

Desempeño estudiantil en Fing.

¿Dónde estamos ubicados?

H.E., enero 2014

“In higher education, the rate at which students discontinue their studies is unfortunately very high. Part of the cause for these high rates lies with the students themselves. However another part lies with the institutions. If administrators are to reduce the rate of discontinuation by changing their selection, teaching, guidance, and support facilities, they must be guided by proper data.”

Neil Baumgart y James Johnstone [2]

“Every year about one and a half million engineers graduate around the world. What can distinguish the 8,000 Finnish¹ engineering graduates from their several hundred thousand Chinese and Indian colleagues? The central question to ask about the future is: how to develop engineering education through boldly stepping up to face emerging challenges while retaining the education's current strengths?”

Ida Mielityinen [24]

Sumario

1. Introducción.....	2
2. Algunas cifras de la Facultad de Ingeniería.....	3
2.1. Duración y edad de egreso de la carrera.....	3
2.2. Desafiliación.....	5
2.3. Desempeño estudiantil.....	6
3. Comparación con otras instituciones.....	9
3.1. Instituciones del país.....	9
3.2. Instituciones de la región.....	14
3.3. Instituciones del mundo.....	20
3.3.1. Nivel universitario en general.....	20
3.3.2. Instituciones de ingeniería.....	26
4. Algunos relevamientos de causas.....	32
4.1. En Facultad.....	32
4.2. En la UdelaR.....	37
4.3. En la región.....	43
4.4. En el mundo.....	44
5. Algunas conclusiones y recomendaciones.....	53
5.1. Conclusiones.....	53
5.2. Recomendaciones.....	57
6. Referencias.....	59

1 Nota del autor: solamente para tener idea de magnitudes, la población de Finlandia no llega a 5 millones y medio de habitantes.

1. Introducción

Resulta innecesario resaltar la importancia de las evaluaciones en las acciones que emprende la Facultad, y dentro de estas acciones, la elaboración e implementación de planes de estudio ocupan un lugar central en una de las funciones de la Universidad que es la enseñanza. Los planes de estudios de las diferentes carreras tienen varias dimensiones que pueden y merecen ser estudiadas. Sin embargo, hay dos que parecen centrales: el desempeño estudiantil y la adecuación de la formación académica de los egresados a las demandas sociales y laborales. En ese sentido, transcribimos a continuación parte del informe del Claustro al Consejo de fecha 30 de Julio de 2001 (Ver [6]).

“El Plan 97 se propuso organizar las actividades de enseñanza de grado en la FI con varios objetivos. Dos de los principales, los cuales esta Comisión no pudo aún evaluar (pero ello *debe hacerse*), son:

i- que la FI logre que un número importante de estudiantes transite por el Plan en tiempos como los diseñados (algo más de cinco años) y/o sustancialmente menores que en planes anteriores, obteniendo su título de Ingeniero, es decir que tendrán (según establece también el diseño del plan) la preparación suficiente para atacar con solvencia una amplia gama de tareas y serán responsables de atender la mayor parte de las necesidades profesionales en Ingeniería;

ii- que la formación derivada de las actividades concretas realmente realizadas por el estudiante en el tránsito por las diversas etapas del plan, le brinde la preparación suficiente (*no más*, como exigencias; pero *tampoco menos*) para realmente estar capacitado para actuar como un Ingeniero, como lo prevén los fundamentos del Plan.”

De esos dos problemas, este documento se refiere al primero. Los problemas de deserción y rezago estudiantil han sido objeto de preocupación en el Consejo, al respecto se señalan los documentos [56] y [57], que han servido como insumo, y del cual muchos conceptos se comparten. Este documento se centra en la deserción y el rezago estudiantil, problemas sobre los cuales hay profusas publicaciones a nivel mundial, y sobre el que no son raras expresiones como la que sigue ([2]):

“Almost all higher education institutions have a significant proportion of students who discontinue their studies. Especially in the early years of study, rates of discontinuation tend to be particularly high. Attempts by policy makers, administrators, and teachers to improve selection procedures, to provide better guidance and counseling services, and to improve teaching and learning have done little to reduce these rates. Hence student wastage remains a major problem, not only because of the inefficiency of the institutions in cost-benefit terms, but also because of ethical considerations in respect to the futures of individuals who discontinue.”

En la siguiente sección de este documento, se resumen algunos resultados de trabajos realizados sobre desempeño estudiantil tanto en términos absolutos, como en términos comparativos con planes anteriores, esto último con el cometido de visualizar el efecto que ha tenido la implantación del plan '97. En la tercera sección, se compara nuestra facultad con otras instituciones, tanto de la UdelaR y universidades privadas, como del exterior. Es importante señalar que hay que ser cuidadosos con la comparación de cifras entre diversos estudios, por varios motivos, uno de ellos es la propia definición de “ingeniero”, este problema es brevemente retomado en el punto 3.3.2. de este documento. Otro problema está dado en que, por ejemplo, no es lo mismo comparar resultados de deserción entre Universidades que tienen restricciones para ingresar y/o son pagas²

² El exdecano de la Facultad de Abogacía, Dr. Abal señalaba (pág. 127 de [3]):

“En los cursos que no son gratuitos absolutamente (como los posgrados y diplomas que hacemos), en los

con las que no. Se señala en [3] (pág. 22) que de acuerdo a los trabajos de Latiesa³:

“...la tasa de deserción universitaria que se observe será diferente según el tipo de universidad que se trate. Así la universidad —o facultad— que cuente con examen de ingreso, o que tenga cualquier tipo de selección al ingreso, tendrá no sólo menos alumnos, sino especialmente, una muy baja deserción estudiantil. Por el contrario, las universidades de perfil de ingreso más abierto tendrán tasas de deserción elevadas, ya que en ellas son los alumnos los que se autoseleccionan a lo largo del proceso formativo.”

Un problema más general, es que las definiciones de los parámetros con las que se trabajan presentan diferencias según los autores. Se lee en [22]:

“In the 1960’s John Summerskill (1962) showed that within each type of institution, institutional retention rates vary between 18% and 88%. Summerskill also suggested developing a standard formula for measuring student retention so that the reported rates could be accurately compared. Almost five decades later, however, such a formula does not yet exist but the concept of retention and its appropriate measurement tools still remain ambiguous (Hagedorn, 2006).”

A pesar que no definiremos con precisión las variables con las que trabajaremos (a estos efectos, se remite a cada documento que se examina; hay también más precisión en los documentos [22], [3], [42], [59]), igualmente se pueden establecer algunas conclusiones. En la tercera sección se examinan algunas causas que se han relevado del problema, tanto en Facultad y la Universidad, como en el exterior. Finalmente, en la última sección se incluyen algunas conclusiones.

2. Algunas cifras de la Facultad de Ingeniería.

Los estudios sobre abandono y rendimiento en la Facultad de Ingeniería comenzaron en 1994, con trabajos de la Unidad de Enseñanza, si bien la preocupación por el problema es de larga data. Un documento de la mencionada Unidad, que resume una serie de datos, es el [27].

Para comenzar el análisis de algunas cifras relevadas, se señala que entre los años 1968 y 2007, la facultad de Ingeniería multiplicó el número de sus estudiantes por 14,63, pasando de 590 estudiantes a 8.632 (ver sección 2.1 de [9], dato basado en los censos estudiantiles de esos años). Se observa que es un crecimiento apreciable, pero es necesario analizar esas cifras más profundamente.

2.1. Duración y edad de egreso de la carrera.

Una primera variable a considerar es la duración real de la carrera. En [49] se estiman duraciones de las carreras, estableciéndose que es del orden de 8 años aproximadamente para todas las carreras. No obstante, posiblemente la cifra real sea un poco mayor⁴. A efectos comparativos, en [38] se determinó en el año 1996 que la duración promedio real de las carreras de los planes 1974, 1987 y 1991 (de duraciones nominales 6 años) era de 9,8 años (se estudiaron egresados entre los años 1990 y 1994). Esta cifra presenta algunas variaciones según la carrera: 9,4 años para ingeniería mecánica, 9,5 para ingeniería civil, 10,5 para ingeniería eléctrica. También a título comparativo, en el repartido 167/71 del Consejo de Ingeniería, se establece que para el plan 1942, de duración

cuales se paga aunque sea cien pesos de matrícula, la deserción es sumamente menor que en los que son gratuitos... Es una cuestión muy curiosa.”

3 Latiesa, M. (1992) *La deserción universitaria*, CIS. Siglo XXI, Madrid.

4 Se entiende que en ese estudio, que se ha hecho para las generaciones 1997 al 2000 hay estudiantes activos que no han egresado ni se han desafiliado. En apoyo de esta suposición, se observa que si se considera la generación 2000, la cifra de duración es de 7,6 años, creciendo a medida que se disminuye el año, pasando a 8,6 para la generación 1997. Se señala que en la Facultad de Ciencias Económicas se ha aplicado un tratamiento estadístico para estimar la duración real de la carrera considerando los estudiantes activos ([15]), procedimiento que de ser necesario, podría repetirse en esta Facultad.

nominal 5 años, la duración media era de 7,9 años, y para el plan 1960, de duración nominal 6 años, la media era de 8,5 años para ingeniería civil, y 9,2 años para ingeniería industrial.

En el plan de estudios se establece que “...es un objetivo central de estos Planes que de los estudiantes que se dediquen integralmente a cumplir sus obligaciones curriculares, empleando para ello entre cuarenta y cuarenta y cinco horas semanales, con la preparación que actualmente ingresan a Facultad, una parte sustancial (del orden de la mitad) se reciba en un plazo no superior a seis años.” En [48] se lee, para los estudiantes de la generación 2004, que en el 2010 (luego de 6 años de su ingreso) han egresado 25 estudiantes de la generación 2004 (4,2% de los estudiantes sin contar desertores): 1 en Ingeniería Civil; 3 en Ingeniería en Computación; 12 en Ingeniería Eléctrica; 5 en Ingeniería Mecánica y 4 en Ingeniería Química. Entre las dos generaciones '97 y '98 se han recibido 70 estudiantes en 6 años o menos (dato tomado de [27]).

Es verdad que para verificar el cumplimiento o no de ese objetivo del plan, es necesario cuantificar el número de estudiantes con una dedicación plena a los estudios. En ese sentido, los datos que se tienen, es que la proporción de estudiantes que trabaja es grande en el Uruguay. Para *todos los estudiantes* de la UdelaR, el VI Censo de Estudiantes ([45]) establecía, para el 2007;

Cuadro 5.1: Porcentaje de estudiantes por sexo según condición de actividad

Condición de actividad	Sexo		Total
	Mujer	Varón	
Ocupado	53,4	59,2	55,6
Desocupado	22,3	18,9	21,0
Inactivo	24,3	21,9	23,4
Total	100	100	100

De los estudiantes ocupados, el número de horas que trabajaban está dado por:

Cuadro 5.7: Porcentaje de estudiantes por horas semanales de trabajo según grupo de edad

Horas semanales de trabajo	Tramo Etario				Total
	Menos de 20 años	20-24 años	25-29 años	30 años o más	
Menos de 10 hs.	23,3	11,9	6,5	5,8	8,3
Entre 10 y 20 hs.	24,4	15,6	10,0	8,4	11,5
Entre 21 y 30hs.	20,8	23,2	18,5	14,3	18,6
Entre 31 y 40hs.	17,0	23,3	25,6	27,9	25,5
Más de 40hs.	14,6	26,0	39,4	43,6	36,3
Total	100	100	100	100	100

Si bien no son cifras específicas de la Facultad de Ingeniería, dan una idea de lo que se puede esperar que suceda en Ingeniería: más de la mitad de los estudiantes está ocupado, y de ese conjunto, más de la mitad trabaja más de 30 horas semanales. En los años 1997 y 1998 CIFRA realizó encuestas sobre la dedicación horaria a la ingeniería de los estudiantes de primer y segundo año. En la encuesta de 1997 a primer año, se concluyó que solamente el 17% tenía algún trabajo remunerado, y la mitad de ellos le dedicaba menos de 20 horas a ese trabajo. No obstante, las horas dedicadas al estudio eran relativamente bajas: se encontró en todas las encuestas realizadas que el promedio del tiempo dedicado al estudio no llegaba a 40 horas por semana⁵.

En lo relativo a la edad de egreso, no se ha sabido encontrar mayor información al respecto; en el trabajo [42], estudiando la carrera de Ingeniería en Computación, se encontró en el 2005 que de la generación '95, el 100% de los estudiantes que egresaron estaban en la franja de entre 24 y 29 años.

⁵ En estos documentos se establecía que “...las expectativas actuales de los estudiantes sobre la duración de sus propios estudios *probablemente* serán optimistas por comparación con la duración real final de esos estudios...”

2.2. Desafiliación.

Una segunda variable es la tasa de graduación. Respecto a los ingresos, en la sección 2.2 de [9] (con algunas aclaraciones que no se reproducen por brevedad), se establece:

“Puede calcularse que el ingreso promedio en el período 1988-1993 fue de 891 estudiantes/año, mientras que el promedio del período 2003-2008 fue de 969

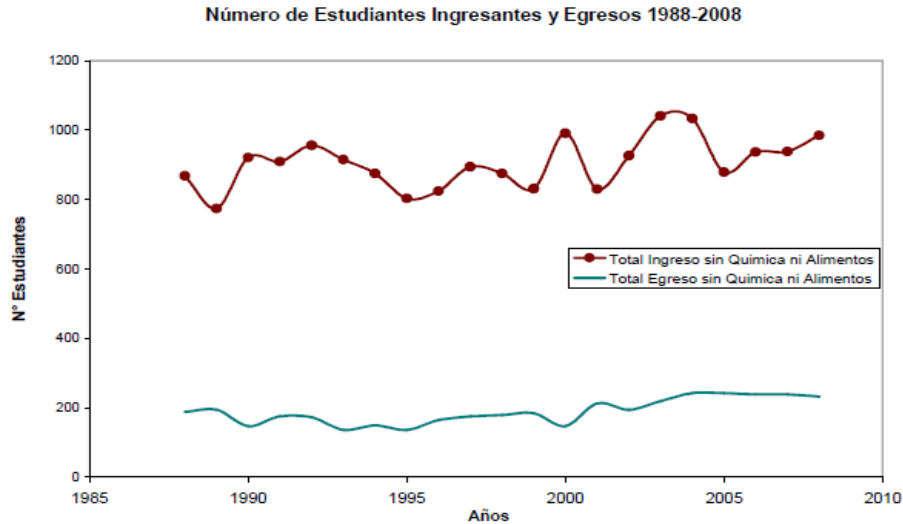


Figura 2.4. Número total de estudiantes que ingresan y egresan, excluyendo Ingeniería de Alimentos e Ingeniería Química.

estudiantes/año. La tasa de incremento entre ambos períodos es de 1,08.”

Corresponde ahora mirar el otro extremo, el de los egresos, En la sección 2.3 de [9], se establece:

“Se observa que el número de egresos tiene una tasa de crecimiento positiva, con cierto escalón a partir del año 2003. Es interesante notar que este año 2003 coincide con el año en el cual las primeras generaciones finalizan el Plan de estudio 1997. Puede calcularse que el promedio de egreso en el período 1988-1993 fue de 168 estudiantes/año, mientras que el promedio del período 2003-2008 fue de 235 estudiantes/año. La tasa de incremento del egreso entre ambos períodos es de 1,39 veces. Este resultado puede asociarse a la implementación del Plan '97, el cual además de cambios sustanciales en contenidos y en la forma de cursado de las asignaturas de las carreras, redujo su duración nominal de 6 a 5 años. No obstante esto, y como se mencionaba anteriormente, en este período de tiempo 1988-2008 también se produjo un incremento de la matrícula, el cual fue estimado anteriormente en 1,08 veces. Este incremento de la matrícula es sustancialmente menor al incremento en la tasa de graduación, por lo cual todo parecería indicar que en términos generales el Plan '97 tuvo un efecto positivo y significativo en la tasa de graduación, la cual puede estimarse en el orden del 1,29 veces.”

Se están comparando estudiantes que ingresan en un período con estudiantes que egresan en el mismo período (y que ingresaron antes), de cualquier manera, es un indicador de la situación. En el mismo documento [9] se examina la situación en las diferentes carreras, las cuales, presentando cada una de ellas algunas peculiaridades, de todas formas siguen la tendencia de aumento de la tasa de graduación.

Otra pregunta a hacerse es la siguiente: ¿cómo se ha comportado la tasa de graduación año a año, en términos absolutos? En el documento [9] se da una primera respuesta a esta pregunta:

“Por una parte se observa que el nivel de Egreso/Ingreso, aunque variable en general se ubica entre 0,15 y 0,25. Esto significa que en general, egresan solo entre el 15 al

25% de los estudiantes que ingresan. Aunque este valor varía en el período analizado, en general varía en este rango de valores.

Por otra parte, a partir de 1990 se observa una tendencia creciente a mejorar esta relación. Como forma de cuantificar, se calcula 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 periodo.”

Es necesario señalar que en estos índices lo que se hizo fue estudiar el cociente entre los egresos de un año, respecto a los ingresos de ese mismo año, por lo que se trata de universos diferentes. Sin embargo, estas cifras pueden señalarse como un indicador de que el plan '97 tuvo un resultado positivo en este ítem. Respecto a estas cifras, se presentan algunas variaciones cuando se examinan carrera a carrera, que están explicitadas en el documento [9].

En [50] se establece que:

“Para las generaciones '97 a '06 luego de 5 años en Facultad, el promedio de deserción es de 50,2%,”

“El porcentaje de población desertora total representa el 48,2% de ingresantes para las generaciones estudiadas ('97 a '09). El máximo valor se obtuvo para la generación '03 (65,1%) y el mínimo para la generación '98 (38,4%); con un promedio de 47,7%.”

Se resalta que hay diferencias de metodología de cálculo de la deserción entre los trabajos [9] y [50], en el primero se tomó egresos/ingresos del mismo año en el segundo, se estudió generaciones que ingresaban en diferentes años, por lo que no es de sorprender diferencias en los porcentajes de deserción.

2.3. Desempeño estudiantil.

En este rubro incluimos parámetros como la velocidad de avance en la carrera (que a su vez determina su duración, examinada en 2.1, así como una velocidad de avance nula se corresponde con un abandono), y la escolaridad. Nos centraremos en este documento en la velocidad de avance, por consideraciones sobre escolaridad, nos remitimos a [42]. El documento básico al que nos referimos en este rubro es el [47]. En la sección 3.1 de este informe, se verá cómo se compara la Facultad de Ingeniería con otras facultades de la UdelaR. En el documento [47] se establece que

“43.7% de los estudiantes se encuentra cursando alguna asignatura de primer año.”

“Resulta evidente que esta Facultad 'es una Facultad de 1er año', si casi la mitad de la población total se encuentra realizando asignaturas de los dos primeros semestres. A partir de este dato, es claro que los esfuerzos institucionales se hayan volcado preponderantemente a analizar y actuar en el ingreso y en primer año. Además para comprender el proceso es necesario estudiar inicialmente el universo de los ingresantes y su evolución en el 1er año.

Llama la atención, además, que 2/3 de la población no ha llegado a los 2 últimos años de la carrera luego de permanecer sobradamente el tiempo necesario para culminarla. Definitivamente grandes problemas de la Facultad se ubican en este sector. Si se analizan datos categorizados por generación:

Gen'97 a gen'2000, luego de 3 años en Facultad de Ingeniería

• “0 crédito” ... 10.7 a 18.0 %*

• “al día” 1.1 a 4.6 %

Gen'97 y gen'98, luego de 5 años en Facultad de Ingeniería

• “0 crédito” ... 5.0 %*

• “al día” 6.5 % gen'97

.....3.7% gen'98

*no se considera aquí a los estudiantes que desertaron “

De [48] se extrae, para los estudiantes *de la generación 2004 activos en a marzo de 2010 (no están considerados los estudiantes desertores)* la cantidad de créditos obtenidos a los 6 años. El código es el siguiente:

F1- 1 a 44 créditos // F2- 45 a 89 créditos // F3- 90 a 134 créditos //

F4- 135 a 179 créditos // F5- 180 a 224 créditos // F6- 225 a 269 créditos //

F7- 270 a 314 créditos // F8- 315 a 359 créditos // F9- 360 a 404 créditos //

F10- 405 a 449 créditos // F11- 450 créditos o más.

En la última franja (más de 450 créditos) no están incluidos los estudiantes que han egresado.

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	Totales
Agrimensura		1	1						2			4
Alimentos	6	4	4	1	5	6	12	1	6	5	7	57
Civil	5	2	3	4	7	3	7	5	7	17	1	61
Computación	32	21	21	20	25	17	26	7	20	16		205
Eléctrica	3	7	8	12	8	10	5	7	17	6		83
Mecánica y Naval	2	9	3	6	0	4	2	8	4	1		39
Química	14	18	16	14	9	10	9	5	11	11	3	120
	62	61	55	57	54	50	61	33	65	56	11	565

De [47] se lee, para los estudiantes *de la generación 2000 activos en el 2006 (no están considerados los estudiantes desertores)* que luego de 6 años solamente el 13% de los estudiantes de ese universo han cumplido el 80% o más de la carrera. Luego de 6 años de su ingreso, han egresado 25 estudiantes de la generación 2004: 1 en Ingeniería Civil; 3 en Ingeniería en Computación; 12 en Ingeniería Eléctrica; 5 en Ingeniería Mecánica y 4 en Ingeniería Química.

Estudiantes (%) que a los 6 años del ingreso NO han obtenido créditos (habiéndolo intentado)							
gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
2000	0	0	2,4	2,2	11,2	0	6,4

Estudiantes (%) que a los 6 años del ingreso tienen entre 1 y 44 créditos (equivalentes al primer semestre de la carrera)							
gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
2000	0	20,0	6,0	8,8	15,2	0	10,7

Estudiantes (%) que a los 6 años del ingreso tienen entre 45 y 89 créditos							
gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
2000	15,2	20,0	8,4	13,1	13,3	8,3	12,7

En la siguiente tabla **se resume el porcentaje de estudiantes activos** generación 2000 que luego de 6 años de su ingreso **no ha logrado superar los créditos** equivalentes al **primer año de la carrera.**

Estudiantes (%) que a los 6 años del ingreso tienen entre 0 y 89 créditos							
gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
2000	15,2	40,0	16,9	24,1	39,7	8,3	29,8

En la siguiente tabla **se resume el porcentaje de estudiantes activos** generación 2000 que luego de 6 años de su ingreso **no ha logrado superar los créditos** equivalentes a la **mitad de la carrera.**

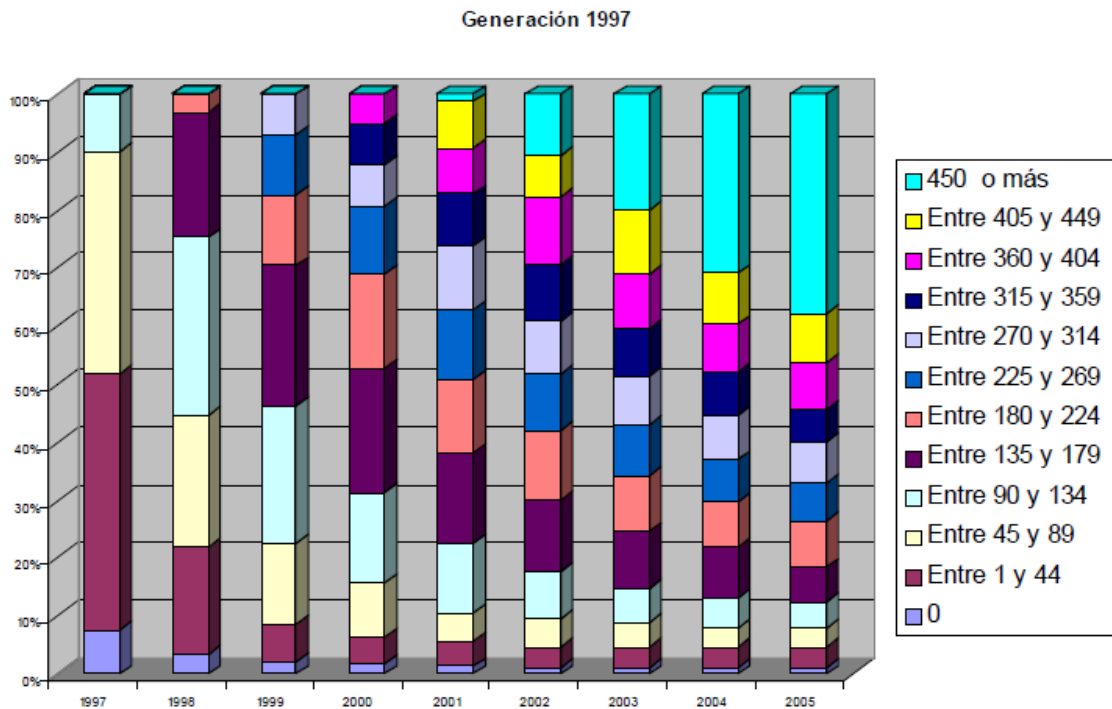
Estudiantes (%) que a los 6 años del ingreso tienen entre 0 y 224 créditos							
gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
2000	45,6	80,0	54,2	50,4	70,4	16,7	60,0

En la siguiente tabla **se resume el porcentaje de estudiantes activos** generación 2000 que luego de 6 años de su ingreso se encuentra **en la franja de créditos** equivalentes al **último semestre de la carrera.**

Estudiantes (%) que a los 6 años del ingreso tienen entre 405 y 450 o más créditos							
gen'	Mecánica	Naval	Civil	Eléctrica	Computación	Agrimensura	Totales
2000	17,4	0	12,0	25,5	7,2	8,3	13,2

El siguiente gráfico, extraído de [47], muestra el avance de la generación '97 tomando como universo los 493 estudiantes que en el 2006 estaban activos de los 753 que se inscribieron. En particular, los que presentan 450 créditos o más corresponden a los estudiantes egresados. Por más

detalles, como discriminación por carreras, y cuantificación de otras variables, nos referimos a [48] y a [47].



