (no necesariamente contrapuestas) en las universidades, la orientación a la investigación y la orientación al estudiante:

Dos de estas mediciones —la orientación a la investigación y la orientación al estudiante— produjeron patrones de efectos especialmente interesantes y contrastantes sobre los resultados en los estudiantes. La orientación a la investigación se define principalmente en términos de la tasa de publicación de la facultad, el tiempo usado en la realización de investigaciones, y el compromiso personal con la investigación y la erudición. La orientación al estudiante, por el contrario, es un factor que se centra en el desarrollo del estudiante. La orientación de la facultad a la investigación tiene un efecto negativo sustancial sobre la satisfacción del alumnado con el profesorado. También tiene efectos negativos sobre la satisfacción con la calidad general de la enseñanza, el desarrollo de liderazgo, en el crecimiento de las habilidades interpersonales, en el promedio de calificaciones, y en la obtención del título. La orientación de la facultad al estudiante produce un patrón diferente de efectos. De hecho, tiene un efecto más importante en los resultados de los estudiantes que casi cualquier otra variable ambiental. Sus fuertes efectos positivos están en la satisfacción con el profesorado, con la calidad de la enseñanza, y con la experiencia en general de la universidad. [...] Las instituciones que personifican la combinación de una fuerte orientación hacia la investigación y débil énfasis en el desarrollo del estudiante, son, por supuesto, las principales universidades públicas. Las instituciones que personifican el patrón inverso

incluyen principalmente pequeñas universidades privadas con recursos limitados. Las pocas instituciones que combinaban fuerte orientación hacia la investigación y a los estudiantes incluyen una serie de colegios privados acaudalados y selectivos y algunas de las universidades privadas de investigación más pequeñas.

El artículo 12 de la *Síntesis de criterios de orientación para la evaluación integrada de las labores docentes de enseñanza, investigación y extensión*, aprobada por el CDC el 31 de julio de 2012, dice:

Art. 12 La Universidad debe promover formas variadas de la enseñanza activa, que combinen formas presenciales y a distancia, de modo de: (i) interesar y motivar a los estudiantes, (ii) fomentar tanto su acceso autónomo al conocimiento como los aspectos interactivos inherentes a toda formación sólida, y (iii) contribuir a que sean protagonistas fundamentales, individual y colectivamente, de los procesos de aprendizaje.

Similares conceptos se leen en la *Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria* aprobada por el CDC el 30 de agosto de 2011 (Art. 5):

1. A efectos de promover la participación activa del estudiante como principal protagonista de su proceso educativo, la estrategia pedagógica central será promover la enseñanza activa, [...]

Nada más lejos de estos objetivos que las clases expositivas que predominan en los cursos iniciales de la facultad.

Según Tinto (2002: 4):

Desafortunadamente, la mayoría de las aulas universitarias

no llevan a la participación estudiantil. La mayoría de los estudiantes experimentan las aulas, especialmente las grandes salas que dominan el primer año de nuestras universidades, como estudiantes aislados cuyo aprendizaje se separa del de otros estudiantes de la clase y de los contenidos de otras clases en las que están matriculados. En demasiados salones, la experiencia de aprendizaje sigue siendo de aislamiento y pasividad.

Es pertinente reflexionar sobre si es posible cumplir con el artículo 8 de la resolución del CDC (Universidad de la República, 2012), en el que se indica que distintas categorías de docentes deben cumplir «integralmente» o «cabalmente» más de una función universitaria. Los parámetros que existen en términos de investigación (que son muy discutidos, pero existen), y en función de los cuales se produce la valoración principal del docente, implican que para cumplirlos en forma cabal se requiere tiempo docente. No están tan claros los parámetros que se requieren para cumplir «cabalmente» la función enseñanza, por lo que, de hecho, se minimiza el tiempo dedicado a esta. Desde hace más de 10 años en la Facultad de Ingeniería está planteado, sin llegar a implementarse, un sistema de evaluación docente en la función enseñanza; de ese sistema solamente está activa la evaluación que hacen los estudiantes de los docentes en las clases. Esto determina que el conflicto entre la enseñanza y la investigación en la Facultad de Ingeniería se resuelve mediante la subordinación de la enseñanza a la investigación: a los docentes se los mide principalmente por su trabajo en investigación, y en términos de enseñanza es suficiente con ser un expositor claro. El docente de matemática que muestre inclinación por aspectos relativos a la enseñanza —que deberían ser relevantes para la facultad y que implican una actividad que debería ser protegida, valorada e

