

La enseñanza-aprendizaje en Fing.

Algunos aspectos para reflexionar y actuar

Comisión de Actividades de Enseñanza

agosto 2022

1 Introducción

La Facultad ha hecho y hace grandes esfuerzos en enseñanza-aprendizaje, y en consecuencia ha obtenido resultados. Además de esfuerzos docentes en las clases, hay que señalar la actividad de órganos como la Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería (UEFI) o el Espacio de Orientación y Consulta (EOC). Sin embargo, este documento no pretende dar un panorama equilibrado de dicha actividad, sino que pretende centrarse en algunos aspectos que podrían mejorarse o corregirse. Bajo este marco, se apunta a dar un panorama global.

El documento considera la enseñanza de grado de Fing. en general, pero examina en particular el inicio de la carrera¹. Como se señala en el recomendable libro Johnston²: “Los desafíos se sienten, quizás, de manera más aguda en las clases de primer año, en las que el elevado número de estudiantes constituye generalmente un problema, y las experiencias de transición pueden realizarse deficientemente o, incluso, truncarse para algunos estudiantes. Para otros, una transición exitosa puede marcar la diferencia entre unos buenos estudios y otros más pobres. En esencia, el primer año es una parte importante de la experiencia de todo universitario y merece una atención seria en cualquier universidad.”

Este documento evolucionó a partir de la detección de una cierta sensación de estar sobrepasados en la actividad de enseñanza en particular entre docentes de cursos iniciales de las carreras de grado, observación hecha tanto dentro de la comisión como en otros ámbitos de Facultad. Asimismo, se ha observado preocupación respecto a la enseñanza en docentes de cursos más avanzados. El objetivo de este texto es, tomando como punto de partida y marco estudios efectuados desde el 2015 en el Claustro en materia de enseñanza, hacer un aporte para la discusión sobre algunas de las causas posibles de los problemas. Además tomando como hipótesis dichos aportes, se pretende poner sobre la mesa algunas ideas sobre cómo se podría comenzar a avanzar para en algún momento resolverlos o al menos atenuarlos. Parece claro que por limitaciones de número de docentes no parece viable encarar grandes innovaciones en enseñanza en los cursos iniciales, pero se podría pensar en avanzar en pasos más pequeños, y en ese sentido y a modo de ejemplo se hacen algunas propuestas. Tal vez algunas de las causas no se compartan, quizá a poco de pensar algunas o todas las ideas propuestas deban desecharse, también pueden aparecer otras, la idea de todo el documento es impulsar la crítica, discusión y reflexión que permita actuar.

El presente documento se organiza de la siguiente manera: en la sección 2 predomina un resumen de indicadores de problemas en enseñanza-aprendizaje en facultad, en la sección 3 se

1 Buscando en la red por las palabras clave *First Year Experience* se obtienen abundantes vínculos relativos al problema de la transición y el primer año

2 Johnston, B. (2013). “[El primer año de universidad. Una experiencia positiva de transición](#)” Madrid: Narcea.

consideran de algunos trabajos realizados por el Claustro buscando examinar causas y plantear algunos correctivos, en la sección 4 se consideran otros aspectos de enseñanza que complementan los de la sección anterior. En la sección 5 se establecen algunos comentarios y conclusiones, hechas con el respaldo de las secciones 3 y 4. El documento no es corto, pero el problema es complejo y presenta aristas variadas que están interrelacionadas. Todos los links fueron verificados en julio/agosto 2022.

2 Manifestación de los problemas

A modo de resumen, parece pertinente comenzar transcribiendo una nómina de aspectos diferentes detectados en materia de enseñanza-aprendizaje presentes en las [Memorias Vivas](#) de Facultad:

“El ingreso a la vida universitaria supone un período de adaptación. Las dificultades que viven los estudiantes para adecuarse a nuevos niveles de exigencia y a grupos de teórico grandes, entre otros factores, juegan un papel relevante en los fracasos académicos. Estos fracasos atentan contra la motivación y la autoestima de los estudiantes, afectando negativamente sus ritmos de avance y la continuidad de los estudios, lo cual puede llevar a la desvinculación.