3. Comparación con otras instituciones.

3.1. Instituciones del país.

Un documento general sobre desafiliación en el país en la Enseñanza Media y Superior del Uruguay, es el [11].

A continuación se muestra un cuadro tomado de [3], con las tasas de graduación de diversos servicios de la Universidad de la República, si bien se resalta que para Ingeniería, esas tasas de graduación en una gran medida corresponden a planes anteriores al '97.

Tabla 3.1: Totales acumulados de ingresos y graduados, razón graduados e ingresados (para «d» = 5 años de duración), y participación de los servicios en el acumulado de graduados y de ingresos.

Servicios	Acumulado graduados 1997-2003	Acumulado ingresados 1992-1999	Razón graduados/ingresados	% Servicio en	
				Acum. Grads	Acum. Ingres
Udelar	24123	93.349	0,26	1	1
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación	232	5.390	0,04	0,010	0,058
Facultad de Agronomía	1073	1.674	0,64	0,044	0,018
Facultad de Arquitectura	1585	4.824	0,33	0,066	0,052
Facultad de Ciencias Económicas y Administración	2762	9.775	0,28	0,114	0,105
Facultad de Derecho	4292	16.481	0,26	0,178	0,177
Facultad de Ingeniería	1770	6.072	0,29	0,073	0,065
Facultad de Medicina	2384	5.929	0,40	0,099	0,064
Facultad de Odontología	721	2.110	0,34	0,030	0,023
Facultad de Química	366	2.283	0,16	0,015	0,024
Facultad de Veterinaria	558	1.596	0,35	0,023	0,017
Escuela de Administración	1475	7.564	0,20	0,061	0,081
Escuela de Bibliotecología y Ciencias Afines	139	593	0,23	0,006	0,006
Escuela de Tecnología Odontológica	463	1.381	0,34	0,019	0,015
Instituto Nacional de Bellas Artes	143	3.599	0,04	0,006	0,039
Instituto Nacional de Enfermería	1051	2.431	0,43	0,044	0,026
Escuela de Nutrición y Dietética	348	1.747	0,20	0,014	0,019
Escuela Universitaria de Música	30	411	0,07	0,001	0,004
Escuela Universitaria de Parteras	338	742	0,46	0,014	0,008
Facultad de Psicología	1742	5.553	0,31	0,072	0,059
Escuela de Tecnología Médica	1250	1.982	0,63	0,052	0,021
Ciencias de la Comunicación	538	3.525	0,15	0,022	0,038
Facultad de Ciencias	469	3.667	0,13	0,019	0,039
Facultad de Ciencias Sociales	394	4.020	0,10	0,016	0,043

Fuente: Cálculos propios en base a información de Dgplan 2003.

En [3] se presentan datos de las Universidades privadas del Uruguay: UCUDAL, ORT, Universidad de la Empresa y Universidad de Montevideo. Se muestran más abajo, buscando un panorama completo, pero, y como se señala en [3], es necesario tener en cuenta un par de aspectos:

“Las universidades privadas como adelantamos, y seguidamente mostraremos en datos, son considerablemente menores que Udelar en cualquier tipo de servicio o carrera que impartan. Por lo cual el tamaño de Udelar es desproporcionadamente grande en relación con cada una de ellas, y las comparaciones por especialidad no permiten en este caso hacer estimativas de promedios que las reúnan porque estarían inevitablemente sesgadas.”

“...el hecho de ser una educación paga, como indican las teorías más recibidas, y las

diferencias observadas sobre los datos de Udelar, sustenta el resultado de que la selección al inicio excluye candidatos a la deserción porque directamente no ingresan.”

Los números representan tasa de titulación 'E' como el cociente entre los egresos 'T' de un año 't' y el tamaño 'N' de la generación de ingreso 'd' años atrás: $E = T_t / N_{t-d}$. Si la duración de la carrera es de 5 años y se toma $d=5$, esto implica que se está tomando un año lectivo más que el correspondiente a la duración de la carrera. Si, como sucede en algunos casos, la duración de la carrera es de 4 años, se está tomando dos años lectivos más que los correspondientes a la duración de la carrera. En cualquier caso, no hay seguimiento de cohortes: no hay estimación de la duración esperada de la carrera.

Tabla 4.6: Ucedal. Titulación según años teóricos de duración de las carreras								
Facultad	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Facultad de Derecho (5 años)	0,85	0,35	0,47	0,79	0,53		0,55	
Facultad de Ingeniería (5 años)		0,00	0,13	0,34	0,80		0,47	
Fac. Ciencias Sociales y Comunicación (4 años) (a)		0,14	0,40	0,67	0,37			
Fac. Ciencias Sociales y Económicas (4 años)								
Fac. Ciencias Empresariales (4 años)		0,21	0,26	0,11	0,23	0,43	0,40	0,37
Fac. Ciencias Humanas (4 años)						*	0,87	0,99
Facultad de Psicología (4 años)		0,30	0,45	0,74	0,77	0,42	0,53	0,57
Área Educación (4 años)		0,66	1,08					
Facultad de Odontología (5 años)								
Instituto de Historia (4 años)						0,16	0,29	0,29
Total	0,85	0,33	0,47	0,53	0,54	0,46	0,47	0,48

Fuente: Anuario Estadístico MEC.
(a) Ciencias Humanas a partir de 2002
(b) Ciencias Empresariales a partir de 1999
(*) El resultado del cálculo ortodoxo del coef. «E» no se ajusta en virtud de reagrupamientos de Facultades y carreras.

Tabla 4.5: Ucedal titulación por facultades y global, 1996-2004 (d=5).									
Facultad	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Facultad de Derecho	0,30	0,85	0,35	0,47	0,79	0,53	1,02	0,79	0,55
Facultad de Ingeniería				0,13	0,34	0,80	0,28	1,03	0,47
Fac. Ciencias Sociales y Comunicación (a)				0,40	0,47	0,49			
Fac. Ciencias Sociales y Económicas (b)			0,11						
Fac. Ciencias Empresariales				0,23	0,11	0,31	0,29	0,51	0,40
Fac. Ciencias Humanas							0,96	*	0,36
Área educación				0,44	0,36				
Sede Paysandú								0,22	0,29
Carrera Agroveterinaria							0,26		
Total	0,30	0,85	0,23	0,33	0,41	0,54	0,56	1,37	0,42

Fuente: Anuario Estadístico MEC.

Tabla 4.8: ORT titulación por carreras 2002-2004 (d=5).			
Carreras	2002	2003	2004
Total	0,12	0,22	0,30
Lic. en análisis de sistemas y de información	0,11	0,24	0,37
Ingeniería en sistemas	0,12	0,26	0,39
Ingeniería en telecomunicaciones	0,07	0,29	0,54
Lic. Economía	0,18	0,43	0,32
Lic. Estudios internacionales	0,19	0,44	0,35
Lic. Gerencia y administración	0,12	0,23	0,23
Lic. Comunicación	0,12	0,21	0,37
Lic. Diseño gráfico	0,05	0,17	0,13
Ingeniería electrónica	-	-	0,06
Contador público	-	0,15	0,30
Arquitectura	-	-	0,24
(-) Todavía no tenían egresados.			
<i>Fuente: Anuario Estadístico MEC.</i>			

Tabla 4.12: UDE, titulación total y según carreras 2003-2004.			
Carreras	Titulación		
	2003	2004	Prom. Período
Lic. en diseño aplicado	0,04	0,18	0,11
Lic. en gestión agropecuaria	0,22	0,67	0,45
Lic. en administración de empresas	1,76	0,63	1,19
Lic. en marketing	0,13	0,56	0,34
Contador público	-	-	-
Doctor en Derecho	-	-	-
Escribanía	-	-	-
Lic. en diseño de indumentaria	-	-	-
Lic. ad. y Lic. mark (ciclo común)	-	-	-
Total	0,54	0,51	0,52
(-) Todavía no tenían egresados.			
<i>Fuente: Anuario Estadístico MEC.</i>			

Para terminar esta sección, consideramos el trabajo [42] sobre rendimiento escolar en la UdelaR. Si bien tiene conceptos muy interesantes y merece ser leído, trabaja mucho sobre la generación '95, que es previa al plan '97. De cualquier manera, transcribimos el cuadro de abajo, realizado en base al Censo Estudiantil de noviembre de 1999, es decir, cuando el plan '97 ya había cumplido tres años lectivos. Muestra una foto de la distribución de estudiantes en ese momento según su avance en las carreras en los distintos servicios, y en particular, permite verificar que, si bien no esta sola, la Facultad de Ingeniería está entre las que tienen mayor proporción de estudiantes en primer año (avance menor al 20%). Al respecto, y relativo a toda la Universidad, se menciona:

“De acuerdo al Censo de Estudiantes de 1999, la distribución del grado de avance en las carreras de todas las generaciones de estudiantes es el siguiente: un 10% no había realizado ningún avance, el 48% había avanzado entre 1 y 39% del total de materias de la carrera; el 28% tenía entre el 40 y 79% de sus estudios aprobados y el 14% superaba el 80% de las materias aprobadas. Asimismo, el nivel de rezago, medido en años teóricos, la media es 1,9 y la mediana da 1,3 años.”

Estudiantes según Porcentaje de avance en la carrera, por Servicio

Servicio	0%		De 1 a 19 %		De 20 a 39 %		De 40 a 59 %		De 60 a 79 %		De 80 a 99 %		100 %		Total	
	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%	Casos	%
Área Agraria																
Fac. de Agronomía	6	0,4	538	37,8	194	13,6	178	12,5	180	12,7	256	18,0	70	4,9	1443	100,0
Fac. de Veterinaria	23	1,4	517	31,9	429	26,5	276	17,0	168	10,4	183	11,3	25	1,5	1631	100,0
Área Artística																
ENBA	196	20,7	123	13,0	269	28,3	127	13,4	127	13,4	95	10,0	12	1,3	951	100,0
Escuela de Música	33	11,7	69	24,4	69	24,4	43	15,2	31	11,0	35	12,4	3	1,1	285	100,0
Área Cient. Tecnológica																
Fac. de Arquitectura	313	5,6	1259	22,4	1181	21,0	889	15,8	659	11,7	1062	18,9	257	4,6	5641	100,0
Fac. de Ingeniería	475	8,8	1753	32,5	1375	25,5	851	15,8	526	9,7	338	6,3	79	1,5	5436	100,0
Fac. de Química	329	17,7	449	24,2	481	25,9	283	15,2	184	9,9	121	6,5	10	0,5	1936	100,0
Fac. de Ciencias	194	10,8	511	28,3	420	23,3	269	14,9	190	10,5	155	8,6	64	3,5	1845	100,0
Área Salud																
Fac. de Medicina	183	3,0	1438	23,6	823	13,5	878	14,4	1222	20,0	1067	17,5	493	8,1	6236	100,0
Fac. de Odontología	67	3,6	402	21,7	360	19,4	375	20,2	356	19,2	277	15,0	15	0,8	2005	100,0
Fac. de Psicología	450	11,0	874	21,4	979	24,0	802	19,7	658	16,1	284	7,0	31	0,8	4132	100,0
Inst. Nacional De Enfermería	33	2,2	261	17,1	366	24,0	309	20,3	214	14,0	290	19,0	52	3,4	1540	100,0
Esc. de Tecnología Médica	105	7,8	262	19,5	393	29,2	277	20,6	160	11,9	104	7,7	45	3,3	1377	100,0
Esc. de Nutrición y Dietética	153	21,8	184	26,2	88	12,5	108	15,4	32	4,6	134	19,1	4	0,6	714	100,0
Escuela de Parteras	6	4,0	45	29,8	30	19,9	57	37,7	13	8,6					152	100,0
Escuela de Tecnología Odontológica	29	6,6	206	46,6	145	32,8	8	1,8	25	5,7	28	6,3	1	0,2	452	100,0
Área Social																
Fac. de Ciencias Económicas	1255	12,8	2698	27,5	2189	22,4	1525	15,6	1076	11,0	908	9,3	143	1,5	9997	100,0
Escuela de Administración	1127	31,4	542	15,1	700	19,5	311	8,7	469	13,1	337	9,4	106	3,0	3666	100,0
Fac. de Derecho	938	6,6	3679	26,0	3876	27,4	2118	15,0	1921	13,6	1300	9,2	329	2,3	14438	100,0
Fac. de Ciencias Sociales	129	8,1	528	33,3	304	19,2	192	12,1	173	10,9	157	9,9	102	6,4	1621	100,0
Fac. de Humanidades	241	9,7	806	32,6	593	24,0	349	14,1	242	9,8	161	6,5	83	3,4	2484	100,0
Ciencias de la Comunicación	687	37,3	424	23,0	312	16,9	221	12,0	146	7,9	41	2,2	10	0,5	1869	100,0
Escuela de Bibliotecología	23	7,6	47	15,5	30	9,9	48	15,8	24	7,9	48	15,8	83	27,4	305	100,0
Total	6995	10,2	17615	25,6	15606	22,6	10494	15,2	8796	12,8	7381	10,7	2017	2,9	70156	100,0
20% de servicios con menor porcentaje de estudiantes		3,8		20,3		17,8		12,9		9,0		6,6		0,8		
20% de servicios con mayor porcentaje de estudiantes		15,7		32,3		26,3		18,6		13,5		17,2		4,4		

Fuente: elaborado en base al Censo de Estudiantes 1999, UDELAR

3.2. Instituciones de la región.

En particular, en relación con la deserción universitaria, se señala la existencia del programa de Gestión Universitaria Integral del Abandono (Alfa-Guía) que congrega 12 países latinoamericanos y 12 europeos para reducir el abandono universitario (<http://www.alfaguia.org/www-alfa/index.php/es/>, ver también <http://www.clabes2013-alfaguia.org.pa/>).

Primero, examinemos la situación de Uruguay comparada con la región, en [14] se presenta una síntesis de un estudio comparativo, con base a los informes nacionales auspiciados por el Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), presentados en el Seminario sobre el Rezago y la Deserción Universitaria en América Latina y el Caribe, Talca, Chile, septiembre de 2005 (Centro Interuniversitario de desarrollo (CINDA),

IESALC). Es importante comenzando recalcar como se menciona en el informe, que este trabajo se debe mirar como una primera aproximación cuantitativa al problema, y hay que ser cuidadosos a la hora de tomar algunos números como datos absolutamente comparables, ya que la metodología de obtención de los mismos, y su calidad, pueden ofrecer algunas observaciones. De cualquier manera, permiten dar una idea general del problema. Es de señalar también que el estudio se centra en tres carreras: Ingeniería Civil, Derecho y Medicina, por lo que al aparecer datos directamente de Ingeniería Civil, se pueden hacer comparaciones con una de las carreras de nuestra Facultad. En ese estudio se señala:

“Si bien la educación superior ha crecido notablemente en los las últimas décadas, en la mayoría de los países una proporción mayoritaria y significativa de la población aún se mantiene en una condición de “exclusión”. Es así como menos del 20% de los adultos mayores de 25 años ha accedido a la universidad y menos de un 10% ha completado sus estudios universitarios.”

En el cuadro 1.1 del mencionado estudio se encuentra que si se considera el porcentaje de población de 25 o más años con educación universitaria completa el Uruguay ocupa el penúltimo puesto (detrás de Guatemala) con un 4,3%, siendo el promedio de la región de 8,4%.

■ Cuadro 11.1 Distribución de la población de 25 años o más según el nivel de instrucción terciaria por sexo.

Países	% Con estudios universitarios incompletos (entre 13 y 16 años de escolaridad)			% Con estudios universitarios completos (17 o más años de escolaridad)		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Argentina	-	-	-	-	-	-
Bolivia	18,0	13,1	15,5	14,2	10,5	12,3
Brasil	-	-	-	-	-	-
Chile	10,8	10,6	10,7	9,6	7,3	8,4
Colombia	6,7	7,0	6,9	10,7	9,3	9,9
Costa Rica	-	-	5,0	-	-	10,0
Cuba	-	-	-	-	-	9,6
Guatemala	-	-	-	2,0	1,6	1,8
Honduras	-	-	-	-	-	11,8
México	8,0	6,0	7,0	6,0	3,0	5,0
Panamá	4,8	6,1	5,5	9,4	11,4	10,4
Paraguay	2,6	2,1	2,4	5,3	5,2	5,3
República Dominicana	16,8	19,8	18,3	8,8	10,3	9,6
Uruguay	-	-	-	4,4	4,2	4,3
Venezuela	4,8	5,4	5,2	10,1	11,8	11,0
Promedio	9,1	8,8	8,5	8,1	7,5	8,4

Fuentes: Elaborado en base a Informes nacionales y presentaciones en el Seminario Internacional “Rezago y Deserción en la Educación Superior” organizado por CINDA, IESALC y Universidad de Talca. Talca, Chile, septiembre del 2005

En ese mismo trabajo se lee:

“Al desglosar los datos por área del conocimiento se observa que la mayor eficiencia de titulación se da en las áreas de Salud, Educación, Derecho y Administración y Comercio, mientras que las más bajas corresponden a Humanidades e Ingeniería (ver cuadro 11.3).”

■ Cuadro 11.3 Eficiencia de titulación promedio para los últimos cinco años según área del conocimiento

Países	Promedio del último quinquenio										
	Agropecuaria	Arte y Arquitectura	Ciencias Básicas	Ciencias Sociales	Derecho	Humanidades	Educación	Tecnología e Ingeniería	Salud	Administración y Comercio	TOTAL
Argentina								17,6			17,6
Bolivia											26,7
Brasil	60,6		48,0		65,5		87,7	57,0	76,2	51,0	
Chile	36,0	36,7	40,2	54,6	21,5	20,0	72,9	51,1	62,5	50,6	46,3
Colombia											49,9
Costa Rica	30,0	34,0	35,0	49,0	48,0	28,0	64,0	34,0	50,0	40,0	46,0
Cuba	70,5	74,0	76,8	84,0	81,0		65,2	76,3	80,8	91,4	75,0
Guatemala	30,5	8,6	8,3	10,6	25,9	22,4	11,0	14,7	21,1	13,5	17,2
Honduras				39,0			13,9	13,5	21,4		
México	44,0		36,0	50,0		39,0	39,0	40,0	57,0	50,0	47,0
Panamá	26,0	42,0	70,0	82,0	76,0	30,0	66,0	56,0	71,0	57,0	58,0
Paraguay*	46,0	93,0	35,0	59,0				54,0	82,0	62,0	67,0
Rep. Dominicana	27,0	15,0	17,0	22,0	29,0	15,0	43,0	14,0	34,0		24,0
Uruguay**	52,6	20,0	15,2	13,8	27,6	4,8		33,2	40,6	27,0	28,0
Venezuela	37,4	43,5	23,7	57,8	66,7	25,7	25,3	38,6		53,6	56,9
Promedio	41,9	40,8	36,8	47,4	49,0	23,1	48,8	38,5	54,2	49,6	43,0

Fuente: Elaborado sobre la base de los informes nacionales IESAI C. Notas: * Solo considera Universidades Públicas ** Solo Universidad Estatal

El siguiente cuadro muestra la eficiencia de titulación (la misma que la del trabajo de Boado: $E=T_t/N_{t-d}$) para diferentes países según área del conocimiento.

■ Cuadro 11.5 Tasa de deserción para carreras específicas según sexo (basado en seguimiento de cohortes)

Carrera	DERECHO			MEDICINA			INGENIERIA EN OBRAS CIVILES		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Argentina									
Bolivia	45,0	40,0	43,0	42,0	41,0	42,0	31,0	25,0	30,0
Brasil									
Chile	50,0	46,0	48,0	5,0	12,0	8,0	17,0	19,0	17,0
Colombia									
Costa Rica									
Cuba	10,4	19,9	17,6	10,8	11,1	10,9	48,1	55,8	50,0
Guatemala			45,8			34,5			13,5
Honduras	19,6	22,0	20,9	64,6	32,3	50,9	56,4	27,3	50,6
México	51,0	44,0	48,0	40,0	39,0	40,0	70,0	58,0	68,0
Panamá	44,1	32,7	37,8	47,8	52,5	50,0	37,2	34,4	36,5
Paraguay 1				14,5	13,2	13,9			
Rep.Dominicana	58,8	52,6	55,4	42,0	37,2	38,6	63,0	60,0	62,0
Uruguay			47,0						12,0
Venezuela									
Promedio Deserción	39,8	36,7	40,4	33,3	29,8	32,1	46,1	39,9	37,7

Fuente: Elaborado en base a los estudios nacionales. Nota (1) *considera solo universidades públicas

■ Cuadro 11.4 Eficiencia de titulación para el período 1998-2002 para carreras específicas (basado en estadísticas nacionales)

Países	Derecho	Ingeniería en Obras Civiles	Medicina
Argentina			
Bolivia	43,0	30,0	42,0
Brasil (1)	91,7	88,9	97,3
Chile	20,9	34,4	96,0
Colombia			
Costa Rica (2)	65,0	42,0	96,5
Cuba	91,0	67,7	87,0
Guatemala	25,9	18,7	32,0
Honduras	52,2	20,4	49,2
México	62,0	44,0	52,0
Panamá	57,0	42,0	97,0
Paraguay (5)	49,0	(6) 55,0	99,0
República Dominicana	30,0	19,0	37,0
Uruguay	27,6	(3) 33,2	(4) 40,6
Venezuela	66,7	38,6	100
Promedio	46,8	38,2	70

Fuente: Elaborado en base a los estudios nacionales. Notas: (1) Promedio sin considerar al año 2000 en Medicina. (3) Incluye todas las Ingenierías. (4) Incluye todas las carreras del área de salud. (5) Solo considera universidades públicas (falta de datos)

A los efectos de intentar resumir algunas cifras que tiene el trabajo, de [35] se extrae:

“Los resultados de ese seguimiento a la deserción en nuestro continente indican que para el año 2003, la educación superior presentó una cobertura del 28,7%, y una tasa de deserción promedio de 50%. Guatemala (Calderón, 2005), Uruguay (Boado, 2005) y Bolivia (Rivera et al., 2005) mostraron los índices más altos de abandono con 82%, 72% y 73% respectivamente.