impulsada— probablemente encuentre coartadas, si no anuladas, sus posibilidades de progreso.

Ha habido grandes progresos en la relación entre la enseñanza media y la universidad. Una muestra es la existencia de un Diploma en Matemática conjunto en el norte del país, que es un hecho manifiestamente positivo. No obstante, la implementación prevista de ese diploma, en forma de compartimentos estancos de manera que el núcleo de matemática sea dictado por la Regional Norte y el núcleo de reflexión en la enseñanza de la matemática por el IPES de la ANEP, no parece ser la mejor solución para ninguna de las dos instituciones.

Todos estos hechos unidos colaboran en mantener en la facultad una investigación ubicada en el siglo XXI en varias áreas, con una enseñanza de grado expositiva con características más propias del Medioevo. Realizar a la vez buena investigación, buena enseñanza y buena extensión lleva, de por sí, mucho tiempo (Felder, 1994), y no parece razonable pedir en todos los casos que se hagan simultáneamente *bien* por más de *una* persona. La buena investigación, la buena extensión y la buena enseñanza deberían ser hechas por departamentos o institutos. La importancia de una buena actividad de enseñanza es particularmente crítica en los primeros años de facultad, en los que se producen los mayores índices de deserción y rezago. Para que sea posible cumplir con las resoluciones del CDC mencionadas, es necesario replantear el equilibrio entre enseñanza, investigación y extensión en la Facultad de Ingeniería, valorizando adecuadamente en particular la función enseñanza (que debería ser entendida como algo más que una actividad de exposición y realización de evaluaciones sumativas), cuando menos en los cursos iniciales. Actividad de enseñanza que, bien realizada, implica también creatividad. Esto, a su vez, implicaría implantar mecanismos adecuados de evaluación y valoración de la función enseñanza.

Según Parrino (2010: 8):

El papel primordial que juega la institución debería ponerse de manifiesto tanto en las investigaciones a realizar como en los diferentes programas institucionales, y especialmente en las prácticas del profesor en el aula, con eje en el aprendizaje y la participación por parte del estudiante. Además, cabe destacar las características propias del profesor de primer año que es quien introduce al alumno en la vida y el ritmo universitario. Este profesor debería ser diferenciado ya desde su selección e incorporación a la docencia para trabajar exclusivamente con los estudiantes de primer año.

Según Otegui (2013: 63):

Por lo tanto, la institución es demandada a modificar discursos y ordenanzas, y actuar en forma coherente en las prácticas. Esto conlleva a romper con tradiciones e instalar nuevas formas y lugares para la dimensión pedagógico-didáctica de la formación docente en la universidad.

4. A modo de epílogo

El objetivo inicial del artículo era hacer una contribución a la evaluación de los planes de estudio 97 de Ingeniería. Esto ha conducido a examinar el problema del rezago y desvinculación, importante en nuestra facultad, y que se debe a múltiples causas, algunas en la órbita de la institución, otras fuera. Como primera conclusión, es necesario incrementar fuertemente la investigación en estos temas en la Facultad de Ingeniería. Para tomar medidas adecuadas es preciso conocer el problema, que de momento está en la etapa de investigación incipiente. Es importante

tomar parámetros que se usen en otros grupos de universidades para poder hacer comparaciones. Como observación colateral, es necesario mejorar la fuente de datos; en las investigaciones existentes al respecto a menudo deben tomarse datos «proxies». Entre los múltiples aspectos involucrados, en este artículo se han examinado en particular dos: por un lado, la percepción de