En la Facultad de Ingeniería los problemas que aparejan la masividad y la brecha entre el nivel de conocimientos y habilidades matemáticas que la facultad espera que posean los estudiantes entrantes y el nivel que realmente poseen son algunas causantes del alto nivel de reprobación en cursos iniciales ([ver Míguez, M., 2015, Diagnóstico al Ingreso en la Facultad de Ingeniería y acciones desarrolladas. La evaluación en la educación superior: un escenario de controversia. # 2, \(p. 80-89 y el debate posterior, pp.90-103\). Montevideo: CSE – Udelar](#)). Ver también: [Informe Herramienta Diagnóstica al Ingreso 2017. Componente de Matemática Julio 2017 y ‘El problema de la Matemática \(Distribuido N°53 \(2016-2018\) del Claustro\)’.](#)”

La tabla que sigue, suministrada por la profesora Dra. Paola Bermolen en la “Jornada de reflexión sobre enseñanza” del 20/7/22, se pueden ver cifras de exonerados y aprobados en diferentes unidades curriculares de matemática del primer semestre de la carrera en el 2022³.

	Curso	Segundo Parcial	Exonera	Aprueba Curso	Recursa	Cantidad docentes
Gal 1	2072	1052 (50,7%)	219 (20,8%, 11%)	426 (40,5%, 20%)	407 (38,7%) 1427 (68,9%)	9
CDIV	1831	1071 (58%)	244 (22%, 13,3%)	568 (53,1% 31%)	258 (24%) 1019 (55,6%)	10
MD1	1500	720 (48%)	288 (40%, 19,2%)	334 (46,4%, 22,3%)	98 (13,6%) 878 (58,5%)	6
MI	515	266 (52%)	88 (33%, 17%)	128 (48,1%, 24,8%)	50 (18,7%) 200 (58%)	6

3 Cuando hay dos porcentajes, el primero es sobre los anotados al curso, el segundo sobre los que rindieron el segundo parcial. Análogamente, en la columna Recursa, el primer número se refiere a los que recursan habiendo dado el segundo parcial, el segundo número incluye los que recursan habiéndose anotado al curso.

A continuación, se extraen otros párrafos de las [Memorias Vivas](#):

“La población de estudiantes que se desvincula registra mayores niveles de insuficiencia en el diagnóstico al ingreso. Adicionalmente, la mayoría de los estudiantes que abandona la Facultad lo hace sin haber obtenido los créditos del primer año de la carrera, a pesar de haberlo intentado durante dos años consecutivos ([Estudio sobre la deserción en Facultad de Ingeniería, Unidad de Enseñanza, 2013](#)) y [Desvinculación temprana 2015año2016](#).

Desafiliación. El informe de la Unidad de Enseñanza [Estudio sobre la deserción en Facultad de Ingeniería, Unidad de Enseñanza, 2013](#) establece que ‘Para las gen. '97 a 2006 luego de 5 años en Facultad el promedio de abandono es de 50,2%.’. En dicho estudio, se determinó que ‘del total de la población desertora (5.694), la mayoría (94,3%), abandona la FIng sin haber superado los créditos correspondientes al primer año de la carrera (0 a 89 créditos). Se agrega además que: 87,2% de ellos no superó los créditos correspondientes al primer semestre (hasta 45 créditos). 57,7 % de los estudiantes que desertan no obtuvo créditos habiéndolo intentado (inscriptos a cursos y/o a exámenes).’

Avance en la carrera. Para las generaciones 1997- 2001, se lee en el ‘[Informe Decanato 2005 – 2010 Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva](#)’ (pag 127): ‘Adicionalmente para las generaciones estudiadas, se observa que entre 5-7 años luego del ingreso, se gradúan aproximadamente un 13-14% de los ingresantes de la generación, y luego el porcentaje de egreso aumenta a razón de un 2% anual (en base al número de ingresantes) entre los 7-11 años del ingreso.’

En el informe de la UEFI [Avance estudiantil – año 2017](#) se puede leer que ‘El 38% de los estudiantes activos se encuentra en la franja de créditos correspondiente al primer semestre (entre 0 y 44 créditos); 51% ha superado los créditos correspondientes al primer año de las carreras (de 0 hasta 89 créditos) Se mantiene la característica de esta Facultad de que cerca de la mitad de la población activa aún no ha superado 1er año (4247 estudiantes).’ El plan de estudios 1997 preveía 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.” Según el “[Estudio sobre el avance estudiantil en el plan 97-Año 2017](#)”, de los 1167 estudiantes ingresantes en 2011, al año 2017 habían egresado 42. [...]