Se observó gran variación en los promedios de deserción por países y por carreras. Para citar dos ejemplos, en Honduras y México se presentó un alto índice de abandono en ingeniería civil⁶ con índices de 72% y 71,88% (Obando, 2005; Romo y Hernández, 2005), mientras que en República Dominicana este fue bajo con un promedio de 2,7% (Brea, 2004). En Chile el índice de abandono en las humanidades fue del 80%, mientras que en las áreas de la salud y educación, la deserción fue del 27% y 37% respectivamente (González, 2005).”

A modo de resumen de algunas conclusiones de ese trabajo, se transcribe de [39]

“Más allá de que recién se ha comenzado a realizar el estudio comparativo, los indicadores parecerían verificar que los sistemas de admisión abiertos han mostrado eficiencias de titulación significativamente más bajas que los sistemas con selección. Tomando el caso de los países que tienen sistemas de ingreso formalmente abiertos o abiertos en términos prácticos, se constata que la eficiencia de titulación es de las más bajas de la región (Bolivia 27,5%, Guatemala 24,4% y Uruguay 28%). A diferencia, los países con mecanismos de selección de ingreso en base a cupos tienen tasas de eficiencia de titulación casi del doble (Venezuela 48%; Colombia 57,3%, Brasil 60,7%, Chile 46,3% y Costa Rica 46%) .

Más allá de las diferencias entre los países en términos del peso del sector privado o de la existencia de sistemas de aseguramiento de la calidad, los países analizados muestran tasas de deserción extremadamente elevadas, a pesar de tener sistemas de acceso basados en pruebas competitivas o selectivas, que inciden en que la tasa de cobertura haya estado casi estancada durante más de una década.

Los mecanismos y modalidades de selección, más allá de su correlación con los niveles de deserción, no parecen relacionarse con los niveles de cobertura sino con los presupuestos. Así, mientras que Guatemala y Brasil tienen tasas de cobertura de entre las más bajas del continente en alrededor del 10%, presentan niveles de deserción o tasas de matriculación inversas, asociado a sus presupuestos públicos.

Sin embargo, las tasas de eficiencias más altas se dan en los países con cobertura de élites, como son los casos de Brasil con 60,7%, Paraguay con 67% y Cuba que muestra una eficiencia de titulación del 75%, y que ha tenido una cobertura de élites durante la década del noventa dada la crisis económica, y sólo desde el 2002 con la municipalización de la educación superior es que ha incrementado significativamente su cobertura. Sin embargo Cuba muestra las tasas de titulación en tiempo normal más altas de la región.”

En el siguiente cuadro no está claro qué es lo que se entiende por tiempo normal, se entiende es el tiempo de la duración del plan más un año.

6 Se trata del cuadro 11.6 del mencionado trabajo; a título comparativo, Uruguay aparece con la cifra de 56,4%.

■ Cuadro 11.8 Tasa de Titulación en tiempo normal de duración de la carrera (en base a datos de seguimiento de cohortes)

PAÍSES	DERECHO	INGENIERÍA EN OBRAS CIVILES	MEDICINA
Argentina			
Bolivia	5,0	4,0	1,0
Brasil*		6,1	9,1
Chile	19,0	15,0	52,0
Colombia			
Costa Rica*			
Cuba	80,8	34,3	87,8
Guatemala	2,2	4,6	7,3
Honduras	3,5	2,9	1,7
México	13,1	3,9	15,6
Panamá	5,6	43,0	33,6
Paraguay			67,0
República Dominicana	3,4	4,0	60,0
Uruguay			
Venezuela			
Promedio	17,1	14,2	35,5
Promedio sin considerar Cuba	5,6	11,7	30,9

Mirando algunos países en particular, sobre Argentina, en [46], se lee:

“Argentina has more than eighty institutions that educate and graduate engineers. Of these, seventy are public colleges or national universities (including twenty-four regional schools of the National Technological University) with free inscription for secondary school graduates, and the others are private and paid for by the students. Together they offer 395 grade courses, of which 376 grant twenty-one specialized degrees that are selected in a process of curriculum unification being conducted by the Federal Council of Engineering Deans (CONFEDI). Courses are completed in five years but statistics show that only 9.6 per cent of students comply fully. The dropout rates from these studies is also very high. The total numbers of graduate engineers in the period 1998–2003 was 11,460 from national universities, 10,250 from the National Technological University and 4,090 from private universities.”

Relativo a la Universidad Tecnológica Nacional, en Argentina, resulta interesante el estudio que aparece en [34]. Entre otras cosas, se lee, respecto a la duración de la carrera:

“Con el Primer Plan el modo más frecuente es tanto 8 como 10 años y el promedio de 12 años, mientras que con el Segundo Plan el modo más frecuente es de 6 años y el promedio de 8 años. Esto está más cerca de un acortamiento de la cursada de la Carrera y facilitó en parte la graduación, pero también produjo situaciones hasta ahora no contempladas como la mencionada más arriba de deserción por falta de exámenes finales. Si se toman los promedios de duración de Carrera solamente en función de la especialidad, la Ingeniería Mecánica tiene un promedio de 9,48 años; la Ingeniería Eléctrica 7,10 años promedio; Construcciones e Ingeniería Civil 8,08 años promedio y la Licenciatura en Organización Industrial 4,07 años promedio.”⁷

Respecto a Chile, se lee⁸:

7 Las ingenierías tienen una duración nominal de 5 años, la licenciatura, de 4 años.

8 En <http://noticias.universia.cl/en-portada/noticia/2011/01/10/776851/prolongacion-carrera-dato-importante-tener-cuenta.html>

“En una situación similar están Ingeniería Civil Mecánica cuya duración real es de 16,8 semestres, dos años y seis meses más que los estimados por las casas de estudio. En el caso de Ingeniería en Electrónica la diferencia puede ser mucho mayor, pues el plan normal de formación contempla un poco más de 4 años y medio, sin embargo los estudiantes, en promedio, no tardan menos de 8 años en finalizar sus estudios.”

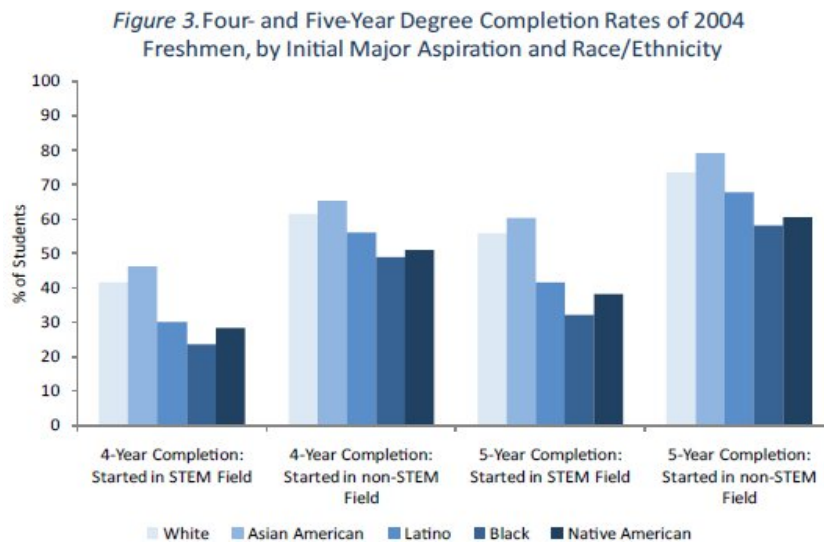
3.3. Instituciones del mundo.

3.3.1. Nivel universitario en general⁹.

Primero que nada, es necesario tener en cuenta, como se lee en [22], que:

“It has been noted that engineering students tend to drop out of university more often and they take a longer time to graduate than their peers in nonengineering programs.”

En el mismo sentido, el siguiente cuadro se tomó de [17], STEM es un acrónimo por Science, Technology, Engineering, Mathematics:



Para entrar en el tema, extraemos algunos párrafos de [35]:

“El fenómeno de deserción universitaria ha llamado poderosamente la atención en las últimas décadas. En Francia y Austria las cifras oscilan entre 30% y 50%; en Alemania entre el 20% y 25%, en Finlandia es del 10% y en los países bajos entre el 20 y el 30%. En el caso de los Estados Unidos, las tasas de graduación varían. Así, por ejemplo, universidades de gran prestigio como Harvard o Princeton gradúan aproximadamente el 90% de sus estudiantes, mientras que otras muy selectivas y de carácter público, como la Universidad de Michigan o la Universidad de California, en los Ángeles, el 80% y algunas gradúan menos del 30% de su población estudiantil (Tinto, 2002).

Las tendencias en deserción estudiantil se han examinado por más de 30 años con un acentuado énfasis en las características del estudiante y en el impacto de factores

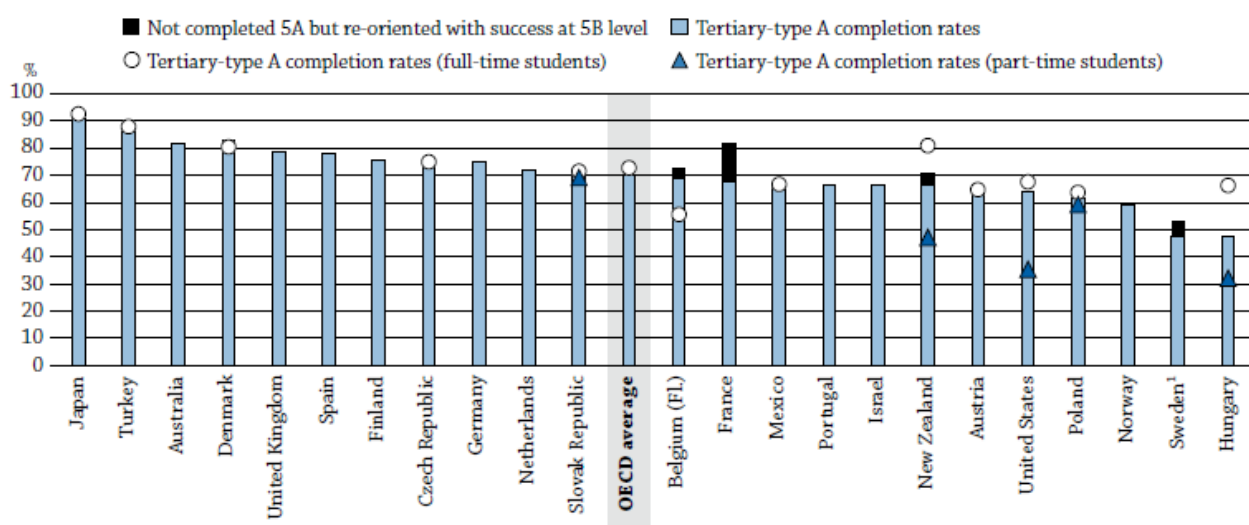
9 En este rubro son de señalar los trabajos de Vincent Tinto, y de John P. Bean, a través de cuyas teorías, “... it can be argued that educational persistence is a product of complex set of interactions among personal, institutional and external factors where a successful match between the student and the institution is of particular importance.”([22]). A nivel iberoamericano, es necesario señalar a Margarita Latiesa en España, y su libro de 1992: “La deserción universitaria”.

externos a él (Barefoot, 2004). En Estados Unidos, la tasa de abandono escolar de primer a segundo año en la educación superior es del 41% y la de persistencia hasta la obtención del título es del 34%, lo cual hace evidente la necesidad de estudiar a fondo los factores predictivos de deserción (ACT, 2007 citado en Fike & Fike, 2008).”

“Lowis y Castley (2008) demuestran que el abandono escolar en el primer año de estudio en el sistema universitario del Reino Unido es de aproximadamente el 20%. La investigación adelantada por estos autores señalan que los estudiantes ingresan con vacíos de la preparación secundaria y que ello incide especialmente en la forma como enfrentan el trabajo independiente. Además, parecería que para lograr una mejor integración con el medio universitario, el estudiante requiriera de un apoyo y retroalimentación constante por parte de tutores que le ayude a obtener una visión general de su desempeño académico y que le invite a involucrarse más asertivamente con el medio.”

Abajo transcribimos una tabla del informe [31] de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que muestra la proporción de estudiantes que entran en un programa terciario del nivel 5A¹⁰, y se gradúan en algún momento, el complemento da la deserción. No aparecen desagregadas las carreras de ingeniería, pero de todas formas, siguen mostrando que el problema, con diferentes grados, es universal. El promedio de deserción en las instituciones terciarias en los países de la OCDE es del orden del 30%.

Chart A4.2. Proportion of students who enter tertiary-type A education and graduate with at least a first degree at this level, by status of enrolment (2011)



Note: Some of the students who have not graduated may be still enrolled, or may have finished their education at a different institution than the one they originally attended, as occurs frequently in the United States. Please refer to Table A4.1 for details concerning methods used to calculate the completion rates.

1. Includes students entering single courses who may never intend to study all courses needed for a degree.

Countries are ranked in descending order of the proportion of students who graduate from tertiary-type A education with at least a first degree.

Source: OECD, Tables A4.1 and A4.2. See Annex 3 for notes (www.oecd.org/edu/eag.htm).

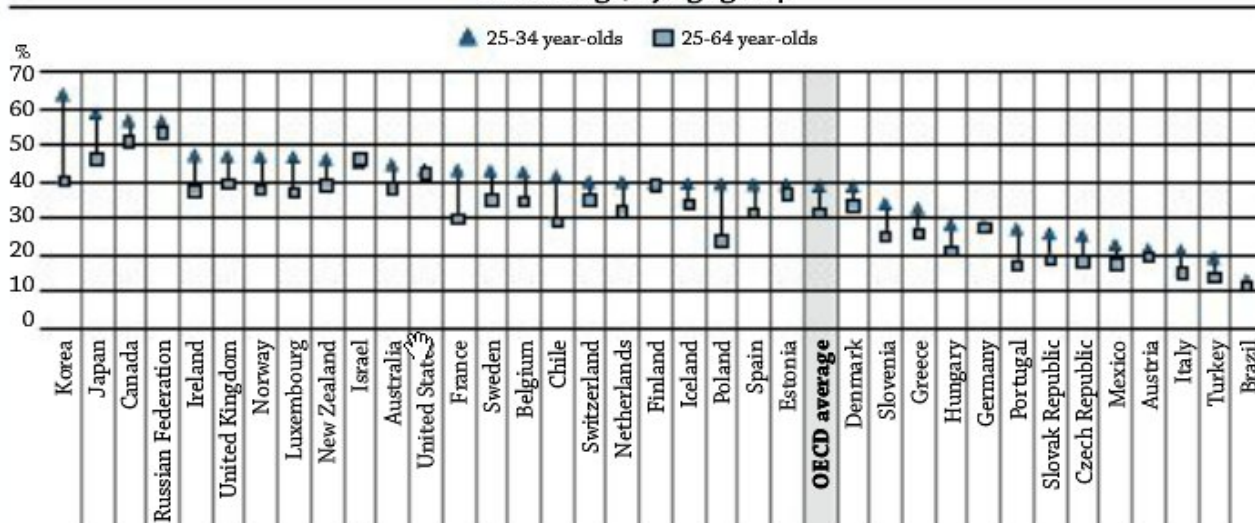
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932846443>

10 En este informe las carreras terciarias de grado (corresponden a la categoría 5), de acuerdo a la International Standard Clasification of Education (ISCED 1997) se clasifican en los de tipo 5A, que dan calificaciones para entrar en programas de investigación avanzados y ejercer profesiones con requerimientos de habilidad altos, (son las que estamos llamando carreras universitarias) y los 5B (carreras terciarias no universitarias), que se enfocan en habilidades ocupacionales específicas para entrar en el mercado de trabajo, aunque algunos fundamentos teóricos pueden ser cubiertos en el programa. (La OCDE adoptará el año próximo el nuevo estándar ISCED 2011.)

A continuación se extrae, de la OCDE [31], el cubrimiento de las instituciones terciarias (5A o 5B)

Chart A1.1. Population that has attained tertiary education (2011)

Percentage, by age group



Countries are ranked in descending order of the percentage of 25-34 year-olds who have attained tertiary education.

Source: OECD. Table A1.3a. See Annex 3 for notes (www.oecd.org/edu/eag.htm).

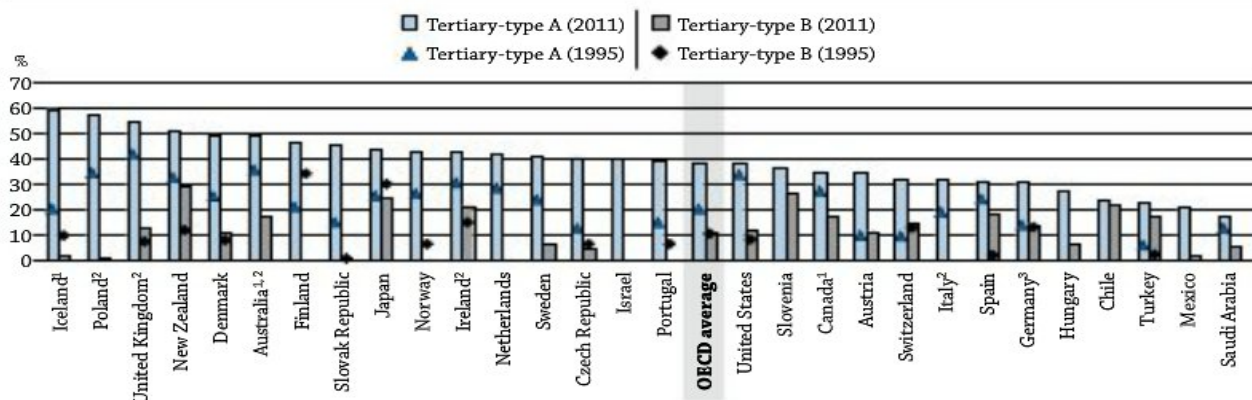
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932846215>

en diferentes países. Son cifras que en general son bastante más altas que las del Uruguay, que, según el Instituto Nacional de Estadística¹¹, en el 2011, el 10.8% de su población mayor de 25 años tiene educación terciaria completa. Entre los 5 objetivos principales para la Unión Europea en el año 2020 (Objetivos Europa 2020¹²), en el cuarto, sobre educación, se plantea que al menos un 40% de las personas de 30 a 34 años de edad tengan estudios de nivel terciario. Este objetivo, promedio para Europa, se complementa con objetivos para cada país, en que dicho porcentaje sufre variaciones en uno u otro sentido. Los siguientes cuadros son tomados de [31]. A continuación se muestra un diagrama con la tasa de graduación, definida como el porcentaje de los jóvenes de una franja etaria que se espera se gradúen en algún momento de sus vidas. Esta estimación está basada en el número de graduados en el 2011 y su distribución de edades. Están separados los valores para las categorías 5A y 5B, también aparece la comparación con el año 1995.

11 <http://www.ine.gub.uy/biblioteca/uruguayencifras2013/capitulos/Educaci%C3%B3n%20y%20Cultura.pdf>, pág. 33

12 http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_es.htm

Chart A3.2. First-time graduation rates in tertiary-type A and B education (1995 and 2011)



1. Year of reference 2010 instead of 2011.

2. Year of reference 2000 instead of 1995.

3. Break in the series between 2008 and 2009 due to a partial reallocation of vocational programmes into ISCED 2 and ISCED 5B. Countries are ranked in descending order of first-time graduation rates for tertiary-type A education in 2011.

Source: OECD. Saudi Arabia: Observatory on Higher Education. Table A3.2a. See Annex 3 for notes (www.oecd.org/edu/eag.htm).

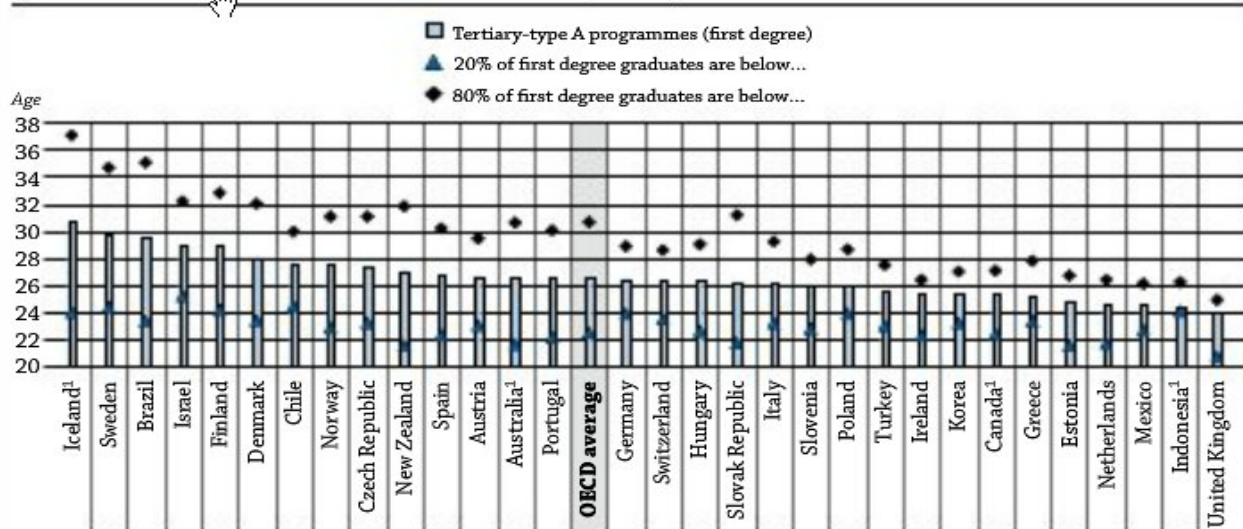
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932846386>

“Based on 2011 patterns of graduation, on average across OECD countries, 39% of young people will graduate from tertiary-type A first-degree programmes (often called a bachelor’s degree) and 17% from tertiary-type A second degree programmes (often called a master’s degree). For first-degree programmes, the graduation rate equals or exceeds 50% in Australia, Denmark, Iceland, New Zealand, Poland and the Russian Federation but is 25% or less in Argentina, Belgium, Chile, China, Estonia, Greece, Indonesia, Mexico, Saudi Arabia, South Africa and Turkey. The low graduation rates in Belgium and China are counterbalanced by a higher level of first-degree graduation rates from tertiary-type B programmes. In China, an estimated 16% of young people today will graduate from a tertiary-type A first-degree programme, and 19% will graduate from a tertiary-type B first-degree programme during their lifetimes. The graduation rate from second-degree programmes equals or exceeds 25% in Belgium, the Czech Republic, Poland, the Slovak Republic and the United Kingdom. With the implementation of the Bologna process, programmes at this level of education have expanded considerably (Table A3.1a).”

“In every country for which comparable data are available, tertiary-type A graduation rates increased between 1995 and 2011. The increase was particularly steep between 1995 and 2005, and then levelled off. Over the past four years, tertiary type-A graduation rates have remained stable, at around 39%. Since 1995, or since the year for which data is first available, the expected tertiary graduation rates increased by at least 20 percentage points in Austria, the Czech Republic, Denmark, Finland, Poland, Portugal, the Slovak Republic and Switzerland (Table A3.2a). Because of increasing harmonisation among the systems of higher education involved in the Bologna Process and a general shift away from longer programmes in favour of three-year programmes, some countries have seen rapid rises in their graduation rates. For example, graduation rates rose sharply in the Czech Republic between 2004 and 2007, and in Finland and the Slovak Republic between 2007 and 2008 with the implementation of the Bologna Process reforms.”