que podría tratarse de un problema «heredado» de la enseñanza media, y que una vez resuelto en ese ámbito la facultad habrá resuelto sus problemas de enseñanza, y por otro lado, un obstáculo institucional que a nuestro juicio conspira contra la obtención de soluciones óptimas al problema de la desvinculación y rezago. La investigación y la enseñanza son dos de las funciones esen-

ciales de la universidad, por tanto es vital para el desarrollo del país que ambas se hagan en marcos de excelencia. Es necesario buscar una solución óptima al problema de la relación entre enseñanza e investigación en la facultad, de forma que, sin perder ninguno de los aspectos positivos que posee en términos de investigación, se posicionen mejor en los aspectos de enseñanza.

Referencias bibliográficas

- ASTIN (1993). What Matters in College. *Liberal Education*, n.º 79(4), 4-15. URL: https://www.google.com.uy/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDEQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.faculty.umb.edu%2Fjohn_saltmarsh%2FArticles%2FAstin%2C%2520what%2520matters%2520in%2520college.rtf&ei=MnrUUu_VEse-sQT6g4HwCA&usq=AFQjCNFCjbitW-aTL93CNMDx6WgJJew_wA&bvm=bv.59026428,d.eW0.
- BOADO, CUSTODIO y RAMÍREZ (2011). *La deserción estudiantil universitaria en la Udelar y en Uruguay entre 1997 y 2006*. Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR). URL: http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1320437137FCS_Boado_2011_10_03.pdf.
- ENRICH (2014a). *Desempeño estudiantil en Fing. ¿Dónde estamos ubicados?* URL: http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/claustro_citaciones/2014/distribuido/10238/01-2014%20Desempeño%20estudiantil%200.pdf.
- (2014b). *Desempeño estudiantil en Fing. ¿Dónde estamos ubicados?* URL: http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/claustro_citaciones/2014/distribuido/10238/02-2014Desempeño%20Estudiantil%201.pdf.
- FELDER (1994). The myth of the superhuman professor. *J. Engr. Education*, n.º 82(2), 105-110. URL: <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Mythpap.html>.
- GONZÁLEZ (2005). Repitencia y deserción universitaria en América Latina. *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005. La metamorfosis de la educación superior*. URL: http://www.oei.es/salactsi/informe_educacion_superiorAL2007.pdf, resumen de un trabajo con el mismo título en URL: <http://www.universidadfutura.org/wp-content/uploads/2012/05/Repitencia-y-Deserción-Universitaria-en-América-Latina1.pdf>.
- HABLEY, VALIGA, McCLANAHAN y BURKUM (2010). *What Works in Student Retention? Fourth National Survey Report. Public Four-Year Colleges and Universities Report*. URL: <http://www.act.org/research/policymakers/pdf/droptables/PublicFour-YrColleges.pdf>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2013). *Uruguay en cifras 2013. Educación y cultura*. URL: <http://www.ine.gub.uy/biblioteca/uruguayencifras2013/capitulos/Educación%20y%20Cultura.pdf>.
- KLINE (1977). *Why the professor can't teach. Mathematics and the dilemma of University education*. Nueva York: St Martin's Press. URL: <http://www.marco-learning.com/pages/kline/prof.html>.
- LIFELONG LEARNING PROGRAMME (2012). *ATTRACT Enhancing the Attractiveness of Studies in Science and Technology*. URL: <http://attractproject.org/sites/default/files/document/Attract%20Project%20-%20Full%20Report%20-%202012.pdf>.
- LORENZO (2014). Ingenieros: cuánto crecemos. *Revista Ingeniería de la AIU*, n.º 71, 26-34. URL: <http://www.aiu.org.uy/files/revista-71-mayo-2014?es>.