VARIABLES COMO LAS ESTRATEGIAS DE ESTUDIO, LA PLANIFICACIÓN DE LOS CURSOS A REALIZAR Y EL MANEJO DEL TIEMPO (VARIABLES QUE SE ENGLOBAN BAJO LA DENOMINACIÓN DE AUTORREGULACIÓN DE APRENDIZAJES) REPERCUTEN DE MANERA SIGNIFICATIVA EN EL RENDIMIENTO DE LOS CURSOS DEL PRIMER AÑO DE LAS DIFERENTES CARRERAS DE INGENIERÍA” (ver Luna, C. et al.⁴ “[Un taller de iniciación a la planificación estratégica para estudiantes de ingreso a carreras de ingeniería](#)”).

El haber superado los créditos correspondientes a primer año de la carrera no implica haber superado todos los problemas. En los años 2008 y 2009 se realizó una prueba a mitad de carrera⁵ (Herramienta diagnóstica media, [HDM 2008](#) y [HDM 2009](#)). A continuación se transcriben algunos

4 Luna, C.; Ana Carlozzi, A.; García, V.; Luciana Chiavone, L. y Babino, P. (2019). “Un taller de iniciación a la planificación estratégica para estudiantes de ingreso a carreras de ingeniería”. InterCambios. Dilemas Y Transiciones De La Educación Superior, 6(1). Recuperado en versión html a partir de <https://ojs.intercambios.cse.udelar.edu.uy/index.php/ic/article/view/207> o en versión .pdf en <http://www.scielo.edu.uy/pdf/ic/v6n1/2301-0126-ic-6-01-54.pdf>.

5 Realizadas a estudiantes que tenían entre 150 y 200 créditos.

resultados obtenidos en la [HDM 2009](#) sobre competencias obtenidas durante el pasaje en la Fing. (entre paréntesis rectos se intercala las mismas cifras pero correspondientes a la [HDM 2008](#)):

“En la [HDM 2009](#) se obtuvo un 32,5% [58%] de suficiencia global. Este resultado es más bajo que el obtenido en el año 2008 *aunque no se puede asegurar la equivalencia de las pruebas ya que se realizaron modificaciones en la prueba principalmente en las competencias específicas de cada carrera.*

La carrera que obtuvo mayor porcentaje de suficiencia global fue Eléctrica con un 69% [81%]; en las otras carreras se obtuvo entre el 21 [14] y el 25% [77%] de suficiencia global salvo para Agrimensura en la cual ningún estudiante logró la suficiencia [14%].

Si se analizan las componentes por separado, para las **competencias generales** comunes a todas las carreras se obtuvo un 27% [25%] de suficiencia, siendo también la carrera de Eléctrica la que obtuvo el mayor porcentaje (58%) [(58%)]. Ingeniería en computación obtuvo el 11% [10%] de suficiencia en esta componente y para Agrimensura ningún estudiante logró la suficiencia en esta componente.

En la **componente específica** para cada carrera, Eléctrica obtuvo un 76% [91%] de suficiencia, Computación 61% [85%], Química y Alimentos 52% [94%], Civil 38% [36%], Mecánica 37% [0%] y en Agrimensura 2 [4] de los 4 [7] estudiantes que se presentaron lograron la suficiencia en esta componente. *Estos resultados no son comparables entre sí* por tratarse de pruebas diferentes, con índices estadísticos que difieren de una propuesta a otra.”