Otro dato interesante es la edad en que se gradúan los estudiantes de los niveles de educación 5A.

Chart A3.1. Average age of graduates at ISCED 5A level and age distribution (2011)



Note: The average age refers to an average weighted age, generally the age of the students at the beginning of the calendar year. Students may be one year older than the age indicated when they graduate at the end of the school year. Please see Annex 3 to learn how the average age is calculated.

1. Year of reference 2010.

Countries are ranked in descending order of the average age of tertiary-type A graduates (first-degree) in 2011.

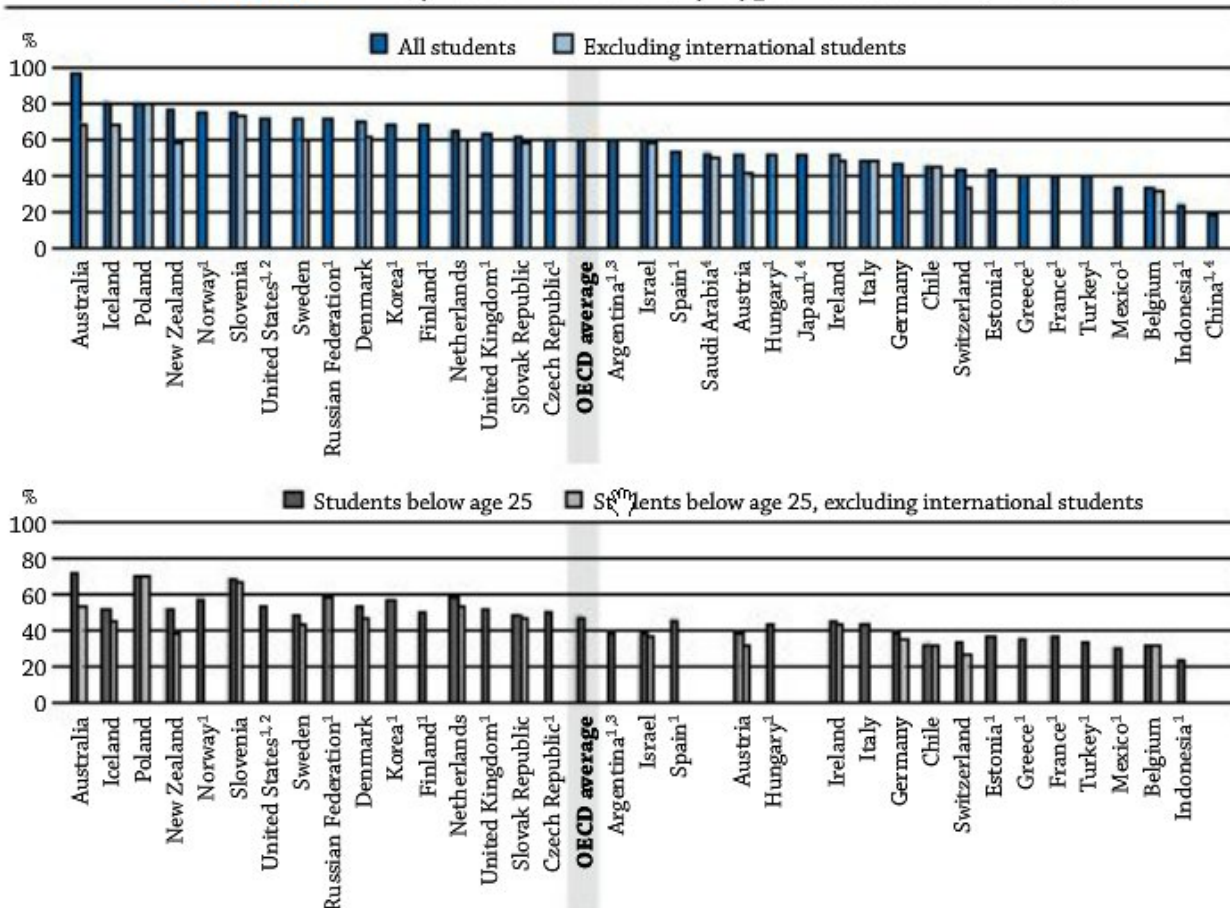
Source: OECD. Table A3.1a. Indonesia: UNESCO Institute for Statistics (World Education Indicators Programme). See Annex 3 for notes (www.oecd.org/edu/eag.htm).

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888932846367>

En el cuadro se muestra el promedio, y las edades en las que se reciben el 20% y el 80% más joven. En <http://www.graduatecareers.com.au/category/education-field/> se reporta que la edad promedio de egreso de las carreras de ingeniería en Australia es de unos 24 años.

El siguiente cuadro muestra las tasas de ingreso a la educación terciaria de tipo A.


Chart C3.1. Entry rates into tertiary-type A education (2011)



1. New entrants data for international students are missing.
2. The entry rates for tertiary-type A programmes include the entry rates for tertiary-type B programmes.
3. Year of reference 2010.
4. New entrants data by age are missing.

Countries are ranked in descending order of entry rates for tertiary-type A programmes in 2011.

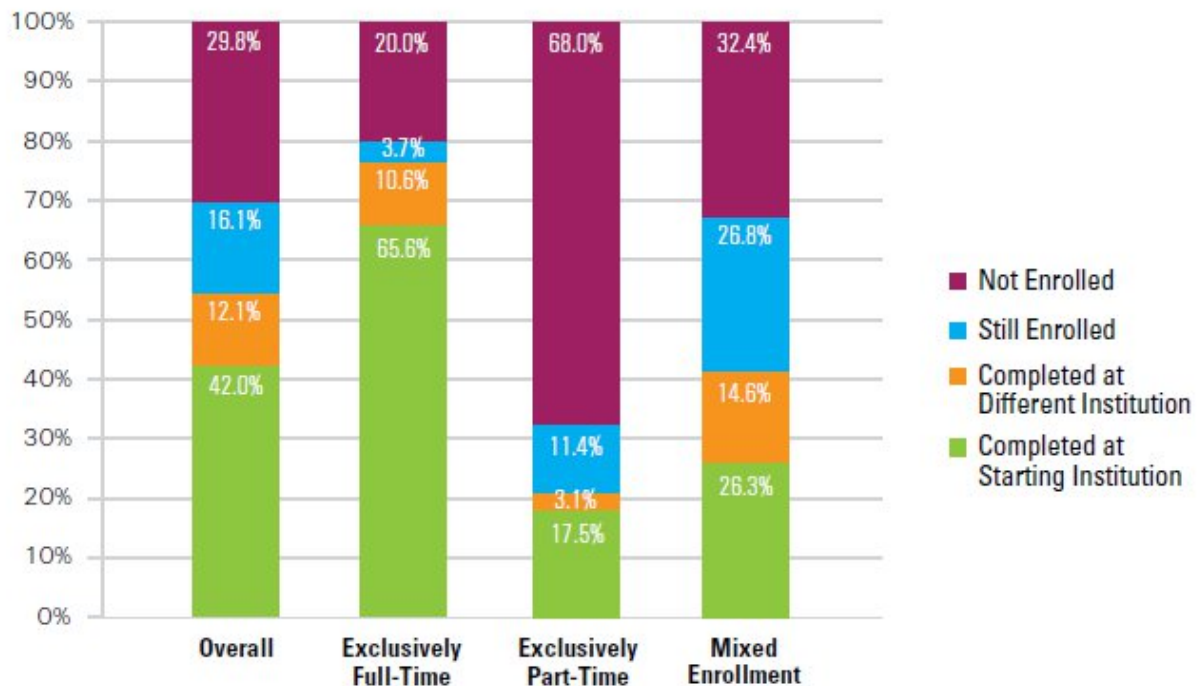
Source: OECD. Argentina, China, Indonesia: UNESCO Institute for Statistics (World Education Indicators Programme). Saudi Arabia: Observatory on Higher Education. Tables C3.1.a and b. See Annex 3 for notes (www.oecd.org/edu/eag.htm).

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932847469>

Los datos de las universidades estadounidenses están muy desarrollados, son llevados por el National Center for Education Statistic. Por ejemplo, en la página <http://collegecompletion.chronicle.com/college-stats/> aparecen las tasas de graduación por estado en los Estados Unidos para las universidades públicas y un vínculo en esa página permite encontrar los mismos datos para las universidades privadas. Sin embargo, hay que ser cuidadosos con las tasas de graduación ya que si bien los números que presentan pueden servir para compararse entre sí, dejan fuera casi el 40% de los estudiantes¹³ Por ese motivo nos remitimos a la publicación [43], donde aparece el siguiente cuadro:

¹³ “Not all undergraduates are included in the official graduation rate. The U.S. omits part-time freshmen and those who have attended college before, among others, from its graduation-rate survey.”

Figure S1. Six-Year Outcomes by Enrollment Intensity



Los datos se refieren a cursos universitarios de cuatro años de duración, luego, el diagrama muestra la situación dos años después de la duración establecida por los planes de estudio. Como son instituciones pagas, es más fácil definir el carácter de desertor. Se observa una gran diferencia entre el resultado entre los estudiantes a tiempo completo y los a tiempo parcial o que parte del tiempo estudiaron a tiempo completo y otra parte del tiempo, a tiempo parcial. Una aproximación al problema que tiene la deserción en el primer año de estudios universitarios, la da la publicación del gobierno de Estados Unidos “Finishing the First Lap: The Cost of First-Year Student Attrition in America’s Four-Year Colleges and Universities”¹⁴.

En relación con la edad de egreso, para los egresados entre 1997 y 1998 hay datos en <http://www.nsf.gov/statistics/nsf03319/pdf/ta5.pdf>, allí se establece que del orden de la mitad de los egresados tienen 25 años o menos en el momento de obtener su título. En <http://www.nsf.gov/statistics/nsf03319/sectb.htm> se lee:

“In 1999, about 59 percent of recent science and engineering bachelor's degree recipients were less than 25 years old, and 28 percent were age 25 to age 29. Only 13 percent were age 30 or over”

Cambiando de continente, en [30] hay un trabajo realizado en la Queensland University of Technology, Australia, sobre la deserción en el primer año, la que a su vez presenta bibliografía sobre el problema en otras instituciones.

3.3.2. Instituciones de ingeniería.

Un primer problema a señalar es cuál es la calificación mínima para ser un ingeniero en los diferentes países. En Estados Unidos, la National Academy of Engineering señala en [29], página 19, que:

¹⁴ En http://www.air.org/files/AIR_Schneider_Finishing_the_First_Lap_Oct101.pdf

- The B.S. degree¹⁵ should be considered as a preengineering or 'engineer in training' degree.
- Engineering programs should be accredited at both the B.S. and M.S. levels, so that the M.S. degree can be recognized as the engineering 'professional' degree.

Esto concuerda con lo expresado en el capítulo 7, sección “Inadequacy of the Four-Year Bachelor’s Degree” de *The 21st-Century Engineer: A Proposal For Engineering Education Reform* ([12]). En las Universidades Europeas, y en relación con el Proceso de Bolonia, se han producido algunos cambios en particular en la carrera de ingeniería. La tendencia europea en los programas universitarios es la de que haya un título de “Bachelor” o denominación equivalente (3 años de duración) seguida de un “Master” (2 años). También hay programas cíclicos “Bachelor-Master” (5 años). Se produce un problema de equivalencia con las viejas carreras, siendo la situación diferente según el país que se considere¹⁶.

No profundizaremos las consideraciones anteriores, en lo sucesivo estableceremos las comparaciones (y ya lo hicimos así) con el título de grado, o bachelor.

Pasando a otro tema, es de señalar que hay varios organismos a nivel internacional que se ocupan de la Educación en Ingeniería, los mismos se encuentran agrupados en la International Federation of Engineering Education Societies (IFEES) (ver <http://www.sefi.be/ifees/>), se destacan entre otros¹⁷:

1. European Society for Engineering Education (SEFI, acrónimo por Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs) que tiene como publicación oficial el *European Journal of Engineering Education*.
2. International Society for Engineering Education (IGIP, acrónimo por Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik), que publica el *International Journal of Engineering Pedagogy*.
3. American Society for Engineering Education (ASEE), que publica (entre otros), el *Journal of Engineering Education* y *Advances in Engineering Education*.
4. Australasian Association for Engineering Education (AAEE) que publica el *Australasian Journal of Engineering Education*.
5. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Education Society, que publica las *IEEE Transactions on Education*.

En cuanto a lo que sucede en diferentes instituciones, remitimos al proyecto ATTRACT [22], elaborado por un subgrupo de la red Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research (CLUSTER: www.cluster.org), un consorcio de 12 universidades europeas en ciencia e ingeniería, con miembros asociados en todo el mundo. El

15 B.S.: Bachelor of Science, M.S.: Master of Science.

16 En la Wikipedia, en http://en.wikipedia.org/wiki/Bologna_Process se lee: “The master's degree effectively replaces the bachelor's degree as the minimum qualification for a professional engineer.” (aunque esto no significa que un ingeniero pre-Bolonia pueda necesariamente equiparar su título a un Máster). En [22] (pág. 37) se puede leer: “Both in Portugal and in Finland, engineers are defined as graduates at Master degree from a university. For instance: Master of Science Degree in Technology in the Finnish case or a 2nd cycle or integrated master degree in Portuguese case”. En la Universidad Técnica de Ostrava, en la República Checa, se lee, en <http://www.vsb.cz/en/education/master/>, que “Graduates of master study programmes are awarded the academic degree 'Inženýr' (i.e. 'Engineer', abbreviated as 'Ing.', used in front of the name.” En la Universidad de Lorraine, se observa que para obtener el título de Ingeniero se necesitan estudios que ocupan la misma cantidad de años que para llegar a una maestría: <http://formations.univ-lorraine.fr/>. De todas formas, hay que ser cuidadoso, por ejemplo, la École Polytechnique otorga el título de Ingeniero después de cuatro años de cursos: <http://www.polytechnique.edu/home/education-and-programs/ingenieur-polytechnicien-program/>.

17 Un listado más completo está en http://www.sefi.be/ifees/?page_id=5.

proyecto ATTRACT apuntó a investigar el reclutamiento, la admisión y la retención en las instituciones participantes, desde diferentes puntos de vista involucrando además, liceos y empleadores. Las universidades participantes suministraron datos y el resultado se ha utilizado como base para las futuras interacciones con los responsables políticos y otras autoridades de los países participantes. Uno de los capítulos trata sobre la retención universitaria, y se ve desde diferentes puntos de vista, que pueden ser interesantes como insumo para futuros trabajos. En lo que tiene que ver con datos, utiliza muchos obtenidos de la OCDE, como ya se ha transcrito en el presente documento. También tiene varias consideraciones específicas respecto a la situación interna de cada país participante, al respecto, remitimos al documento.

Por brevedad, tomamos artículos que se refieren a la situación en algunos otros países diferentes, a título simplemente de ejemplo, mostrando que el problema de la deserción y rezago son universales. Respecto a la situación en Asia o África, no se ha sabido encontrar mucho material en la red¹⁸, de todas formas abajo se transcribe un párrafo de un artículo relativo a la deserción en las facultades de ingeniería de la India, otro de Sudáfrica. En cambio, se encuentran abundantes artículos de investigación sobre la enseñanza universitaria en Oceanía, con una preocupación que es ya de larga data (la Australasian Association for Engineering Education tiene, como misión general, “...to improve the quality, relevance and performance of engineering education in Australasia.,,”).

En el artículo [21], referente a la situación en España, se presenta el siguiente cuadro (las facultades de ingeniería, junto con las de arquitectura, con carreras que duran entre 5 y 6 años, se encuentran en la columna Higher technical schools):

Table 1. Production of graduates by sector, 2003/04^a.

	University faculties	Higher technical schools	University schools	Total
Graduates/students enrolled in last grade (%)	57.3	35.0	35.8	43.5
Graduates/total enrollment (%)	10.6	12.9	15.3	13.7
Drop-out rate (%)	nd	nd	70.0 ^b	nd
Time-to-degree ^c				
Average time (years)	6.8	7.8	4.7	—
Graduates by years of graduation (%)				
Within the intended time frame	26.6	31.0	38.2	31.0
One year more	21.7	21.2	20.4	21.2
Two years more	16.3	15.6	13.3	15.6
Three years and more	35.3	32.2	28.1	32.2

Sources: Ministerio de Educación y Ciencia (2001, 2006).

^aUnless otherwise indicated.

^bEngineering university schools only; the result pertains to the 1995/96 cohort of first-year entrants in 49 institutions (see Ministerio de Educación y Ciencia, 2006, Annex table II-E).

^cThe data refer to various cohorts of freshmen who graduate during the same school year. The date of entry in the various higher education programs is missing for more than 20% of the 2003/04 graduates. We address the problem by distributing the missing values in proportion to time to degree; by doing so, we assume that the Registrar's Office has a greater probability of reporting a missing date of entry for cohorts of older students.

En el mismo trabajo se presenta el siguiente cuadro (la tasa de abandono incondicional es la proporción de participantes de primer año que dejaron el programa dentro del período de estudio, la tasa de deserción condicional es la proporción de estudiantes que se sabe están matriculados en el comienzo de un año particular que abandonaron en el final de ese año):

18 No obstante, en esos continentes hay múltiples asociaciones que tienen como interés central la educación en ingeniería, como la Japanese society for engineering education, la Korean society for engineering education, la Society of engineering education Malaysia, la African Education Engineering Association, la South African society of engineering education,...

Table 2. Schooling career of new entrants to public higher education, by type of program.

	Duration of the program (years)	Number of observations	Drop-out rate (%)								Unconditional completion rate (%)	Censored observations (%)
			Unconditional	Conditional				Year 5 and more	Mean time to drop out (years)			
				Year 1	Year 2	Year 3	Year 4					
University faculties^a												
Social sciences												
Economics and business administration	4	588	37.9	18.7	8.4	5.7	4.9	3.1	2.3	44.0	18.0	
Law	5	574	54.5	35.2	8.1	8.8	4.8	4.4	2.0	29.3	16.2	
Total	[4,5]	1162	46.1	26.9	8.2	7.1	4.8	3.7	2.1	36.7	17.1	
Arts and human sciences												
Science	5	563	53.8	32.5	10.8	7.4	5.8	4.2	2.0	28.2	17.9	
Health	6	136	16.9	6.6	2.4	2.4	2.5	1.6	2.8	71.3	11.8	
Total	[4,6]	3290	38.3	21.8	6.2	5.0	3.4	4.1	2.2	48.4	13.3	
Higher technical schools^b												
	5	792	62.5	23.6	22.0	14.2	8.4	6.2	2.5	12.1	25.4	
University schools^c												
Economics and business administration	3	1101	57.2	38.0	10.0	6.3	7.3	7.1	2.0	31.7	11.1	
Education	3	540	24.1	15.2	3.5	2.5	4.8	10.2	1.9	74.3	1.7	
Health	3	219	15.1	10.0	2.5	2.1	2.0	2.2	1.7	82.6	2.3	
Engineering	3	1049	64.4	35.2	16.5	10.0	6.3	7.8	2.3	14.3	21.3	
Total	3	2909	50.5	30.6	10.0	6.1	6.3	7.6	2.1	37.2	12.3	
Total	[3,6]	6991	46.1	25.7	9.5	6.4	4.8	5.5	2.2	39.6	14.3	

^aEconomics: economics, management, and business administration. Arts: English language, Spanish language and literature, philosophy, translation, history, history of art, geography, pedagogy, psychology, journalism, public relations, audiovisual communication. Science: biology, mathematics, chemistry. Health: medicine and surgery.

^bChemical engineering, computer science, telecommunications, industrial engineering.

^cEconomics and business administration: public administration, business administration, personnel administration, tourism. Education: teacher training for preschool, primary school, handicapped children, music, foreign language, physical education. Health: logopedics, nursing, physiotherapy. Engineering: electrical, electronics, telecommunications, computer science, civil engineering, mechanical engineering.

La Universidad Tecnológica de Delft es uno de los centros de enseñanza superior más importantes de los Países Bajos. Respecto a ella, se ha expresado en [55] (y aparece también transcrita en [22]) que:

“In Delft University of Technology (DUT) for instance, 35 to 50% of the students leave without a diploma. The students who do graduate take 7.2 years on average for a 5 year programme. These numbers have been fairly stable and resistant to change, even while the national government and DUT have strived to increase¹⁹ the numbers.”

Respecto a Australia, en [13] se lee:

“At a time of high demand for engineering graduates, the mean graduation completion rate of engineering undergraduates in Australia has been identified as approximately 54% (with considerable variation across institutions and sectors).”

En relación a India, en [33] se lee:

“In the last two decades, number of Engineering Institutes and Universities grows rapidly in India. This causes a tight competition among these institutions and Universities while attracting the student to get admission in these Institutions/Universities. Most of the institutions and courses opened in Universities are in self finance mode, so all time they focused to fill all the seats of the courses not on the quality of students. Therefore a large number of students drop the course after first

¹⁹ Seguramente el verbo que se quiso escribir es “improve”.

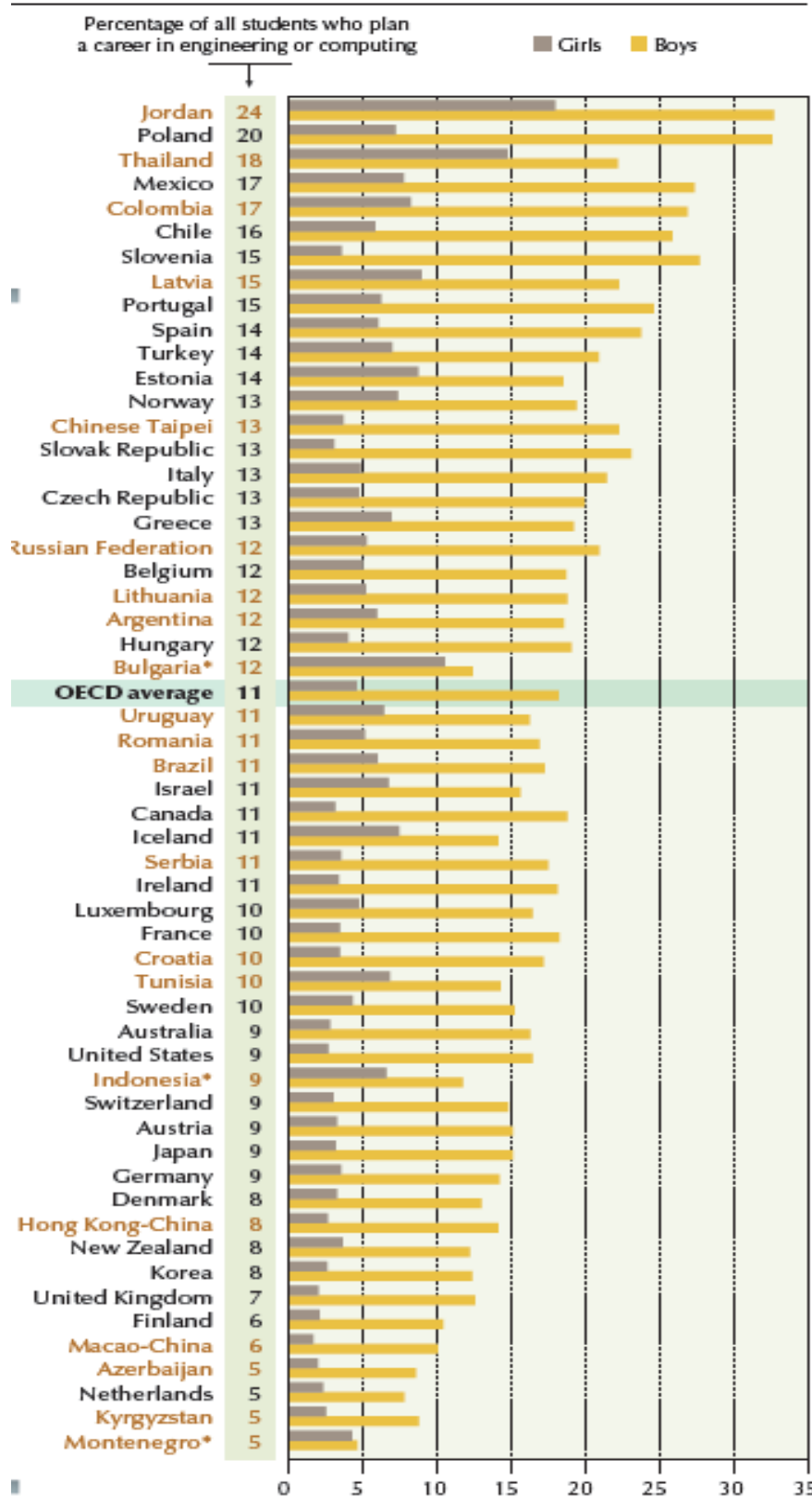
year”

Respecto a Sudáfrica, hay un estudio sobre la deserción en primer año de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de KwaZulu-Natal, en [37]:

“The cohort analysis showed that from 2005 through to 2008, the leaving rate from first-year cohorts was reduced year on year (from over 22% to below 14%). This reduction coincided with stabilisation of the faculty after a merger process and increased academic support. In 2009, however, an increase in the proportion of first-year students who left (to over 17%) was identified, which may be linked to the entry of students who had taken the new National Senior Certificate in South African high schools.”