- MIIKA, KIRSI y SEPPÖ (2008). Clustering and achievement of engineering students based on their attitudes, orientations, motivations and intentions. *WSEAS Transactions on advances in engineering education*, n.º 5(5), 342-354. URL: <http://www.wseas.us/e-library/transactions/education/2008/30-845N.pdf>.
- MUSTOE y LAWSON (2002). *Mathematics for the european engineer. A curriculum for the twenty-first century*. URL: <http://sefi.htw-aalen.de/Curriculum/sefimarch2002.pdf>.
- OCDE (2013). *Panorama de la educación 2013. Indicadores de la OCDE*. URL: <http://www.oecd.org/edu/Panorama%20de%20la%20educacion%202013.pdf>.
- OTEGUI (2013). *La formación docente universitaria desde la mirada de los docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República* (tesis de maestría). URL: http://posgrados.cse.edu.uy/sites/posgrados.cse.edu.uy/files/tesis_ximena_otegui.pdf.
- PARRINO (2010). *Deserción en el primer año universitario. Dificultades y logros*. URL: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96620/PARRINO.pdf?sequence=1>.
- PIEDRA-CUEVA (2010). *Informe Decanato 2005-2010*. URL: <http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/4428/MEMORIAS%202010%20FINAL%20-%2010set.pdf>.
- PONCE DE LEÓN (1996). *Cuánto demoran realmente los ingenieros en recibirse*. URL: <http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/duracioncarrera.pdf>.
- PROYECTO ALFA GUÍA DCI-ALA/2010/94 (2014). *Informe de resultados de la encuesta de abandono de la educación superior*. URL: <http://www.alfaguia.org/www-alfa/images/resultados/Informe-resultados-encuesta-abandono-Educacion-Superior.pdf>.
- SEOANE (2013). *Desempeño estudiantil en el primer y segundo año de la carrera de Odontología de la Udelar. Análisis de trayectorias académicas* (tesis de maestría). URL: http://posgrados.cse.edu.uy/sites/posgrados.cse.edu.uy/files/tesis_mariana_seoane.pdf.
- SILIUS, POHJOLAINEN, KANGAS, MIILUMÄKI y JOUTSENLAHTI (2011). What can be done to bridge the competency gap between upper-secondary school and university mathematics? *2011 IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2011*, 428-436. URL: http://www.researchgate.net/publication/224238626_What_can_be_done_to_bridge_the_competency_gap_between_upper-secondary_school_and_university_mathematics/file/9fcfd511258d9b1b65.pdf.
- TINTO (2002). Promoting Student Retention: Lessons Learned from the United States. *11th Annual Conference of the European Access Network*, Prato, Italia. URL: <http://survey.csuprojects.org/uploads/wp/79/wp79euh7GmrceQ2N-VV1I2A/Tinto-re-Access-and-Retention-2002.pdf>.
- UNIDAD DE ENSEÑANZA DE FING. (2009). *Egresos de la facultad de ingeniería*. URL: <http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/Egresos.doc>.
- (2010a). *Avance en las carreras. Estudio para la generación 2004*. URL: <http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/Distribuido%20N%2075-2011%20-%20ESTUDIO%20PARA%20LA%20GENERACIÓN%202004.pdf>.
- (2010b). *Informe sobre las condiciones académicas de los estudiantes al ingreso a Facultad de Ingeniería*. URL: <http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/52-2010%20Informe%20Ingresos%202005-2010%20Dic-2010.pdf>.
- Universidad de la República (2012). *Síntesis de criterios de orientación para la evaluación integrada de las labores docentes de enseñanza, investigación y extensión*. CDC.
- VERBURGH; ELEN y LINDBLOM-YLÄNNE (2007). Investigating the myth of the relationship between teaching and research in higher education: A review of empirical research. *Studies in Philosophy and Education*, n.º 26-5, 449-465. URL: <http://link.springer.com.proxy.timbo.org.uy:443/article/10.1007/s11217-007-9055-1/fulltext.html>.

(Las URL mencionadas en las referencias bibliográficas son válidas a setiembre de 2014.)