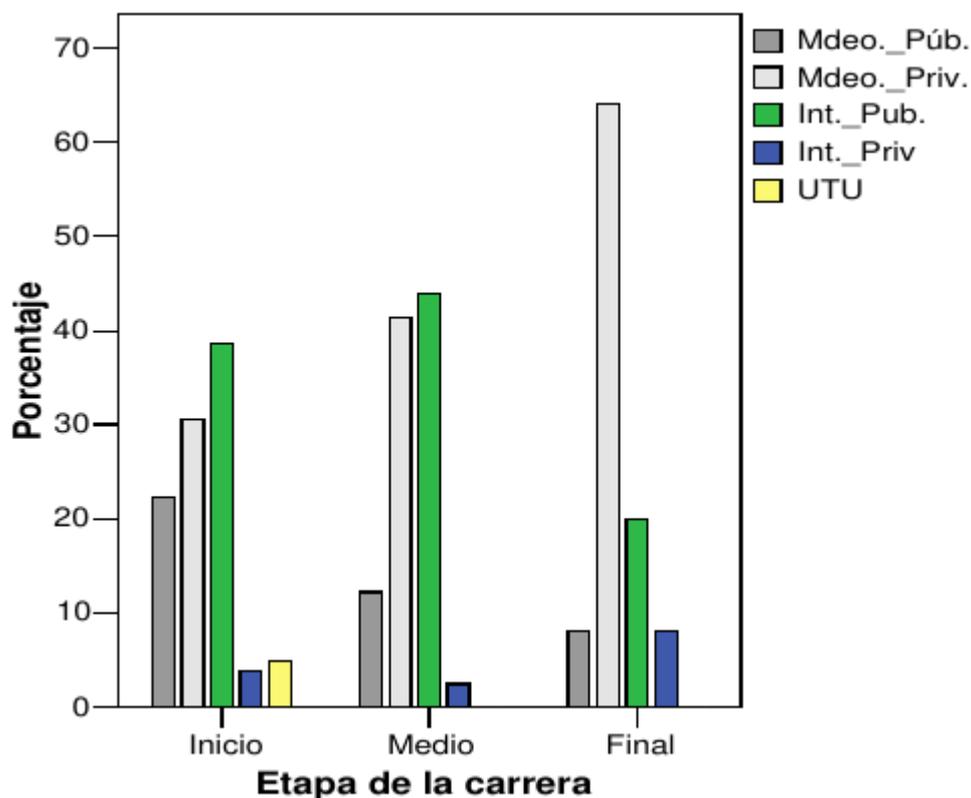
En otra parte del mismo documento [HDM 2009](#) se expresa en relación a estrategias de aprendizaje (entre paréntesis rectos se intercala las mismas cifras pero correspondientes a la [HDM 2008](#)):

“En lo que refiere a **estrategias de aprendizaje**, podemos destacar que, aún a esta altura de la carrera, un 16% [20,5%] de los estudiantes manifiesta estudiar memorizando todos los temas y un 42% [41,6%] lo hace particularmente frente a aquellos temas que les resultan de difícil comprensión. Si consideramos además que 23% [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 (39%) [(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 30% [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 20% [30%] menos de respuestas afirmativas comparando ingresantes (60%) [(72%)] con estudiantes que rindieron HDM (40%) [(43%)].”

Otro problema es el de **equidad**, No hay muchos estudios al respecto en Fing, en este párrafo nos remitimos al trabajo de Curione y Míguez⁶, que muestra una foto de la situación para una generación en particular (2005)⁷. Allí se muestra la siguiente gráfica bajo el título “Distribución de estudiantes según Procedencia geográfica/Instituto de origen en tres momentos de la carrera”.