Sería interesante encontrar qué porcentaje de la población entra en una carrera de ingeniería en los distintos países. Transcribimos el siguiente cuadro tomado de [36] basado en preguntas en las pruebas PISA, que da el porcentaje de jóvenes de 15 años discriminado por sexo, que planea seguir una carrera de ingeniería o computación (entendida en sentido amplio, ya que incluye arquitectura). La respuesta varía entre los diferentes países entre el 5 y el 24%, con un promedio para los países de la OCDE del 11%, mismo valor que el de Uruguay. Puede haber diversas explicaciones de la divergencia con los resultados anteriores, pero escapan a este trabajo. Señalamos en este tema, el trabajo [5].

Proportion of boys and girls planning a career in engineering or computing



Note: Countries are ranked in descending order of the percentage of all students who plan a career in engineering or computing (including architecture).

Countries in which gender differences are not statistically significant are shown with an asterisk.

Source: OECD, PISA 2006 Database.

4. Algunos relevamientos de causas.

4.1. En Facultad.

En [53], a modo de resumen en las evaluaciones 2005-2010 sobre las condiciones de ingreso. se lee:

“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 UE, de que el grado de suficiencia en el área Matemática que el estudiante obtenga en el HDI, está significativamente correlacionado a su desempeño académico en el primer año de las carreras de Facultad de Ingeniería.”

Sobre análisis curricular y avance en la Facultad de Ingeniería se lee en [47]):

“Entrevistas a estudiantes.”

“Los estudiantes entrevistados de aquellos cursos correspondientes a los primeros años atribuyen como causas principales de su lento avance en la carrera a su formación preuniversitaria y a las escasas o inadecuadas estrategias de estudio con las que llegan; estrategias que tampoco logran incorporar tempranamente en la carrera no encontrando generalmente docentes que desarrollen metodologías de enseñanza en este sentido.”

“Los estudiantes indican la falta de coordinación entre las clases teóricas y las prácticas, así como la necesidad de una planificación más explícita y continua...”

“En cuanto a las dinámicas de clase, la mayoría de los estudiantes opina que no se establecen las condiciones apropiadas para su participación, por lo que prefieren no hacer aportes o planteos en clase debido a que se sienten inhibidos, con temor a quedar en ridículo o a ser ridiculizados.”

“En muchos casos los estudiantes señalan que los docentes tienen importantes dificultades para manejar la dinámica de trabajo en grupos, interpretan que el uso de este recurso se debe más a una estrategia de desentendimiento de los docentes de impartir la clase que a una apuesta a la mejora de los procesos de aprendizaje.”

“El sistema de evaluación en los cursos es lo que más críticas genera de parte de los entrevistados;...”

Entrevistas a docentes.

“En general opinan que los estudiantes dedican pocas horas al trabajo domiciliario, y es corriente que no hagan los trabajos solicitados, incluso cuando se dan pautas muy precisas y concretas. 'Los estudiantes trabajan sólo en aquello que 'va para el parcial', no participan en clase y sólo se dedican a copiar del pizarrón o de las transparencias'. Sostienen que los estudiantes tienen importantes dificultades para expresarse oralmente, argumentar, jerarquizar, sintetizar o redactar un informe.”

“Los docentes con menos experiencia manifiestan su escasa preparación con relación a metodologías de enseñanza y de evaluación para asumir las tareas de enseñanza en los cursos que imparten: *'te largan a dar clase apenas entrás, a veces con los cursos ya empezados, te mandan a la guerra con un escarbadientes.'*; *'no tenemos ni idea de cómo enfrentar las clases y nadie te la da tampoco, es como que no se le da mucha importancia al tema.'* También expresan que en algunos Institutos no se les apoya para la realización de actividades de formación didáctica subvalorando la tarea de enseñanza o creyendo erróneamente que con tener los conocimientos es suficiente: *'Todos los problemas de enseñanza en el Instituto se solucionan mandando a los docentes a hacer más cursos de la disciplina.'*

Docentes con larga trayectoria en esta Facultad, de grado alto, mencionan también la clara subvaloración de las tareas de enseñanza por lo que en muchos casos se ven obligados a no destinarle el tiempo que sería necesario; manifiestan que *'no se percibe como un campo a desarrollar, no hay nada que investigar ahí, ya está todo hecho'*; *'se menosprecian los trabajos que se mandan a congresos de educación o se publican en revistas sobre el tema, valen menos que los otros'*; *'los docentes nos hemos manejado toda la vida con el olfato, con la informe de avance opinión, con las charlas de boliche, muy bien intencionadas pero así le ha ido a la educación, con la experiencia no siempre alcanza.'*

Estas percepciones se manifiestan tanto en cursos del inicio de las carreras como en cursos avanzados.”

“CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.”

“Según estudios del IESALC, la repetición y la deserción son fenómenos que en muchos casos están concatenados, ya que está demostrado que la repetición reiterada conduce, por lo general, al abandono de los estudios. Las principales causas o factores incidentes en la deserción se agrupan en cuatro categorías: las externas al sistema de Educación Superior (por ejemplo: condiciones socioeconómicas); las propias del sistema (por ejemplo: el desconocimiento de la profesión y de la metodología de las carreras, el ambiente educativo e institucional y la carencia de lazos afectivos con la universidad); las causas académicas (por ejemplo: la excesiva orientación teórica y la escasa vinculación de los estudios con el mercado laboral, la falta de apoyo y orientación recibida por los profesores); y a las de carácter personal de los estudiantes (por ejemplo: insuficiente madurez emocional y las aptitudes propias de su juventud, el grado de satisfacción de la carrera, las dificultades personales para la integración y adaptación). Otros estudios latinoamericanos (Antoni, 2003) agregan que son muy diversas las opiniones (calificadas) que se dan acerca del fenómeno de la deserción universitaria: la preparación con que llegan es muy deficiente en general, y en particular, para cada carrera, tanto en conocimientos como en hábitos de estudio; el ingreso irrestricto es causal directa de deserción; los alumnos son todavía inmaduros psicológica e intelectualmente para afrontar una elección profesional y más bien desean permanecer adolescentes y dependientes económicamente; la situación socioeconómica familiar contribuye a la deserción; la 'aparente gratuidad' de la enseñanza; etc.

Sin embargo debemos advertir que, como se puede discernir, las variables que pertenecen al colectivo estudiantil no son las únicas que inciden en el lento avance en las carreras respecto del teórico. Si bien queda por determinar si este porcentaje (aprox. 5%) que realiza las carreras de acuerdo al tiempo teórico corresponde a la población objetivo que define el Plan de Estudios'97, de acuerdo a la investigación

realizada hasta el momento existen variables que pertenecen al colectivo docente y que inciden en el rendimiento estudiantil (secciones 2 y 3), así como otras de carácter macro, institucional, que inciden en el lento avance en las carreras sobre todo en los primeros años, particularmente en el primer año de todas las carreras, como se mostró en la sección I.”

“A partir de los datos relevados puede concluirse que la velocidad de avance de cada generación es muy lenta al inicio, principalmente para el primer año, para acelerar luego progresivamente, encontrando que los últimos tramos de las carreras se hacen a una velocidad más que razonable considerando que la mayoría de los estudiantes trabaja. Reiteramos entonces que los principales problemas se estarían ubicando en los primeros años de las carreras.”

“Como se desprende de los datos precedentes, la opinión de los estudiantes relativa a un curso está relacionada con el enfoque metodológico-didáctico con que los docentes desarrollan las situaciones de aula; presentándose casos en que el acto de enseñar refiere a la mera transmisión de información sin tener en cuenta, por ejemplo, las particularidades epistemológicas de la disciplina que se enseña. Esto lleva a un discurso estudiantil donde se alude reiteradamente a dificultades para poder transferir lo aprendido en clase a situaciones diferentes, a un lenguaje docente en muchos casos poco comprensible, a emplear como estrategia de estudio la realización mecánica de numerosos ejercicios, etc.”

“Es importante también llamar la atención acerca de la gestión del conocimiento en las aulas. Los planes de estudio en general están enmarcados implícitamente en una concepción tradicional relativa a la forma de apropiar, generar, validar y transferir el conocimiento; a pesar de que la mayoría de los docentes universitarios son investigadores, no parece integrarse esto en las aulas de grado. Esto conlleva una concepción educativa por la cual el estudiante aprendería en el aula y la función del docente sería simplemente presentar la información y repetirla, por lo que esta concepción considera que para enseñar bastaría con saber la asignatura. Sostiene que el estudiante, a partir de esa repetición, sería capaz de crear su propio conocimiento. La evaluación remite a una repetición o reproducción de lo enseñado. Actualmente las investigaciones han demostrado que no es así. Tanto desde el ámbito de la epistemología como desde las ciencias de la educación, las investigaciones señalan la necesidad de abordar la enseñanza y el aprendizaje con otras pautas y desde una concepción de conocimiento transdisciplinar, con estudiantes activos en su rol de sujeto que aprende. A esto se suma que las nuevas generaciones que ingresan a la universidad presentan una gran heterogeneidad en los individuos que no sólo están desprovistos de los conocimientos necesarios para abordar el inicio de las carreras sino que además carecen de estrategias de estudio, actitudes y hábitos favorables para el aprendizaje. Además, en particular en nuestra Facultad, los estudiantes presentan escasa motivación de afiliación, lo que genera aislamiento e individualidades que conspiran contra los procesos de aprendizaje. Esto obliga a cambiar el rol tradicional del docente, poner en juego numerosas y variadas estrategias didácticas implicando así un mayor desafío para el que enseña, por lo que en este contexto cambiante y muy diferente del existente hace 10 ó 20 años (y por supuesto anteriores), para enseñar ya no basta con saber la asignatura. No es posible entonces conservar solamente o prioritariamente la forma expositiva, desentendiéndose de los resultados (Antoni, 2003). Es imprescindible preguntarse no sólo por el qué enseñar, sino también por el cómo, de manera de tener alguna seguridad de que pueden producirse aprendizajes en ese contexto, de que existirá

algún posible registro significativo en la mente del estudiante.”

En [51], relativo a la herramienta diagnóstica al ingreso, se expresa:

“En lo que refiere a estrategias de aprendizaje cabe mencionar que, en función de las respuestas al cuestionario se encuentra un grupo de estudiantes poco estratégicos a la hora de afrontar sus estudios. El 34% de los ingresantes manifiesta estudiar memorizando todos los temas y un 41% lo hace particularmente frente a aquellos temas que les resultan de difícil comprensión, además 23% durante la preparación de los exámenes estudia sólo los temas que preguntan siempre, En este mismo sentido un alto porcentaje (52%) asegura interesarse solamente por los resultados de los ejercicios y no por el proceso de su resolución, lo que no es promotor de aprendizajes significativos. Un 20% de la población manifiesta que cuando no entiende algo en clase se queda con la duda la mayor parte de las ocasiones, no recurriendo ni a consultar al docente ni a sus pares.”

Esta situación no mejora mucho en el transcurso de algunos años en Facultad, en la herramienta diagnóstica media [52] se lee:

“Un 44,8% de la población manifiesta hacer mayoritariamente como máximo lo que se le pide, y no más. Estudiantes entrevistados manifiestan que les resultaría imposible hacer otra cosa que no sea lo que se pide pues no tienen tiempo suficiente ni siquiera para lo mínimo establecido, siendo esta una estrategia que consideran de “supervivencia” y “eficiente” de acuerdo a las exigencias de los cursos. En muchos casos siquiera encuentran motivo para realizar esfuerzo extra ya que no suelen verlo recompensado en los resultados de los cursos y exámenes. Este hallazgo es consistente con la manifestación de sólo 22% de los estudiantes que indica emplear bibliografía extra para preparar los exámenes (un 34% indica que nunca consulta) frente a un 42% que respondía afirmativamente al ingreso. En el cuestionario también se evidencia que persiste la escasa motivación de afiliación (12% dice tener pocos amigos, y complementariamente 42% manifiesta que prefiere estudiar solo), perfil recurrente en las generaciones al ingreso estudiadas hasta el momento (2005-2008). Complementando esta información un 25% indica que nunca estudia en grupos de 3 ó más personas y un 44% lo hace pocas veces. Paralelamente un 32% indica no estudiar con otro estudiante.

Una serie de afirmaciones muestra que un porcentaje importante de los estudiantes atribuye a causas externas sus fracasos académicos. Esta creencia, unida a la manifestación de falta de confianza en sí mismos al inicio de una tarea difícil (sólo 27% de los estudiantes manifiesta tener siempre confianza en sus propias capacidades) o con relación a sus propios planes (13,4% manifiesta falta de confianza siempre y muchas, y un 48% en algunas ocasiones) los posiciona en una situación poco favorable hacia el aprendizaje significativo y autónomo.

Estos estudiantes consideran que al estar las variables fuera de su control, no importa el esfuerzo que realice, el resultado no dependerá de ello. Es interesante la selección que se produce, o la potenciación de estas características en los estudiantes que han transitado por la institución.

Un 56% de los estudiantes al ingreso manifiesta que se deprime si le va mal en un examen, lo que nos remite a una actitud frente a los fracasos, vinculada al perfil motivacional de los individuos (locus de control interno exacerbado) y a sus creencias sobre la inteligencia (se relaciona con una concepción reduccionista sobre el concepto de “inteligencia” que es necesario trabajar con los estudiantes y con los

docentes).

En lo que refiere a estrategias de aprendizaje, podemos destacar que un 20,5% de los estudiantes manifiesta estudiar memorizando todos los temas y un 41,6% lo hace particularmente frente a aquellos temas que les resultan de difícil comprensión. Si consideramos además que 20,5% durante la preparación de los exámenes estudia sólo los temas que preguntan siempre, es importante continuar trabajando con los estudiantes actividades relativas a las estrategias de aprendizaje específicas de cada disciplina, pues recordamos que lamentablemente se desarrollan estrategias que permiten salvar exámenes aunque no se puede asegurar que los estudiantes hayan logrado aprendizajes significativos.

Aún una cantidad importante de estudiantes (28%) asegura interesarse solamente por los resultados de los ejercicios y no por el proceso de su resolución, lo que no es promotor de aprendizajes significativos, lo que sin embargo puede constituirse en una estrategia para 'salvar'.

Un 25% de la población manifiesta que cuando no entiende algo en clase se queda con la duda la mayor parte de las ocasiones, no recurriendo ni a consultar al docente ni a sus pares, siendo este porcentaje ligeramente mayor que al ingreso, resulta preocupante que los estudiantes no hayan cambiado esta estrategia no recomendable si se tiene como meta aprender. Más preocupante aún, frente a la pregunta “cuando no entiendo algo consulto al profesor” se obtiene un 30% menos de respuestas afirmativas comparando ingresantes (72%) con estudiantes que rindieron HDM (43%). Sin embargo no sorprende ya que es consistente con los resultados obtenidos a partir tanto de entrevistas como de observaciones de clase en distintas asignaturas de las distintas carreras. Esto se ve compensado con el recurso de preguntar a los compañeros.”

La Ordenanza de Estudios de Grado y otros programas de Formación Terciaria establece, entre sus orientaciones de enseñanza, que

“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...”

Sin embargo, en [47] se lee:

“En términos generales se puede realizar la siguiente síntesis a partir de las observaciones de clase realizadas. En cuanto al planteo metodológico: se manejan fundamentalmente contenidos conceptuales y procedimentales. En todos los casos predomina la participación docente y en la mayoría no se observa una propuesta clara para promover la participación de los estudiantes en clase. Los prácticos no se diferencian demasiado de los teóricos en cuanto al espacio de participación que se le brinda a los estudiantes. No se aprovechan las instancias de participación estudiantil para colectivizar dudas, preguntas o propuestas de otros compañeros.”

“Con respecto a la actitud de los estudiantes: los que participan de la propuesta de la clase son pocos y en general se sientan en los bancos de adelante. En el fondo se encuentran estudiantes que sacan apuntes, consultan el libro, pero participan poco o nada, incluso realizan actividades disociadas del contexto de clase (audífonos, diálogos ajenos a la FI, etc.)”

También en [47] se lee:

“Los docentes perciben que los estudiantes no trabajan mucho, no tienen interés en

participar; cuando plantean modalidades alternativas, por ejemplo de trabajo en grupo, se van de la clase.”

Esto genera un círculo vicioso: el hecho de que los estudiantes se retiran de clase, inhibe a los docentes de intentar modalidades alternativas, lo que a su vez, desalienta la participación estudiantil. Para romper este círculo vicioso, se necesitaría emplear mayor tiempo docente, por ejemplo implementando evaluaciones más frecuentes con una modalidad que, entre otras cosas, impliquen una participación activa del estudiante. Pero esto implica un trabajo docente que no se percibe que sea igualmente valorado (de hecho, no lo es), que la investigación, o la propia formación para llegar a la investigación. De esta manera se llega a una situación altamente estable, en que las clases son eminentemente expositivas, y en la que para desarrollar bien (y así es valorada) la función de enseñanza solamente hay que conocer la asignatura que se enseña y ser un buen expositor.

4.2. En la UdelaR.

En [3] se realizó la primera encuesta nacional de estudiantes desertores. Se encontró que hay diferentes tipos de deserción. Se clasificó la deserción en tres categorías, la correspondiente a carreras tradicionales, la correspondiente a carreras semitradicionales, y la correspondiente a carreras no tradicionales. Nuestra Facultad está ubicada dentro de las carreras tradicionales. Transcribimos una nómina de conceptos comunes a la deserción de *estudiantes de carreras tradicionales*, aunque se resalta que los estudiantes encuestados tienen los años de ingreso entre 1980 y 2000, y los años de abandono entre 1989 y 2003 (es decir, los estudiantes encuestados de ingeniería corresponden en gran medida a planes anteriores al '97).

“En suma, si nos guiamos por las manifestaciones de los entrevistados, las razones de la deserción pueden sintetizarse —para las tres carreras²⁰— en los siguientes elementos:

1. la predilección por áreas del conocimiento afines con la profesión conduce a los estudiantes a la elección de la carrera; y el abandono es provocado por la conjunción de cierta indefinición vocacional y por la discordancia encontrada entre lo imaginado respecto a los estudios universitarios y lo efectivamente encontrado;
2. el desconocimiento de la profesión, sumado a la falta de claridad en las expectativas vinculadas con el ejercicio de la misma coopera para el abandono;
3. el estudio y trabajo simultáneo condicionan el rendimiento académico;
4. la frustración y la desmotivación por los malos rendimientos académicos obtenidos provocan la decepción estudiantil respecto a las expectativas puestas en la carrera;
5. la deserción es estimulada por la conjunción de factores tales como la excesiva duración del plan de estudio, la mala calidad de la enseñanza, la ausencia de práctica profesional hasta muy avanzada la carrera, el inadecuado sistema de evaluación, y la inexistencia de formación pedagógica en los docentes universitarios;
6. otro de los inconvenientes señalados es el mal funcionamiento de la facultad. Se menciona la distancia de la relación docente-alumno, la falta de vinculación con el mundo profesional hasta muy avanzada la carrera y la extensa carga teórica de algunas asignaturas, el clima 'frío' y competitivo de compañeros y docentes, la escasa vinculación de la formación obtenida en la facultad respecto a las exigencias del mundo laboral.

20 Se refiere a Ingeniería Civil, Medicina, y Abogacía, las tres estudiadas como prototipo de carreras tradicionales.

Por tanto, las razones expuestas que ubican a la deserción como un problema individual aparecen asociadas a razones subjetivas, como la motivación y la vocación; al desencanto por malos rendimientos; a los costos emocionales, tales como la desilusión generada por la extensa duración del plan de estudios; y al excesivo esfuerzo y sostenida perseverancia que requiere el logro de éxitos en el rendimiento.

El abandono vinculado a factores externos al sistema de educación universitaria es asociado al trabajo y estudio simultáneos; así como la falta de tiempo que ello conlleva (para el estudio y el ocio).

Por último, existe un conjunto de argumentos vinculados al funcionamiento de la facultad: exigencia en el rendimiento académico, contenidos de las asignaturas, calidad de la enseñanza, ausencia de formación didáctica entre los docentes; así otras causas que remiten a factores asociados a la vida institucional, tales como el *clima* de la facultad y la situación de masividad.

Cabe destacar que en casi todos los entrevistados permanece la ilusión de volver a estudiar. Algunos fantasean con la posibilidad de retornar algún día a la carrera originalmente seleccionada, mientras que el resto ya ha elegido otra.

No obstante el sentimiento de frustración y fracaso que caracteriza a algunos de los entrevistados, notamos que sus trayectorias continuaron por vías exitosas, vinculadas al éxito en el mercado de trabajo.

El hecho de desertar de una carrera universitaria no condujo necesariamente al abandono absoluto de los estudios, sino que para alguno de los casos, fue posible detectar que se formaron en oficios y especialidades 'menores' (cursos no universitarios), o adquirieron competencias profesionales en el mundo del trabajo.”

A continuación, reproducimos un cuadro donde se resumen las características de los estudiantes desertores correspondientes a las tres categorías arriba mencionadas.

Tipología			
Categorías	Tradicional	Semitradicional	No tradicional
Motivación	Predilección por el área de conocimiento	Predilección por el área de conocimiento	Complemento de la formación o actividad principal
	Vocación		
	Prestigio social y económico de la profesión	Vocación	Crecimiento y desarrollo personal
	Influencia familiar		
Expectativas	Ejercicio de la profesión	Expectativas por el futuro desempeño de la profesión	No se visualizan ejerciendo la profesión
	Prestigio		
Costos	De tiempo: dificultad de trabajar y estudiar a la vez, sacrificar el tiempo de ocio y recreación. Fue mencionado como causa de abandono.	De tiempo: horas de estudio y clase, dificultad de congeniar tiempos de estudio, de trabajo y familiares.	Valoración positiva del pasaje por la universidad: aprendizaje, amigos, experiencia.
	Económicos: materiales de estudio. No fueron considerados determinantes del abandono.	Económicos: transporte, materiales de estudio, manutención.	
	Personales: emocionales, afectivos, tensión psicológica y sacrificio del ocio.		
Evaluación	Disconformidad con respecto al contenido de las asignaturas.	Generalmente, positiva.	Aprendizaje de valores y cultura general
	Extensión del plan de estudios.		
	Falta de práctica del ejercicio profesional hasta avanzada la carrera.	No se realizan duras críticas a los docentes.	Valoración positiva de los docentes.
	Aumento del nivel de exigencia en los estudios universitarios.		
	Crítica al sistema de evaluación múltiple opción.	No se menciona climas de competitividad u hostilidad entre compañeros o docentes.	
	Problemas de masificación		
	Falta de equipamientos didácticos.		
	Dura crítica a los docentes por su falta de formación pedagógica y didáctica, mala comunicación.	Falta de formación pedagógica de los docentes.	
Competitividad entre docentes y compañeros.			
Razones de abandono	La deserción es asumida como un problema individual.	La deserción es asumida en términos individuales o asociados a factores externos a la institución.	
	Desmotivación y desestímulo por el previo desconocimiento de la profesión.	Fracasos en el rendimiento académico.	Trabajo y estudio simultáneo.
	Falta de vocación.		
	Bajos rendimientos académicos.	Desmotivación por la carrera escogida.	
	Estudio y trabajo simultáneo.		
Servicios	Derecho, Ingeniería y Medicina.	Arquitectura, Ciencias, Ciencias Económicas, Psicología y Veterinaria.	