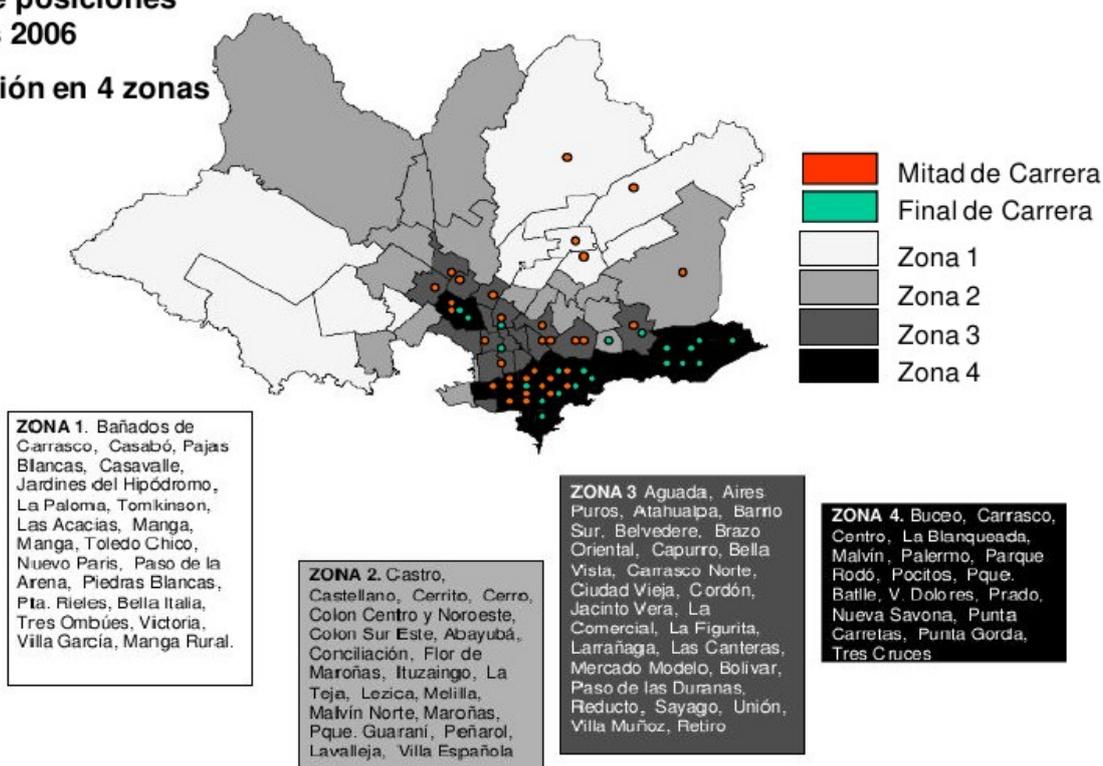
En cuanto a la distribución geográfica de los estudiantes, en el mismo trabajo se presenta el dibujo de abajo, bajo el título “Distribución de los estudiantes de mitad y final de carrera según zonas Montevideo”. Se señala sobre la población estudiada: “Como puede observarse algunos estudiantes de mitad de carrera provienen de la zona 1 (Pajas Blancas, Manga, Piedras Blancas, Punta de Rieles) en tanto ningún estudiante de final de carrera vive en dicha zona. Cabe señalar además que no están ubicados en el mapa los 12 estudiantes de mitad de carrera que residen en el interior del país en el Área Metropolitana (Canelones y San José). Sólo dos estudiantes de final de carrera residen en el interior del país (en Lagomar y Barra de Carrasco respectivamente).”

6 K. Curione, M. Míguez (2011) “¿Multiplicar el acceso o hacer efectiva la permanencia?”, en Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM) (2011) “[Reforma Universitaria: universidades latinoamericanas y desarrollo](#)” pp. 56-73

7 El trabajo fue realizado durante el 2009. El universo considerado fue para el ingreso, los estudiantes de la generación 2005 que rindieron la HDI (1030 estudiantes). El universo de estudiantes a nivel medio de la carrera fue el de estudiantes que rindieron la [HDM 2009](#) (es decir, tenían entre 150 y 200 créditos en el momento de la HDM) y que además habían ingresado en el 2005 (eso comprendió a 50 estudiantes) Finalmente, los estudiantes avanzados fueron los que a marzo del 2009 habían alcanzado más de 300 créditos en la carrera. Eso comprendió a 29 estudiantes.

Índice de posiciones barriales 2006

Agrupación en 4 zonas



El artículo concluye en la sección de síntesis afirmando que “El avance en Fing. llama la atención sobre el hecho de que el libre acceso no es suficiente para garantizar condiciones de igualdad en lo que refiere a la posibilidad de avance real, efectivo, aun en el primer año. El acceso a la educación superior es un problema apremiante en Uruguay en particular, y en América Latina en general, pero también lo es la permanencia y las posibilidades de egreso para aquellos estudiantes que provienen de los hogares de menores ingresos, y también del interior del país.”

3 Trabajos realizados en el Claustro desde el 2015

Si bien siempre hubo preocupación docente sobre los resultados del mencionado proceso de enseñanza-aprendizaje⁸, destacaremos algunos documentos del Claustro realizados desde el 2015. Se señala que el orden no será necesariamente cronológico, tampoco está dado por la importancia del tema.