En lo referente a desafiliación en el primer año de la carrera, nos referimos a [8], que si bien no la examina en forma pura (el punto de partida es el abandono de un curso, en Ingeniería, el curso fue Geometría y Álgebra Lineal 1, pero se distinguen los estudiantes que abandonan el servicio de los que no), da algunas ideas sobre qué factores pueden intervenir en la desafiliación en este tramo. En ese trabajo, que para Ingeniería corresponde a estudiantes del plan '97, se distinguen varias categorías de motivos de desafiliación (se transcribe):

A. Sociales y personales. Los motivos se vinculan al entorno del estudiante ya sea desde lo familiar, lo laboral o lo económico. También están aquellos vinculados a su esfera personal, por ejemplo, no encontrarse a gusto con la carrera, motivos vocacionales, dificultades con los horarios o con el transporte y otros.)

B. Estratégicos. Incluye el conjunto de decisiones que toma el estudiante en pos de cumplir una meta dentro del trazado de su trayectoria en la Universidad. Si bien podría incluirse dentro de los motivos personales se la consideró por separado constituyendo una categoría en sí misma dada la relevancia en las respuestas obtenidas. Se trata de estudiantes que ingresan a una carrera porque presenta algún beneficio o alternativa, no es su primer opción académica. Buscan no quedar fuera del sistema en caso de perder una prueba de ingreso en aquellas facultades que la tienen (Escuela Universitaria de Tecnología Médica o Centro de Diseño Industrial); salvar el obstáculo de un ingreso sin materias previas del ciclo secundario, o cursar alguna materia que luego revalidarán en su carrera de origen; o acumular créditos, etc.

C. Institucionales.

C.I. Sistema intrauniversitario.

C.I.a. Ambiente Institucional. Bajo esta categoría se encuentra la percepción del entorno universitario como motivo que influye en la decisión de la desvinculación. Se incluyen aspectos organizacionales (supresión de un turno, superposición de cursos); aspectos del ambiente humano (por ejemplo la masividad); de infraestructura o logística.

C.I.b. Enseñanza. Esta categoría comprende motivos relacionados con aspectos pedagógicos institucionales, del currículo, dificultades con las evaluaciones ya sea por las formas o por el nivel de exigencia.

C.II. Sistema extrauniversitario.

Los motivos que abarca este ítem refieren al ámbito de la educación fuera de la universidad esto es, por ejemplo, reconocimiento de una mala base del liceo. Por otro lado, apunta a englobar a aquellos que no encuentran canalizar su aspiración de perfeccionamiento y profundización de su formación previa. La oferta académica universitaria y extra universitaria resulta insuficiente para atender a la demanda.

Se tomó como universo los estudiantes de la generación 2009 que se inscribieron a un cierto curso en cada servicio (como se dijo, en Ingeniería, el curso fue Geometría y Álgebra Lineal 1), y no iniciaron el curso, o abandonaron la asignatura (*eso no implica necesariamente que se hayan desvinculado de la Universidad*). A aproximadamente el 10% de ese universo, se les hizo una encuesta telefónica, el conjunto de estos estudiantes se les denotó por PET (por población encuestada telefónicamente). En este trabajo, se denotaron como “novatos” a los estudiantes de la PET que no tienen inscripción previa en otro servicio. Los novatos VUR son los novatos que habiendo abandonado un curso, continúan vinculados con la Universidad, los novatos DUR se han desvinculado de la Universidad. Los resultados de este trabajo aparecen muy globalmente

considerados, sin embargo, transcribimos un par de cuadros con los motivos de desvinculación, en el primero se distinguen las tres macroáreas en la universidad: Científica-tecnológica-agraria, Salud y Sociales-artística, allí aparece un principio de cuantificación de los motivos que llevan a un estudiante de Ingeniería a abandonar un curso y/o la Universidad.

Tabla N° 9 - Porcentaje de estudiantes Novatos que mencionan al menos un motivo de un conjunto de motivos agrupados, según áreas del conocimiento

	Novatos (%)	Novatos CTA (%)*	Novatos SAL (%)*	Novatos SOC-ART(%)
Nombran al menos 1 motivo sociopersonal	61,7	64,2	72,7	59,2
Nombran al menos 1 motivo estratégico	25,7	34	36,6	21,1
Nombra al menos 1 motivo relacionado con el ambiente institucional	11,7	17	18,1	8,8
Nombra al menos 1 motivo relacionado con la Enseñanza	27,5	22,6	18,1	30,6

*Macroárea Científico- tecnológica-agraria; Área Salud; Macroárea Ciencias Sociales - Artística

Tabla N° 10 - Motivos Principales de Desvinculación expresados en porcentajes según grupos de análisis

	1	2	3	4	5
PET	Trabajo	Horarios	Otros Sociales y personales	Prioriza otra carrera fuera de la UR	No le gustó la carrera / Evaluación*
%	27,8	18,5	16,2	13,4	12,8
Iniciados	Trabajo	Otros Sociales y personales	Horarios	Prioriza otra carrera dentro de la UR	No le gustó la carrera
%	35,4	25,4	23,1	16,2	9,2
Novatos	Trabajo	Dificultades con la Evaluación	Prioriza otra carrera fuera de la UR	Horarios	No le gustó la carrera
%	23,4	18	16,7	15,8	14,9
Novatos DUR	Trabajo	Prioriza otra carrera fuera de la UR	No le gustó la carrera	Horarios	Otros Sociales y personales
%	26,6	22,4	21,7	17,5	11,9
Novatos VUR	Dificultades con la Evaluación	Trabajo	Prioriza otra carrera dentro de la UR	Horarios	Estrategias horizontales /Otros Sociales y personales*
%	43	17,7	16,7	12,7	8,9

*Son motivos diferentes, pero que comparten la posición en el ranqueo con el mismo porcentaje de respuestas.

“Motivos socioeconómicos y personales

Los motivos laborales son el factor más influyente con un 27,8 % de las respuestas. Aparece como principal causa tanto en los Iniciados como en los Novatos. Cabe decir que la desvinculación por razones laborales, se encuentra fuertemente asociada a los estudiantes que trabajan y de cuyos ingresos dependen sus hogares. Por otra parte, los motivos laborales, también se encuentran fuertemente asociados a motivos de horarios, en todos los subgrupos de la PET. Un cierto porcentaje de estudiantes, menciona motivos personales, pero en general prefieren no expresar cuáles son (16,2%), mientras que otro grupo de estudiantes contesta que no le gustó la carrera en forma genérica (12,8%) sin abundar tampoco en detalles.

Estratégicos

Entre los estudiantes de la PET, el priorizar otra carrera, ya sea dentro de la Universidad (9,9%), o fuera de la misma (13,4%) evidentemente se encuentra asociado con estar inscripto en otra carrera.

Pero cuando se analiza a los Novatos DUR, el optar por otra carrera externa a la UR asciende al segundo lugar entre los motivos de desvinculación (22,4% de las respuestas), ya que la prioridad la tienen aquellas carreras que son pagas, o aquellas que tienen una salida laboral más certera como ser Magisterio o IPA. Por el contrario, entre los Novatos VUR, se prioriza una carrera dentro de la UR (tercer motivo con el 16,7% de las respuestas). En general se trata de estudiantes que se inscriben en más de una carrera, cuando una de ellas presenta examen de ingreso, de modo de poder continuar estudios en la eventualidad de perder el examen o quedar fuera por cupos.

Por último, interesa señalar que la movilidad interna por estrategias horizontales como motivo, aparece mencionado como uno de los 5 motivos principales entre los Novatos VUR. Por lo que se puede visualizar, que el intentar movimientos estratégicos en la universidad, ya se realiza al inicio de los estudios, y se mantiene posteriormente en el grupo de Iniciados.

Motivos Institucionales

Ambiente institucional. El 9,1% de los estudiantes que se desvinculan por completo de la UR mencionan el ambiente humano -uno de los componentes del ambiente institucional- como motivo de desvinculación. Este porcentaje corresponde al 31,7 % del total de los motivos institucionales mencionados por los estudiantes. No obstante, no aparece en los 5 motivos principales de ninguna de las categorías de estudiantes. Lo mismo sucede con los motivos referentes a lo organizacional que representan un 23% dentro de los motivos institucionales en general, y a un 6,7% de las respuestas de los Novatos DUR.

Enseñanza. El que tiene mayor destaque refiere a las dificultades con los sistemas de evaluación, el cual aparece como quinto motivo en el conjunto de la PET (12,8%), pero asciende al segundo lugar entre los Novatos (18,0%), y es el más importante (43%) entre aquellos que si bien deciden permanecer en la UR, se desvinculan del curso seleccionado.

Los motivos que denotan dificultades con el docente o altos niveles de exigencia no aparecen entre los motivos principales. Sin embargo, al comparar entre las áreas del conocimiento, *en la Macroárea Científico- Tecnológica-Agraria, el porcentaje de estudiantes Novatos que señalan dificultades con los docentes (7,5%), es más elevado que en el Área de la Salud (4,5%) y que en la Macroárea Ciencias Sociales – Artística (2,0%).*

Sistema extrauniversitario. Por último, también se constata una diferencia entre las áreas en aquellos motivos vinculados con lo institucional, pero no intrínsecamente a la UR: básicamente en este ítem se incluyeron a quienes dicen poseer una mala base o carencias desde Secundaria. Esta respuesta aparece en forma significativamente mayor en la *Macroárea Científico-Tecnológica-Agraria (10,6% de la PET)* que en la *Macroárea Ciencias Sociales – Artística (0,8%)* y en el *Área de la Salud (0%)*. Entre los Novatos DUR, estas diferencias se acentúan.”

4.3. En la región.

Se transcribe de [14], sobre la situación en América Latina:

“Causas de la deserción

Del análisis de las entrevistas a desertores y autoridades y de los datos recogidos en los estudios se desprende que las principales causas o factores incidentes en la deserción se pueden agrupar en cuatro categorías: las externas al sistema de educación superior, las propias del sistema e institucionales, las causas académicas, y las de carácter personal de los estudiantes.

- Entre las causas externas las principales son: las condiciones socioeconómicas tanto del estudiante como del grupo familiar (el lugar de residencia; nivel de ingresos; nivel educativo de los padres; el ambiente familiar, la necesidad de trabajar para mantenerse o aportar a su familia). Esta situación afecta con mayor fuerza a los quintiles de menores ingresos. Por ello el tema financiero y de la eficiencia en el gasto se hace más crítico.
- Entre las causas propias del sistema e institucionales están: el incremento de la matrícula, particularmente en los quintiles de menores ingresos que requieren de mayor apoyo debido a su deficiente preparación previa; la carencia de mecanismos adecuados de financiamiento del sistema en especial para el otorgamiento de ayudas estudiantiles, créditos y becas; las políticas de administración académica (ingreso irrestricto, selectivo sin cupo fijo o selectivo con cupo); el desconocimiento de la profesión y de la metodología de las carreras; el ambiente educativo e institucional y la carencia de lazos afectivos con la universidad.
- Entre las causas de orden académico se pueden considerar: la formación académica previa, los exámenes de ingreso, el nivel de aprendizaje adquirido, la excesiva orientación teórica y la escasa vinculación de los estudios con el mercado laboral, la falta de apoyo y orientación recibida por los profesores, la falta de información al elegir la carrera; la carencia de preparación para el aprendizaje y reflexión autónoma, los requisitos de los exámenes de grado en la selección de la carrera; la excesiva duración de los estudios, la heterogeneidad del estudiantado y la insuficiente preparación de los profesores para enfrentar la población estudiantil que actualmente ingresa a las universidades. En términos concretos en uno de los estudios se constataba que las principales diferencias entre desertores y no desertores son: la preferencia en la elección de la carrera; las calificaciones de la enseñanza media; y el puntaje en las pruebas de selección.
- Entre las causas personales de los estudiantes cabe enumerar aspectos de

orden tanto motivacionales como actitudinales tales como: la condición de actividad económica del estudiante, aspiraciones y motivaciones personales, la disonancia con sus expectativas, su insuficiente madurez emocional las aptitudes propias de su juventud; el grado de satisfacción de la carrera, las expectativas al egreso de la carrera en relación con el mercado laboral, dificultades personales para la integración y adaptación, dedicación del alumno, falta de aptitudes, habilidades o interés por la carrera escogida.”

4.4. En el mundo.

Se han elaborado teorías generales que proporcionan modelos de la deserción (o retención) estudiantil, por ejemplo en [40] se lee:

“Two dominant theories of college persistence have emerged, the theories of Tinto (1975, 1993) and Bean (1980, 1985). These theories have several common factors that serve as potential organizing tools when reviewing the research literature (see Cabrera, Castañeda, Nora, & Hengstler, 1992, for a review and empirical test of these models). Tinto’s (1975) student integration theory proposes that certain background factors (e.g., family, socioeconomic status, high school performance) help determine a student’s integration into an institution’s academic and social structures. This integration determine institutional commitment and goal commitment, which are mediators of social and academic integration when predicting retention behavior. The interaction of these factors over time enhances or detracts from a student’s persistence. Bean’s (1980, 1983) student attrition model highlights the centrality of behavioral indicators, particularly student contact with faculty and time spent away from campus. The premise here is that these indicators are proxies for student interaction and lack of involvement, respectively. In particular, there is considerable empirical support for the core constructs of academic engagement and social involvement (Beil, Reisen, Zea, & Caplan, 1999; Berger & Milem, 1999; Stoecker, Pascarella, & Wolfle, 1988). As Berger and Milem (1999) summarized, although Tinto and Bean differed on using perceptual versus behavioral measures of the student involvement construct, “student involvement leads to greater integration in the social and academic systems of the college and promotes institutional commitment” (p. 644). We summarize the salient constructs from these models in Table 1, emphasizing four broad categories: (a) contextual influences, which are factors pertaining to an institution that are likely to affect college outcomes, including institutional size, institutional selectivity, and financial support; (b) social influence, represented by perceived social support; (c) social engagement, typified by social involvement, which includes social integration and belonging; and (d) academic engagement, including commitment to degree and commitment to institution. For integrative reviews and comparative tests of the Tinto and Bean models, see Cabrera, Nora, and Castañeda (1992), Elkins et al. (2000), and Stoecker et al. (1988).”

Table 1
Salient Psychosocial Constructs From Educational Persistence Model and Motivational Theory Perspectives

Educational persistence models ^a	Motivational theories ^b
Contextual influences	Motives as drives
Financial support	Achievement motivation
Size of institutions	Need to belong ^c
Institutional selectivity	Motives as goals
Social influence	Academic goals ^d
Perceived social support	Performance and mastery goals
Social engagement	Motives as expectancies
Social involvement ^c (social integration, social belonging)	Self-efficacy and outcome expectations
Academic engagement	Self-worth
Commitment to degree ^d	Self-concept
Commitment to institution	

^a Research syntheses of Tinto (1975, 1993) and Bean's (1980, 1985) models of educational persistence. ^b Compare to Covington's (2000) and Eccles and Wigfield's (2002) reviews of motivational theories and academic achievement. ^c These constructs are similar and likely to tap the same underlying phenomenon of social engagement. ^d These constructs are similar and likely to tap the same underlying construct of academic goal commitment.

Respecto a la situación en los primeros años de una carrera universitaria, en [22] se lee:

“Various theories of dropout usually consider two points in time: the point of entry, and some later time when dropout or persistence is determined (Simpson et al. 1980). It is believed that the forces that lead to dropout in the early stages of academic career can be quite different from those that influence dropout later. These may also differ for different types of students (Tinto 1982). Factors that frequently appear as significant predictors of student retention may not appear significant to graduation. One must, therefore, be careful in defining success in various longitudinal studies, as variables which appear significant in the short run – that is before graduation – may not, in fact, be significant in the longer run (Zhang et al. 2004). Research has, however, shown that the first two years at university are crucial for student retention. For example Mallinckrodt and Sedlacek (1987) have argued that the freshman attrition rates are typically greater than any other academic year and are commonly as high as 20–30 %. Tinto (1993) and Tinto et al. (1994), in turn, have stated that 25 % of university students drop out after their first year. Among all dropouts, 75 % leave university in the first two years (Tinto 1987, 1988).

The first-year experience is highly significant not only in terms of predicting students' ongoing success in tertiary education, but also as it is the time when students are most vulnerable in terms of academic failure, as well as most likely to experience social, emotional, and financial problems (McInnis 2001). Furthermore, it has been established that the first few weeks at university have important implications for students' long-term engagement and persistence (Macdonald 1995, Erskine 2000). Beder (1997) for instance has pointed out that it is during the course of the first year when most students develop their appropriate identity and become socially integrated in the university, as well as attain their learning skills and other general qualities.

Tinto (2010) has also shown that students who find themselves in settings that hold

high expectations for their success, provide academic and social support, and frequent feedback about their performance, and finally that actively involve their students in learning are more likely to succeed and continue within the institution. The importance of support and feedback, involvement and relevant learning are especially important during the first year, in which students acquire new skills, qualities, and norms needed to learn and grow throughout their educational career (Beder 1997, Tinto 2002). Unfortunately, however, the first year at university is often somewhat isolated and uninvolving as far as learning is concerned (Tinto 2002).

The process of entering university has been compared to the process of moving from one community to another (Tinto 1988). It is a process where students must leave the familiar and begin again in an unfamiliar environment. Tinto (1988) has proposed that the process of beginning university studies consists of three distinct stages (see table 2) where student integration is fundamental in making the transition process successful (for example Terenzini and Pascarella 1977, Tinto 1988, Beder 1997, Huon and Sankey 2002, Wilcox et al. 2005).”

Table 2: Stages in the process of entering university (Tinto 1988).

1) Separation	In this stage, the students disassociate themselves from their membership in prior communities (largely school and home environments). This is a process which is stressful for virtually all students.
2) Transition	In this stage, students interact with others (faculty, staff and students) in the new environment and begin to make connections. This is a period where students have not quite separated themselves from the past, and not quite acquired the norms of academic and social interaction with the new context in which they are operating. The stressfulness of this stage largely depends on the degree to which the new environment relates to the old environment in which students have previously been operating. For some students, the process of transition may be minor and relatively seamless, while for others the transition may take considerable time and effort. In terms of withdrawing from study, it is during the first two stages that first-year students are seen to be at greatest risk (Hillman 2005).
3) Incorporation	In this stage, students “face the problem of finding and adopting norms appropriate to the new setting and establishing competent memberships in the social and intellectual communities”. One key element in achieving the stage of incorporation is the students’ integration in the academic and social domains of the university (Tinto 1975, 1988, 1993).

En el mismo documento [22], pero ya referido específicamente a la carrera de ingeniería, se lee:

“As aforementioned, the first year is an important time for all students. However, the pressures on students are numerous and many do not succeed, especially in the engineering area of studies. where a combination of factors (including difficulty of the subject and mismatching of student and academic expectations), seems to have resulted in higher dropout rates than for many other subjects (HESA 2006). Some researchers (for example Veenstra et al. 2009) have indeed argued that engineering education should be considered uniquely different from education in other disciplines. They have also found that general models of dropout such as those by Tinto (1975, 1993) do not adequately address engineering student retention. This happens for a number of reasons.

- 1) A major in engineering (and in other preprofessional and professional programs) tends to prepare a student for a specific career, whereas majors in liberal arts or sciences are less focused on a career.
- 2) Focus of the freshman engineering curriculum is often on developing strong analytical skills and problem-solving using technology, something which appears

quite demanding freshman in math and science courses.

3) Secondary education provides more “universityprep courses” for majors in liberal arts and sciences than for engineering (in some countries).

4) Studies (for example Astin 1993) show that engineering students generally achieve less academic success (lower grades) in the first semester than other students.”

También en [22], en la página 129 y ss., en la sección “National approaches to the phenomenon and related studies” hay un relevamiento de estudios realizados en diferentes países de Europa.

Sobre las razones del abandono de carreras relacionadas con STEM (acrónimo por Science, Technology, Engineering, Mathematics), en [58], se lee:

“In their book, *Talking About Leaving: Why Undergraduates Leave the Sciences*, Seymour and Hewitt (1997) categorized and ranked the reasons that students abandon science majors at 4-year colleges and universities. In interviews and focus groups, the authors discovered that after loss of interest in science and growing interest in other majors, the third highest ranked reason for leaving science is poor teaching. Over 90% of students who switch out of science—and three quarters of the students who remain in the science major—say they are concerned about the poor quality of teaching in their science courses. Specifically, students list the lack of faculty–student interaction, “coldness” of the classroom, lack of preparation and organization, and dullness of presentations as evidence of poor teaching. Students also describe how teaching could be improved in science courses, listing “openness, respect for students, encouragement of discussion, and the sense of discovering things together” (p. 148). In a similar study at highly selective universities, science majors rate their course instruction lower than students with nonscience majors (Strenta, Elliott, Adair, Matier, & Scott, 1994). Furthermore, although most students who switch out of a science major list “interest in another major” as their primary reason for leaving, about 40% of students criticize the poor quality of instruction as cause for leaving science (Strenta et al., 1994). College student attrition from science, technology, engineering, and mathematics (STEM) majors most often occurs in the first or second year of college (Seymour & Hewitt, 1997).”

Finalmente, por concisión, y en forma subjetiva, nos centramos en dos temas, uno, el problema de la formación de los estudiantes al ingresar a las carreras de ingeniería, para mostrar que no es exclusivo del Uruguay, sino que es preocupación en otras instituciones. Por otro lado, ponemos sobre la mesa el tema de la relación entre enseñanza e investigación, sobre la que se entiende necesario profundizar en forma más académica que la que se hace actualmente.

Respecto al primer tema, se señala en el trabajo [41] de la Société Européenne pour la Formation des Ingénieurs (SEFI) que:

“At a basic level, mathematical topics of particular importance to engineers include:

- a fluency and confidence with number
- a fluency and confidence with algebra
- a knowledge of trigonometric functions
- an understanding of basic calculus and its application to ‘real-world’ situations
- a proficiency with the collection, management and interpretation of data.

Only a few years ago it was assumed that such topics were thoroughly covered in preuniversity education. In the United Kingdom, the main university entry

qualifications are A levels, with pass grades denoted by A to E. Work by Lawson²¹ has shown that there has been a marked decline in proficiency in some of the topics listed above amongst students entering university. For example, in 1997 only 54% of students with mathematics A level grade C, tested at the start of their university studies, could correctly identify the graph of the cosine function. In 1991 all comparably qualified students could do this.

This problem is not restricted to the United Kingdom, but is true in many other countries; see for example Brandell, de Guzman et al, Pfeiffle and Nairz-Wirth and Frisius. In the Czech and Slovak republics regular conferences on the mathematical education of students at the technical universities are held. The declining standard of mathematical knowledge and skills of new entrants to engineering degree courses is discussed; Jevik and Koukal, Pavloviova. There are indications that, following the transformation of the school system to a form comparative to that of Western and Northern Europe, the results achieved were lower than expected, especially in mathematics. At the 1998 meeting of the SEFI Mathematics Working Group in Finland the decline in entry competencies of students was a common theme, expressed by delegates from across Europe and beyond.

On its own this decline in key engineering mathematics skills amongst students who obtained reasonable entry qualifications would be a significant concern. However, it has been compounded by the trend across Europe to increase the numbers entering higher education. As a result, some students who are less well qualified have started courses to which, previously, they would not have been admitted.

Some subjects, such as media studies and business studies, have been able to maintain or even increase their required entry qualifications. In many countries computer science courses have seen a large increase in demand. Meanwhile engineering has grown increasingly unpopular and, consequently, it has struggled to find sufficient numbers of recruits with the desired level of entry qualification. On the other hand, some very able and well-qualified students continue to wish to study engineering and this has led to cohorts with a wide spread of mathematical preparedness and ability.

Universities have not been unaware of these problems and a range of measures have been taken to address them. These measures include:

1. reducing syllabus content, replacing some of the harder material with more revision (or, for some students, revision) of lower level work;
2. developing additional units of study;
3. establishing mathematics support centres;
4. doing nothing.”

Dado el interés que ha despertado Finlandia desde el punto de vista educacional, parece interesante transcribir algunas observaciones que hacen docentes de la Universidad Tecnológica de Tampere²² (TUT), en Finlandia, en [28]:

“There has been public discussion about the learning of mathematics in Finnish schools and about the level of proficiency. In the Programme for International Student Assessment test (PISA) of 2003 the achievements of Finnish schoolchildren were good, yet at the same time over 200 teachers of mathematics at university level

21 En la transcripción, se han borrado los números de las referencias para no causar confusión con las referencias del presente documento; para encontrarlas, hay que ir al trabajo [41].

22 La Universidad Tecnológica de Tampere es la segunda Facultad de Ingeniería de Finlandia por su importancia. La primera es la de Helsinki (Aalto University School of Science and Technology), que no está libre de problemas: aparece explícitamente mencionada en el capítulo de retención en el proyecto ATTRACT [22]. No obstante, es mundialmente reconocido que los ingenieros que Finlandia produce se encuentran entre los mejores en el mundo.

publicly expressed their concern regarding the decline in the level of proficiency in school mathematics – notably in basic algebraic routines. (see the special edition of the publication [in Finnish] *Matematiikkalehti Solmu* at <http://solmu.math.helsinki.fi>). A command of basic algebraic skills (calculating functions, cancelling, taking square roots, elementary functions, differentiation and integration) is indispensable for basic studies in mathematics at university level.”

No se trata de desacreditar las pruebas Pisa: reconociendo su valor, los conceptos anteriores muestran las dificultades de establecer un orden lineal para conceptos con varias componentes, como lo son las habilidades matemáticas. Hay más observaciones en [44], donde además se expresan conceptos sobre las cuatro medidas que la SEFI encontraba que eran la respuesta de las Universidades europeas frente al déficit en habilidades matemáticas de los estudiantes al ingreso²³:

“Mathematical proficiency is defined by five components: 1) conceptual understanding (comprehension of mathematical concepts, operations, and relations), 2) procedural fluency (skill in carrying out procedures flexibly, accurately, efficiently and appropriately), 3) strategic competence (ability to formulate, represent, and solve mathematical problems), 4) adaptive reasoning (capacity for logical thought, reflection, explanation, and justification) and 5) productive disposition (habitual inclination to see mathematics as sensible, useful, and worthwhile, coupled with a belief in diligence and one’s own efficacy). The results of the PISA 2003 survey were very flattering to mathematics education in Finnish comprehensive schools. In the survey Finnish 15-year-olds were successful in solving real-life problems, which means that the survey mainly measured students’ procedural fluency and adaptive reasoning in mathematics. But conceptual understanding and strategic competence are very important features in university mathematics and those features are not satisfactorily developed in upper-secondary school mathematics. (Joutsenlahti 2005, 2009a),”

“One of the measures taken at TUT not explicitly mentioned in the SEFI list²⁴ is development based on research. On the one hand the target has been in to identify learning difficulties and different types mathematics learners on the other.”

Yendo al tema de la existencia de un vínculo positivo entre la investigación y la enseñanza, hay varios artículos publicados (sobre el tema en general, es decir, en lo que sigue no nos restringimos a la relación entre investigación y enseñanza en ingeniería) que estudian el tema (ver [54]) y se inclinan en un sentido o en otro. En [54] se afirma, sobre la base de considerar la literatura existente hasta la fecha del artículo (hecho en el 2004) que:

“The Empirical Evidence

- Most studies attempting to measure the link use simple correlation analysis and originate in the U.S. Results of such studies fluctuate with correlation coefficients between research and teaching varying from -.4 to +.8²⁵. Three meta-analyses have summarized the statistical relationship found in such studies (about 60 investigations). They reveal that the results converge to a modest, positive correlation of about 0.10.
- Almost none of these correlation studies accounts for other factors which may affect both the teaching and research variables (discipline, institution type, stage of

23 En la transcripción, se han borrado los números de las referencias para no causar confusión con las referencias del presente documento; para encontrarlas, hay que ir al trabajo [44].

24 La que fue transcrita más arriba.

25 Observación: en algunos países hay índices universitarios de investigación y de enseñanza, como en Inglaterra el Research Assessment Exercise (RAE) y el Teaching Quality Assessment (TQA).

academic career, class size, department size, level of study, and sex). This major shortcoming along with numerous limitations of individual studies characterizes these results as doubtful.

- In the U.K., three studies show strong correlation between RAE and TQA²⁶ scores. However these too fail to account for the effect of resource and reputational factors. Once the effect of these factors is controlled for, the partial correlation between RAE and TQA scores is found to be 0.10.
- Studies collecting academics' views find academics' overwhelmingly think the roles are mutually supportive. Research is thought to enhance teaching to a greater extent than teaching benefits research. The link is also considered by academics' to be much stronger at postgraduate than undergraduate levels. This though fails to provide conclusive empirical proof of a substantial link, as it may represent false perceptions.
- Two U.K. studies and one investigation conducted in Australia demonstrate strong, positive student perceptions of staff research. At the undergraduate level perceptions of courses, where staff research is integrated, as current and intellectually exciting is observed. This is tempered with criticism of course curriculums being distorted towards staff research and researchers being less available to students in terms of time. At the postgraduate level the association is strongly perceived to be positive. The scope of all three studies though is very small, and it is difficult to confidently generalize these findings.
- It is possible that initially the roles of research and teaching may enhance each other until a threshold level is reached where increasing effort spent on one operates to reduce the quality of the other due mainly to the limitation of time. A single study examining this proposition using U.S. faculty data finds that up to 8 hours per week of teaching are indeed facilitative of research. This detection of a non-linear relationship is significant and could partly explain why a strong association is not found between the two activities by the bulk of studies which measure linear relationships.
- The evidence gathered for this document suggests that research and quality teaching are not contradictory roles. However, we can not conclude from the information at hand that the link is strongly positive. The evidence indicates the relationship may be modestly positive, though it is likely to be stronger at postgraduate than undergraduate levels. The overall quality of the statistical analyses on which these conclusions are based is not high.”

Si bien el informe anterior ya tiene 10 años, que termina recomendando la profundización de estudios, y que varios autores han realizado estudios posteriores sobre el tema, lo que parece claro es que la cuestión de un vínculo positivo entre enseñanza e investigación no tiene una respuesta simple o general, y además, que hay que buscar un equilibrio entre ambas.

En el documento [1], en el cual se desarrolló un trabajo sobre las Universidades de Estados Unidos, se lee:

“Just as we developed student peer group measures, we also developed several dozen faculty environmental measures by aggregating, by institution, the faculty's responses to certain questionnaire items. Two of these measures--research orientation and student orientation-produced especially interesting and contrasting patterns of effects on student outcomes. Research orientation was defined primarily in terms of the faculty's publication rate, time spent conducting research, and personal

26 Ver la nota al pie anterior.

commitment to research and scholarship. The student orientation of the faculty, on the other hand, was a perceptual factor reflecting faculty belief about their colleagues' interest in and focus on student development.

The research orientation of the faculty has a substantial negative effect on student satisfaction with faculty. It also has negative effects on satisfaction with the overall quality of instruction, on leadership development, on growth in interpersonal skills, on college GPA²⁷, and on completion of the bachelor's degree. The student orientation of the faculty produces a different pattern of effects. In fact, it has a more substantial effect on student outcomes than almost any other environmental variable. Its strongest positive effects are on satisfaction with faculty, with the quality of instruction, and with the overall college experience.

The student orientation of the faculty has positive effects on bachelor's degree attainment, intellectual self-esteem, overall academic development and leadership. It has a negative effect on the view that the principal purpose of college is to increase one's earning power. In short, this pattern of effects suggest that having a strongly student-oriented faculty pays rich dividends in terms of the affective and cognitive development of the undergraduate.

Even though research orientation and student orientation are substantially correlated in a negative direction ($r = -.69$) and have opposite patterns of effects on student development, it is important to realize that it is possible for some institutions to score high on both factors and for others to score low on both factors. A weak emphasis on research, in other words, is not an inevitable consequence of having a student-oriented faculty, nor is a weak commitment to student development an inevitable consequence of having a strongly research-oriented faculty.”

“The institutions that personified the combination of strong research orientation and weak emphasis on student development were, of course, the major public universities. Institutions that personified the reverse pattern included primarily small private colleges with limited resources. Those rare institutions that combined strong orientation toward both research and students included a number of affluent and selective private colleges and a few of the smaller private research universities.

Were there any institutions that combine a low emphasis on research with a weak orientation toward students? Perhaps the closest approximation to this particular configuration were some of the four-year public colleges, although it should be kept in mind that this was a highly heterogeneous category of institutions that was difficult to stereotype.

In short, this discussion suggests that, while a low priority on undergraduate teaching and student development tends to be one of the consequences of a strong research orientation, it is not a necessary consequence of assigning a high priority to research.”

En el año 1998, la comisión Boyer elaboró un plan de acción para las Universidades de investigación de Estados Unidos [4]. En ese informe se señalaba el siguiente problema:

“The experience of most undergraduates at most research universities is that of receiving what is served out to them. In one course after another they listen, transcribe, absorb, and repeat, essentially as undergraduates have done for centuries.

²⁷ Grade point average.

The ideal embodied in this report would turn the prevailing undergraduate culture of receivers into a culture of inquirers, a culture in which faculty, graduate students, and undergraduates share an adventure of discovery.”

Finalmente, en [10], se lee:

“If I drive across a bridge I can safely assume it was not designed by a civil engineer whose specialty was sewage treatment. We expect professionals to perform jobs for which they were trained: the idea of requiring them to perform every task in their field, regardless of their training and experience, is ludicrous and not subscribed to by any profession. Except college teaching.

Consider the universal vision of the professor of the 90's. She does pioneering research in a critical area and brings in big bucks to support the research, including several six-figure NSF grants and 60% release time. She publishes 5-10 papers each year in the most prestigious journals in her field and is a shoo-in for the National Academy. She is a dedicated and stimulating instructor and wins teaching awards at her university and nationally. She does more than her fair share of the tedious but vital service chores that no one wants to do and does them excellently.

She is mostly imaginary. The classical academic fantasy is that every professor should resemble this combination of Leonardo, Socrates, and Mother Teresa, but the reality is that very few can pull it off - certainly not enough to populate every engineering department. Nevertheless, requiring every new engineering professor to be first and foremost a researcher has become standard academic policy in the past several decades, with dramatic effects on every aspect of academia from the makeup of the faculty to the structure and content of courses and curricula. You might presume that there were compelling theoretical or empirical reasons for so many universities to adopt a policy with such profound ramifications, and that there must be equally compelling arguments for maintaining the policy.

You would be wrong. The usual justification for trying to make all professors researchers is the argument that teaching and research are inextricably linked, to an extent that the first cannot be done well in the absence of the second. This argument is a strange one. Its proponents - usually academicians, trained in scientific method and the rules of logical inference - offer it with unbounded conviction, passion, and a total absence of evidence. They argue that only researchers are aware of recent developments in their field, so that courses taught by nonresearchers must be irrelevant or obsolete. They add that nonresearchers whom students rate as good teachers must be merely 'entertainers,' providing style without substance. When challenged to produce some evidence for the linkage between research and teaching, they name professors they know who have both admirable research records and teaching awards, which is like claiming that you can only be a world-class organist if you practice medicine in Africa and pointing to Albert Schweitzer to prove it.”

En el mismo documento, se lee:

“Good research and good teaching each take a lot of time. Doing both takes more time than most professors have.”

5. Algunas conclusiones y recomendaciones.

5.1. Conclusiones.

5.1.1. Los números muestran un efecto positivo producido por la implantación del plan '97, que trajo consigo la disminución de la duración nominal de la duración de las carreras, la semestralización de las asignaturas, el intentar acercarse a una evaluación continua, el efectuar un acordamiento mayor con la enseñanza media, en suma, varias medidas a las que seguramente se debe un mejoramiento de la situación, como se muestra en 2.2.

5.1.2. Los planes de estudio de las carreras de Ingeniería se plantean que “...es un objetivo central de estos Planes que de los estudiantes que se dediquen integralmente a cumplir sus obligaciones curriculares, empleando para ello entre cuarenta y cuarenta y cinco horas semanales, con la preparación que actualmente ingresan a Facultad, una parte sustancial (del orden de la mitad) se reciba en un plazo no superior a seis años.” Si bien falta el dato sobre cuántos estudiantes se dedican integralmente a la Facultad, se ha visto que de los estudiantes de la generación 2000 activos en el 2006 (y seguramente las cifras son de igual orden para todas las generaciones), solamente el 40% tiene 225 créditos (la mitad de la carrera) o más, y solamente el 13% de los estudiantes activos tiene créditos correspondientes al último año de la carrera o se ha recibido.

5.1.3. A la luz de los documentos examinados, hay diferentes “tipos de deserción”. El hecho que un estudiante cambie de carrera permaneciendo dentro del sistema terciario porque no había encontrado su vocación, o bien no corresponde considerarla como deserción, o bien, sería una deserción “buena”, de hecho, el CDC está tomando resoluciones que favorecen la movilidad entre facultades. Hay también una deserción “mala”, en la que se produce una frustración en el estudiante, o simplemente, el estudiante se desmotiva por la carrera.

5.1.4. Las causas de la deserción y del rezago son múltiples, pueden aparecer diferentes agrupamientos, pero típicamente aparecen causas a) externas al sistema de educación superior, b) propias del sistema e institucionales, c) académicas d) personales. También, de acuerdo a [3], la deserción presenta diferentes características según la facultad. En particular, para las carreras “tradicionales” (entre las que se incluye la nuestra), se concluyó²⁸:

“Así, el tipo de desertor de carrera *tradicional* mostró interés por haber estudiado la carrera debido a la predilección por el área de conocimiento, al prestigio social y económico de la profesión, y en ciertos casos, influenciado por su familia. Las razones del abandono de sus estudios se vincularon a factores tales como la dificultad de trabajar y estudiar a la vez, el sacrificio del tiempo libre, la desmotivación por la profesión, y el desestímulo por los bajos rendimientos académicos. Asimismo, señalaron con mayor énfasis que los otros, los costos afectivo-emocionales que les implicó el concurrir a estudiar a la facultad escogida. Acusaron con mayor vehemencia su disconformidad con respecto al contenido demasiado teórico de las asignaturas, a la falta de práctica profesional durante los primeros años de la carrera, a la excesiva extensión del plan de estudios, a la falta de formación pedagógico-didáctica de los docentes, al clima

28 Se recuerda que en las conclusiones se incluyen (además de estudiantes de Medicina y Abogacía) tanto estudiantes desertores del plan '97, como de planes anteriores.

institucional hostil y competitivo, entre otros.”

Las causas para la deserción y el rezago son múltiples, y puede suceder que predominen unas u otras según el conjunto de estudiantes que se considere. En el conjunto de estudiantes desertores el problema de no poder dedicarse íntegramente a los estudios (típicamente, por necesitar trabajar²⁹) aparece como bastante crítico, como lo evidencian los resultados expuestos en 4.2, y las gráficas obtenidas de las instituciones norteamericanas sobre el resultado muy contrastante de los estudiantes full-time frente a los part-time (3.3). Pero no es el único problema. Si el universo son los estudiantes que continúan su carrera en Facultad, es razonable que aparezcan en primer lugar (como efectivamente sucede) problemas de enseñanza. En el estudio [8], hecho sobre asignaturas neurálgicas en cada servicio, aparece un gran porcentaje de estudiantes que abandonan la asignatura por razones estratégicas. Sin negar que existen, probablemente con un panorama más global que esas asignaturas, su influencia disminuya, de cualquier manera, no implicarían un problema que preocupe.

5.1.5. Si bien hay que tomar algunas precauciones para sacar conclusiones concluyentes, las cifras presentadas apuntan a señalar que los parámetros que miden la desafiliación y el rezago en la Facultad de Ingeniería, incluso mirados relativamente, no son buenos. A nivel internacional, es evidente la gran preocupación que existe sobre el problema de la desafiliación. Respecto al rezago, es más difícil encontrar información a nivel internacional, antes, la mirada internacional parece estar puesta no tanto en la duración real de las carreras, sino en la edad de egreso, o, en el caso de los Estados Unidos, la proporción de estudiantes que egresan antes de cumplir un lapso igual a la duración de la carrera más un 50%. Lo que se encuentra a nivel internacional, en cambio, es preocupación por la menor participación de mujeres en las carreras de ingeniería, o en el caso de los Estados Unidos, hay múltiples trabajos relativos a la procedencia étnica o racial de los estudiantes de las diferentes carreras universitarias (en particular, también de ingeniería). La experiencia propia y la de otros países muestra, dado que las causas de la deserción y el rezago son múltiples, que no es de esperar encontrar pocas soluciones que cambien dramáticamente las cifras, antes bien, habrá que aplicar un conjunto de medidas diferentes, cambiando cada una de ellas (y a veces la aplicación de varias a la vez) algunos puntos porcentuales los parámetros que miden la deserción y el rezago sin eliminarlos. En el último capítulo de [3] se lee:

“No obstante, en la medida que el acceso mantenga su amplitud, por diversos motivos, políticamente compartibles, la recuperación de la tasa de titulación frente a las de deserción y rezago, no debe esperarse que vaya a decrecer sustancialmente.”

Sin embargo, en muchos países se realizan estudios y acciones para mejorar esos parámetros. Un review de la literatura al respecto en los Estados Unidos, se encuentra en [19]. Más allá que se trata una realidad diferente a la nuestra, y que las respuestas en muchos casos pueden ser o son distintas a la de nuestro país, se recomienda una lectura de ese documento, que muestra que muchos de los problemas que se tienen en la educación terciaria de los Estados Unidos son los mismos que los nuestros. En la misma dirección apunta el documento [1]. En

29 Algunos estudios señalan que hasta 10 horas semanales de trabajo no produce ninguna diferencia en los resultados académicos, a partir de allí, el trabajo comienza a obstaculizar los resultados académicos.

varios países se obtienen significativos avances con el tiempo, en [31] se lee:

“Over the past 16 years, tertiary-type A graduation rates have risen by 20 percentage points on average across OECD countries with available data, while rates for tertiary-type B programmes have remained stable.”

De todas maneras, no es de descartar el efecto del acortamiento nominal de las carreras que el proceso de Bolonia preconiza.

5.1.6. Si bien hay varios estudios hechos sobre desafiación y rezago en Ingeniería y en la UdelaR, es necesario profundizarlos, y aquí nos remitimos al segundo epígrafe del presente documento. Para atacar un problema, primero hay que conocerlo, y aún falta información básica. Hay una relación de causas de problemas, pero aún es insuficiente la información sobre cuánto pesan cada uno de ellos. No se ha encontrado (aunque no debe ser difícil de recopilar) información tan básica como de los estudiantes que desertan de la Facultad de Ingeniería, cuántos se mantienen estudiando en la Universidad (no digamos ya en la educación terciara). Aún en el caso que existen datos, hay dificultad de hacer comparaciones con los que se muestran en otras instituciones, hecho que también es importante. El problema de las carencias en información en la Universidad está señalado en el punto a) del epílogo del trabajo [42].

5.1.7. En no pocos departamentos de varias instituciones, junto con investigadores de los aspectos específicos objeto del departamento, se encuentran docentes que se dedican fuertemente a aspectos de enseñanza, realizando publicaciones sobre este tema en revistas arbitradas. Las hay muchas, incluso, hay varias revistas específicas de enseñanza de Ingeniería. Considerando que una de las funciones básicas de la Universidad (y en particular de la Facultad de Ingeniería) es la enseñanza, aparece como poca la actividad de investigación en enseñanza que existe. El propio hecho de realizar investigación en enseñanza mejoraría la calidad de la misma.

5.1.8 La investigación en la Facultad de Ingeniería, con sus luces y sombras, se encuentra desarrollada. Son claros los parámetros que miden la investigación, se realizan publicaciones en revistas arbitradas, sus investigaciones se encuentran a la par con trabajos que se realizan en el mundo, asistiendo sin dificultades a encuentros y seminarios internacionales. En resumen, la investigación está a niveles del siglo XXI. En lo que respecta a la enseñanza, en cambio, y globalmente hablando, lo que predomina es un tipo de enseñanza expositiva, tanto en teóricos y prácticos, más propia (pensando en su metodología, no en sus contenidos) de la Edad Media que del siglo XXI, dicho esto sin desconocer esfuerzos como los de Tallérine, Física 1++, o FísicActiva. No obstante, en documentos centrales de la UdelaR se propende a una búsqueda de metodologías de enseñanza activa, en los que el centro sea el estudiante y no el docente. 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 CDC³⁰ dice:

“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

30 <http://www.expe.edu.uy/expe/resoluci.nsf/4e1fd2c2a317193a03256dcc003b902f/4caf4bf2d2feffb003257a45005a1677?OpenDocument>

sean protagonistas fundamentales, individual y colectivamente, de los procesos de aprendizaje.”

En la “Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria” de la UdelaR³¹ (artículo 5, en Orientaciones de enseñanza), se lee:

“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, en donde se privilegien las experiencias en las cuales el estudiante, en forma individual o en grupos, se enfrente a la resolución de problemas, ejercite su iniciativa y su creatividad, adquiera el hábito de pensar con originalidad, la capacidad y el placer de estudiar en forma permanente y la habilidad de movilizar conocimientos específicos para resolver problemas nuevos y complejos.”

El modelo de enseñanza basado en exposiciones magistrales imperante en la mayoría de los teóricos y prácticos no parece conducir a el tipo de enseñanza preconizado por esas resoluciones. Hay en Facultad y fuera de la misma, (Tallerine, Física 1++, FísicActiva, las Estrategias Didácticas del libro [26], el curso de Matemática en la Facultad de Arquitectura, hay acciones en Odontología, el curso de Programación II en la UCUDAL³²) docentes preocupados por conseguir ese tipo de enseñanza activa, motivadora, que impulse a los estudiantes a ser autónomos y que sean protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, sería bueno llevar adelante mecanismos para generalizar esas metodologías. Hay indicaciones de que varias de estas experiencias son exitosas: Física 1++ reportó una deserción del 14% frente al 26% de la modalidad tradicional en el segundo semestre del 2011, Programación II en la UCUDAL reportó una deserción del 2% con la metodología de aprendizaje basado en equipos frente a un promedio de un 27% de años anteriores³³. En ambos casos se reportan sensibles mejoras en las tasas de aprobación. Pero el llevar adelante estas experiencias requiere un tiempo mayor que el empleado a la enseñanza tradicional. El tiempo que se le dedica a la enseñanza, se le resta a la actividad de investigación, esto, unido a los parámetros que se usan en la valoración docente, colabora a desanimar la realización de experiencias en enseñanza que vayan más allá de una enseñanza con predominio de clases magistrales.

Por otro lado, sería pertinente reflexionar sobre si es posible a todos los niveles, cumplir con la Resolución ya mencionada sobre “Síntesis de criterios de orientación para la evaluación integrada...” en relación al artículo 8, en que se indica que distintas categorías de docentes deben cumplir “integralmente” o “cabalmente” más de una función universitaria:

“De acuerdo a lo establecido por dicho “Documento de orientación para la carrera docente en la UDELAR”, el plantel docente se organizará en seis tipos de cargos: efectivos, interinos, contratados, visitantes, libres, y de gestión académica. Para la conformación de dicho plantel se definen cuatro perfiles de

31 <http://www.cse.edu.uy/sites/www.cse.edu.uy/files/documentos/ORDENANZA%20DE%20GRADO-DEFINITIVA%20Oct2011.pdf>

32 Ver video en <http://vimeo.com/68870364> y también pdf en <http://www.teambasedlearning.org/Resources/Documents/TBL%20EN%20UNIVERSIDAD%20CATOLICA%20DEL%20URUGUAY.pdf>

33 Página 40 de <http://www.teambasedlearning.org/Resources/Documents/TBL%20EN%20UNIVERSIDAD%20CATOLICA%20DEL%20URUGUAY.pdf>

docencia según su dedicación horaria y con los cometidos indicados a continuación: Docentes de Dedicación Total. Son docentes que deben cumplir integralmente con las tres funciones universitarias, en base a planes de trabajo aprobados y evaluados periódicamente y en régimen de dedicación exclusiva a la UDELAR. Asimismo, asumirán responsabilidades vinculadas al cogobierno y la gestión. Docentes de Dedicación Integral: Son docentes de alta carga horaria que deberán cumplir integralmente con las funciones universitarias, con énfasis relevante en dos de ellas. Asimismo deberán asumir, de acuerdo a su grado, responsabilidades vinculadas al cogobierno y la gestión. Docentes de Dedicación Media: Son docentes con carga horaria intermedia que deben desarrollar cabalmente al menos dos de las funciones universitarias. Docente de Dedicación Parcial: Son docentes con una carga horaria baja. Esta categoría es básicamente para docentes que vuelcan en la UDELAR su experiencia técnica o profesional.”

Los parámetros que existen en términos de investigación implican que para cumplirla en forma cabal, se requiere tiempo docente. No están tan claros los parámetros que se requieren para cumplir “cabalmente” la función enseñanza, si esto se mide de la forma que se hace actualmente, estos hechos colaborarían a mantener una investigación ubicada en el siglo XXI (esto es bueno) con una enseñanza con características medievales (esto es malo).

5.1.9. Se señala que el país presenta relativamente pocos estudiantes que ingresan a la enseñanza universitaria en comparación con otros países³⁴, y, en particular, la Facultad de Ingeniería no está libre de ese problema. Tampoco en esto estamos solos, el proyecto ATTRACT nació, en las áreas de la ciencia y la ingeniería, como una respuesta a este problema. Otra referencia se encuentra en SEFI “Attractiveness of Engineering Education”³⁵. En [32], pag. 26, se lee “In many countries, evidence shows that secondary education systems have a tendency to reinforce social, cultural and economic differences between pupils, which might impair equal acces to higher education.” En esa referencia, se muestran algunas consideraciones y medidas que se toman en Europa para atacar este problema.

5.2. Recomendaciones.

5.2.1. Si bien hay varios estudios hechos sobre desafiliación y rezago en Ingeniería y en la UdelaR, sería bueno profundizarlos. Los mayores índices de deserción (como se constata universalmente), se producen en primer año, por lo que parece conveniente prestar atención a ese conjunto de estudiantes. Sería bueno estudiar la posibilidad de detectar los estudiantes cuando dan indicios de iniciar su deserción, o comienzan a estar rezagados (por ejemplo, al percibir que un estudiante no se presenta a un parcial de una materia a la que está inscripto, o debiendo ir a un examen deja pasar un par de períodos sin presentarse), y efectuar algún tipo de contacto con él, que podría ser por lo menos una encuesta tratando de determinar dónde están los problemas (si trabaja, si presenta problemas de falta de base o problemas con el seguimiento de los cursos, desmotivación, si cambió de facultad, cuán integrado está a la Facultad, con cuántos amigos estudia,... en definitiva, *intentar cuantificar* las causas que los llevan a desertar o rezagarse y que los distinguen de los que continúan), y que podría llegar a ser una entrevista al menos en algún momento. El objetivo sería

34 Quizá al menos parte de ese problema se deba a las dificultades de acceso a la Educación Superior para los habitantes del Interior de la República, problema que se está atacando fuertemente.

35 En http://www.sefi.be/?page_id=2165

doble, por un lado, tratar de dar una respuesta o apoyo si fuera necesario, para que el estudiante no deserte o se rezague, por otro, cuantificar con más precisión las causas de la deserción y rezago.

Dentro de este tema, sería bueno atender a la recomendación sobre la mejora y replicabilidad de datos del Sistema General de Bedelías hecho en [42], tanto en lo relativo a estudios sobre desempeño estudiantil que interesen para hacer investigaciones internas, como en el relevamiento de datos que aparecen en otros estudios que agrupan varias instituciones y por lo tanto, tienen unificadas las definiciones de los parámetros con los que trabajan (OCDE, National Center for Education Statistic) a los efectos de poder hacer comparaciones válidas. Esto implica un trabajo de relevamiento previo de determinación de esos parámetros.

5.2.2. Este documento muestra solamente dónde estamos ubicados en relación con el resto del mundo. Evidencia que en cuanto a rezago, deserción, formación al ingreso no estamos solos. El tema de la educación en ingeniería está tomando cada vez mayor énfasis en el mundo, en [18], donde hay un relevamiento, se lee³⁶:

“The field of engineering education research is gaining recognition and visibility in many national and regional contexts. The European Society for Engineering Education (SEFI), for example, has formed an Engineering Education Research working group (EER-WG) that met for the first time in February 2008. The Australasian Association for Engineering Education (AAEE) is similarly developing its own Educational Research Methods group. And since the early 2000s, the field has undergone impressive expansion in the United States.”

Para buscar soluciones, entre otras medidas, podría considerarse el hacer un relevamiento de qué acciones están tomando en este momento otras instituciones frente a estos problemas, aún cuando hay que ser cuidadoso con los resultados que se obtengan ([22]):

“Student retention is a topic that has involved considerable research interest especially in the UK and USA but also increasingly in Europe. Differences in assumptions and contexts, however, mean that findings applicable in one part of the world may be more or less irrelevant in other parts. There are differences between countries, educational sectors and even areas of study in terms of retention.”

Como punto de partida de ese relevamiento, una visión global de lo que se hace en Europa al respecto, en ciencia e ingeniería, está en el grupo ATTRACT, en [22]. En los Estados Unidos, para todas las universidades, hay un esquema en [16], que fue tomado por el grupo ATTRACT en [23].

Es de señalar que [22] presenta el problema de una manera que resulta compartible: no se plantea solamente el tema de la deserción o rezago en la Facultad, sino que se plantea el problema de tener más ingenieros formados en tiempos adecuados. Eso lo lleva a estudiar no solamente de lo que sucede en la Universidad, sino desde la escuela hasta el trabajo. Esa forma de encarar el problema puede ser inspiradora para buscar otras respuestas. En este sentido, se señala el documento [5], como complementario al enfoque de este documento. Un enfoque similar, para el Reino Unido, se encuentra en [20].

36 Se han omitido las referencias para no causar confusión con las del presente documento, para encontrarlas, hay que ir al documento original.

5.2.4. Es necesario establecer mecanismos para generalizar una enseñanza donde el estudiante sea más activo, como se hace en algunas asignaturas en y fuera de la UdeLaR, y como está establecido en la “Ordenanza de Estudios de Grado y otros programas de formación terciaria” y en la “Síntesis de criterios de orientación para la evaluación integrada de las labores docentes de enseñanza, investigación y extensión”.

5.2.4. Como ya se ha expresado, realizar a la vez buena investigación, buena enseñanza y buena extensión llevan, de por sí, mucho tiempo, y no parece razonable pedir en todos los casos que se hagan simultáneamente algunas *bien* por parte de *una* persona. La investigación, la extensión y la enseñanza deberían ser hechas bien por departamentos o institutos. La importancia de una buena actividad de enseñanza es particularmente crítica en los primeros años de Facultad, donde se producen los mayores índices de deserción y rezago. Es probable que para que sea posible cumplir con las resoluciones del CDC mencionadas en el punto anterior, sea necesario replantear el equilibrio entre enseñanza e investigación (y extensión) en la Facultad de Ingeniería, valorizando adecuadamente en particular la función enseñanza. Esto a su vez, implicaría implantar mecanismos adecuados de evaluación de la función enseñanza. Sería deseable estudiar formas de dar mayor apoyo institucional a actividades de enseñanza (que deberían ser entendidas como algo más que una actividad de exposición y toma de pruebas verificadoras de aprendizajes), encontrando un mejor equilibrio entre las funciones principales de la Universidad.

5.2.5. Es necesario potenciar la investigación en enseñanza a nivel de los institutos, fundamentalmente los básicos, y entender que el producto es una actividad de investigación y no de enseñanza. El hecho de publicar en revistas arbitradas y exponer en congresos es un índice de investigación, que se puede cuantificar como cualquier otra actividad de investigación, y debería ser un camino para los docentes que hagan un esfuerzo en el sentido del punto anterior. Si bien no es extraño en otras instituciones, el problema es crear una masa crítica de forma que los docentes que sigan este camino no se encuentren aislados. También es necesario en particular hacer investigación sobre la deserción y el rezago. Hay diferentes modelos sobre ellos, y el tema es objeto de investigación que es necesario al menos, conocer. En la Unidad de Enseñanza se han realizado trabajos sobre motivación en Ingeniería ([25], [7]), que sería bueno seguir profundizando (si un estudiante está desmotivado, probablemente tendrá mal desempeño, lo cual a su vez aumenta su desmotivación, creando un círculo vicioso), así como en otros temas [26]. Sería deseable tener más claro la influencia del trabajo en la deserción estudiantil, en los primeros años no parece tener haber una cantidad grande de estudiantes que trabajen, pero quizá esa conclusión está vinculada al hecho que se miran los estudiantes activos, esto podría tener influencia en una eventual política de becas. También relacionado con este punto, sería importante retomar la realización de la Herramienta Diagnóstica Media.

6. Referencias

1: Astin, What Matters in College, Liberal Education 79(4) 1993, 4-15

[https://www.google.com/uy/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)

[sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDEQFjAA&url=http%3A%2F](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)

http://www.faculty.umb.edu/~john_saltmarsh/Articles/Astin%2C%2520what%2520matters%2520in%2520college.rtf&ei=MnrUUu_VEse-sQT6g4HwCA&usq=AFQjCNFCjbitW-aTL93CNMDx6WgJJEw_wA&bvm=bv.59026428,d.eW0
 2: Baumgart; Johnstone, Attrition at an Australian university: a case of study, *The Journal of Higher Education* 48-5 1977, 553-570 <http://www.jstor.org.proxy.timbo.org.uy:443/stable/1981597>
 3: Boado; Custodio; Ramírez, La deserción estudiantil universitaria en la UdelaR y en Uruguay entre 1997 y 2006, 2011, http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1320437137FCS_Boado_2011_10_03.pdf
 4: Boyer Commission on Educating Undergraduates in the Research University, *Reinventing Undergraduate Education: a blueprint for America's research universities*, 1998, http://www.niu.edu/engagedlearning/research/pdfs/boyer_report.pdf
 5: Cardozo, Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica. ANII, 2009, http://www.anii.org.uy/web/static/encuesta_anii_alta.pdf
 6: Claustro de Facultad de Ingeniería, Distribuido N° 8/07 b) Sesión: 4.9.07, 2001, http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/claustro_citaciones/2010/distribuido/1527/32-dist3_1.pdf
 7: Curione, Estudio de los perfiles motivacionales de los estudiantes de ingeniería de la Universidad de la República en relación al avance académico, 2010, http://www.fing.edu.uy/uni_ens/tesisMagPsicKarinaCurione.pdf
 8: Diconca; dos Santos; Egaña, Desvinculación estudiantil al inicio de una carrera universitaria, , <http://www.cse.edu.uy/sites/www.cse.edu.uy/files/documentos/INFORME%20TOTAL%20VERSI%C3%93N%2004.08.2011.pdf>
 9: Documento de trabajo de Decanato, Indicadores de actividad-Enseñanza de grado, 2009, http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/Criterios_Indicadores_desempenio_EnsenianzaGrado_v60.pdf
 10: Felder, The myth of the superhuman professor, *J. Engr. Education* 82(2) 1994, 105-110 <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/Mythpap.html>
 11: Fernández; Boado; Bucheli; Cardozo; Casacubierta; Custodio; Pereda; Verocai, La desafiliación en la Educación Media y Superior de Uruguay: conceptos, estudios y políticas, 2010, http://www.fcs.edu.uy/archivos/2010_FERNANDEZ_DESAFILIACION%20EDUCATIVA.pdf
 12: Galloway, The 21st-Century Engineer: A Proposal For Engineering Education Reform , 2007, <http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/EngineeringEducationReform.pdf>
 13: Godfrey; Aubrey; King, Who leaves and who stays? Retention and attrition in engineering education, *Engineering education* Vol. 5 N° 2 2010, 26 - 40 <http://journals.heacademy.ac.uk/doi/pdf/10.11120/ened.2010.05020026>
 14: González, Repitencia y deserción universitaria en América Latina, capítulo 11 del Informe sobre la Educación superior en América Latina y el Caribe 2000-2005, 2005, http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319033299_01.pdf
 15: Goyeneche, Urrestarazu, Zoppolo, ¿Cuándo me voy a recibir? Una aproximación para el análisis de la duración de la carrera estudiantil, *Quantum* N° 12 2001, 101-110 <http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2009/07/0202.pdf>
 16: Habley, McClanahan, What Works in Student Retention? Fourth National Survey Report for All Colleges and Universities, 2010, <http://www.act.org/research/policymakers/pdf/droptables/AllInstitutions.pdf>
 17: Hurtado, S.; Eagan, K.; Chang, M., Degrees of Success. Bachelor's Degree Completion Rates among Initial STEM Majors, Research Brief of the HERI (Higher Education Research Institute at UCLA) 2010, <http://www.heri.ucla.edu/nih/downloads/2010%20-%20Hurtado,%20Eagan,%20Chang%20-%20Degrees%20of%20Success.pdf>
 18: Jesiek; Beddoes; Sangam; Borrego, Mapping Local Trajectories of Engineering Education Research to Catalyze Cross-National Collaboration, Proceedings of the 2009 SEFI Annual Conference 2009, <http://www.sefi.be/wp-content/abstracts2009/Jesiek.pdf>

- 19: Kuh; Kinzie; Buckley; Bridges; Hayek, What Matters to Student Success: A Review of the Literature. Commissioned Report for the National Symposium on Postsecondary Student Success: Spearheading a Dialog on Student Success, NPEC (National Postsecondary Education Cooperative) 2006, http://nces.ed.gov/npec/pdf/kuh_team_report.pdf
- 20: Kumar, A.; Randerson, N.; Kiwana, L., Engineering UK2013 The state of engineering, , <http://www.theengineer.co.uk/Journals/2013/08/02/q/s/w/Engineering-UK-2013-Interactive.pdf>
- 21: Lassibille; Gómez, Why do higher education students drop out? Evidence from Spain, Education Economics N° 1 Vol. 16 2008, 89–105
- 22: Lifelong Learning Programme, ATTRACT Enhancing the Attractiveness of Studies in Science and Technology, 2012, <http://attractproject.org/sites/default/files/document/Attract%20Project%20-%20Full%20Report%20-%202012.pdf>
- 23: Lucas, What Works in Student Retention? ATTRACT WP8 Sub Report, 2012, http://www.attractproject.org/sites/default/files/document/What_Works_Student_Retention_Final_P_U_0.pdf
- 24: Mielityinen, Finland needs to educate world-class engineers., Joint International IGIP-SEFI Annual Conference 2010, 19th - 22nd September 2010, Trnava, Slovakia , <http://www.sefi.be/wp-content/papers2010/papers/1181.pdf>
- 25: Míguez, Análisis de las relaciones entre proceso motivacional, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del área Científico-Tecnológica de la Universidad de la República., Tesis de Doctorado 2008, http://www.fing.edu.uy/uni_ens/Tesis_MarinaMiguez.pdf
- 26: Míguez, M., con la colaboración de Leymonié, J., Estrategias didácticas, 2013. Grupo Magro
- 27: Míguez; Loureiro; Otegui, Aprendizaje, enseñanza y desempeño curricular en la Facultad de Ingeniería: análisis cuantitativos y cualitativos, 2005.
- 28: Miika; Kirsi; Seppo, Clustering and achievement of engineering students based on their attitudes, orientations, motivations and intentions, WSEAS TRANSACTIONS on ADVANCES in ENGINEERING EDUCATION 5 5 2008, 342-354 <http://www.wseas.us/e-library/transactions/education/2008/30-845N.pdf>
- 29: National Academy of Engineering, EDUCATING THE ENGINEER OF 2020 Adapting engineering education to the new century, 2005.
- 30: Nelson; Duncan; Clarke, Student success : the identification and support of first year university students at risk of attrition, Studies in Learning, Evaluation, Innovation and Development 6(1) 2009, 1-15 <http://eprints.qut.edu.au/28064/1/c28064.pdf>
- 31: OCDE, Education at a glance 2013. OECD indicators, OECD publishing, 2013, [http://www.oecd.org/edu/eag2013%20\(eng\)--FINAL%2020%20June%202013.pdf](http://www.oecd.org/edu/eag2013%20(eng)--FINAL%2020%20June%202013.pdf)
- 32: Orr; Gwosc; Netz, Social and Economic Conditions of Student Life in Europe. Synopsis of indicators | Final report | Eurostudent IV 2008–2011, 2011, http://www.eurostudent.eu/download_files/documents/EIV_Synopsis_of_Indicators.pdf
- 33: Pal, Mining educational data to reduce dropout rates of engineering students , I.J. Information Engineering and Electronic Business 2 2010, 1 - 7 <http://www.mecs-press.org/ijieeb/ijieeb-v4-n2/IJIEEB-V4-N2-1.pdf>
- 34: Panala, M, Trayectorias de los ingenieros de la Universidad Tecnológica., 2003, <http://lanic.utexas.edu/project/laoap/iigg/dt33.pdf>
- 35: Pineda-Universidad de La Sabana : UNESCO-IESALC, La voz del estudiante: el éxito de programas de retención universitaria, 2010, http://olis.unisabana.edu.co/Publicaciones/descargas/voz_estudiante_opt.pdf
- 36: PISA in focus, What kinds of careers do boys and girls expect for themselves? , 2012, http://www.iiep.unesco.org/fileadmin/user_upload/Cap_Dev_Training/Virtual_Institute/pdf/Forums/2012/OECD_2012_PISA_In_Focus_What_kinds_of_careers_do_boys_and_girls_expect_for_them_selves.pdf
- 37: Pocock, Leaving rates and reasons for leaving in an Engineering faculty in South Africa: A case

study, South African Journal of Science v108i3/4.634 2012,
<http://www.sajs.co.za/sites/default/files/publications/pdf/634-8267-1-PB.pdf>

38: Ponce de Leon, Cuánto demoran realmente los Ingenieros en recibirse, 1996,
<http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/duracioncarrera.pdf>

39: Rama (Director UNESCO/IESALC), La deserción y repetición en América Latina, 2005,
<http://www.unesco.org.ve/docs/boletines/boletin106/boletinNro106.htm>

40: Robbins; Lauver; Le; Davis; Langley, Do Psychosocial and Study Skill Factors Predict College Outcomes? A Meta-Analysis, Psychological Bulletin 2 130 2004, 261–288
http://teachit.so/index_htm_files/Study_Skills_Predictors_of_success.pdf

41: SEFI Mathematics working group, Mathematics for the european engineer. A curriculum for the twenty-first century, 2002, <http://sefi.htw-aalen.de/Curriculum/sefimarch2002.pdf>

42: Serna; Machado; Nalbarte; Espínola; Abadi, Rendimiento escolar en la Universidad de la República: unapropuesta de indicadores de desempeño de los estudiantes, 2005,
<http://www.iesta.edu.uy/wp-content/uploads/2010/03/0501.pdf>

43: Shapiro; Dundar, "Signature Report 4, Completing College: A National View of Student Attainment Rates." National Student Clearinghouse Research Center, 2012,
http://content.nwacc.edu/publicrelations/CostContainment/NSC_Signature_Report_4.pdf

44: Silius; Pohjolainen; Kangas; Miilumäki; Joutsenlahti, What can be done to bridge the competency gap between upper-secondary school and university mathematics?, Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2011 IEEE 2011,
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

45: UdelaR, VI Censo de Estudiantes Universitarios. Universidad de la República. Principales características de los estudiantes de la Universidad de la República en 2007, 2007,
<http://www.lidia.fhuce.edu.uy/Publicaciones/VI%20Censo%20estudiantes%20universitarios%20Co-autora.pdf>

46: Unesco, Unesco report. Engineering: Issues, Challenges and Oportunities for Development , 2010.

47: Unidad de Enseñanza, Análisis curricular y avance en las carreras en Facultad de Ingeniería. Informe de avance correspondiente al periodo 2006 – 2007, 2007,
http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/claustro_citaciones/2010/distribuido/1527/32-dist2_1.pdf

48: Unidad de Enseñanza, Avance en las carreras. Estudio de la UE para la generación 2004, 2010, <http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/Distribuido%20N%C2%BA%2075-2011%20-%20ESTUDIO%20PARA%20LA%20GENERACI%C3%93N%202004.pdf>

49: Unidad de Enseñanza, Egresos de la facultad de ingeniería, 2009,
<http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/Egresos.doc>

50: Unidad de Enseñanza, Estudio sobre deserción en Facultad de Ingeniería, 2013,
<http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/desercion12.pdf>

51: Unidad de Enseñanza, Informe Herramienta Diagnóstica al Ingreso Generación 2012, 2012,
http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/claustro_citaciones/2012/distribuido/6461/114-2012%20Informe%20HDI%20%28Primer%20semestre%202012%29.pdf

52: Unidad de Enseñanza, Informe Herramienta Diagnóstica Media - 2008, 2008,
http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/claustro_citaciones/2009/distribuido/1508/14-dist1_1.pdf

53: Unidad de Enseñanza., Informe sobre las condiciones académicas de los estudiantes al ingreso a Facultad de Ingeniería., 2010, <http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/52-2010%20Informe%20Ingresos%202005-2010%20Dic-2010.pdf>

54: uz Zaman, Review of the Academic Evidence on the Relationship Between Teaching and Research in Higher Education, 2004,
<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130401151715/https://www.education.gov.uk/publicati>

ons/eOrderingDownload/RR506.pdf

55: van den Bogaard, Explaining student success in engineering education in Delft University of Technology; a synthesis of literature., 2011, <http://repository.tudelft.nl/assets/uuid:4bcd9087-8fe6-4d83-9d4f-76cc26a81d66/291408.pdf>

56: Viola, Distribuido 74-2011(A) del Claustro, 2011, <http://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/viola.pdf>

57: Viola, Distribuido 74-2011(B) del Claustro, 2011, <http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/Distribuido%20N%C2%BA%2074-2011%20-%20Documento%20Prof.%20Viola-planes%20de%20estudio.pdf>

58: Watkins, J.; Mazur, E., Retaining Students in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Majors, of College Science Teaching, Vol. 42, No. 5, 2013, http://mazur.harvard.edu/sentFiles/Mazur_399966.pdf

59: Wild, L. Ebbers, L., Rethinking student retention in community colleges, Community College Journal of Research and Practice N° 26 2002, 503-519

http://www.cfder.org/uploads/3/0/4/9/3049955/rethinking_student_retention_in_community_colleges.pdf