3.1 Distribuido 14/2015 (Informe de la Comisión de Actividades de Enseñanza)

De acuerdo a lo expuesto en el Distribuido 14/2015 la Comisión de Actividades de Enseñanza propuso, y así fue aceptado por el Claustro, centrar su atención en la desvinculación al

8 Ver por ejemplo Graciarena, J., “Algunas hipótesis sobre la deserción y el retraso en los estudios universitarios en Uruguay”. Revista Mexicana de Sociología, Vol. 31, No. 4, Memorias del IX Congreso Latinoamericano de Sociología, 1 (Oct. - Dec., 1969), pp. 1041-1062 (Disponible a julio 2022 en Timbó en <http://revistamexicanadesociologia.unam.mx/index.php/rms/article/download/58533/51730>. Como su título lo indica, ese trabajo se centra en rezago y desvinculación estudiantil.

Sobre el tema de preparación estudiantil ingresante a los cursos de Facultad, se señala que en el año 1973 – el año próximo se cumplen 50 años - se realizó en semestre impar un Semestre cero, con contenido propedéutico, no obligatorio pero sin dictarse simultáneamente el primer semestre de la carrera.

inicio de la carrera. De acuerdo a trabajos ya conocidos en ese momento a nivel de la UdelaR⁹ el problema es multicausal, seguramente lo es también en Fing. En ese documento se sugirió:

1. Realizar una encuesta a estudiantes que se hayan desvinculado de Fing. del tipo de la realizada en la UdelaR por la Unidad Académica de la Comisión Sectorial de Enseñanza (CSE)-UdelaR en el marco del Proyecto ALFA-III 'Gestión Universitaria Integral del Abandono' para entender las causas de abandono. Algunos indicios para Fing. se obtuvieron en el [distribuido 15/2015](#) (anexo al [distribuido 14/2015](#)). Los resultados para universidades de Iberoamérica están en la [Encuesta de percepción social sobre el abandono en la educación superior 2012](#).

Dentro de este ítem, pero en forma disjunta del párrafo anterior, también se propuso “...dirigirse a todos los estudiantes que tienen menos de 90 créditos y no presenten actividad en un período de 6 meses, de forma de exteriorizar interés activo sobre el desempeño estudiantil.” Se entendió que de esta manera, en algunos casos la Facultad podía dar eventual respuesta a algunas situaciones puntuales antes que derivaran en desvinculación definitiva, además de obtener información sobre desvinculación.

2. En relación con el problema de los aprendizajes, la Comisión de Actividades de Enseñanza propuso profundizar estudios sobre metodologías de “aprendizaje activo”, entendiendo por tal, según Prince¹⁰: “... cualquier método de instrucción que involucre a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Brevemente, el aprendizaje activo requiere que los estudiantes hagan actividades de aprendizaje significativo y piensen acerca de lo que están haciendo. Aunque esta definición podría incluir actividades tradicionales como los deberes, en la práctica el aprendizaje activo se refiere a actividades que se introducen en el salón de clase. Los elementos centrales del aprendizaje activo son la actividad del estudiante y su compromiso en el proceso de aprendizaje. El aprendizaje activo se contrasta a menudo con las conferencias tradicionales, donde los estudiantes reciben pasivamente información del instructor.” Según Míguez¹¹: “En la enseñanza tradicional generalmente se hace hincapié en la información, se apela a un trabajo esencialmente memorístico no significativo, meramente reproductivo, por parte de un estudiante pasivo que, si bien es necesario, no es suficiente para que se produzca el aprendizaje.” En particular, la Comisión de Actividades de Enseñanza realizó encuestas a docentes que practicaban metodologías de aprendizaje activo, las respuestas se pueden ver en el distribuido [16/2015 Conjunto entrevistas docentes \(Informe com. Act. Enseñanza\)](#). Es de señalar que este aspecto del distribuido relativo a aprendizaje activo dio origen a la [Resolución 50 de fecha 15/11/16 del Consejo](#), que manifestó el apoyo que dicho órgano (y por lo tanto la Facultad) le da a dichas actividades.

3. Realizar tutorías estudiantiles. Es de señalar que el tema de tutorías entre pares está en este momento sobre la mesa de la Comisión de políticas de Enseñanza (CoPE) del Consejo.

9 Ver por ejemplo [La deserción estudiantil universitaria en la UdelaR y en Uruguay entre 1997 y 2006](#). Boado, Custodio, Ramírez, o también [Desvinculación estudiantil al inicio de una carrera universitaria](#). Diconca, dos Santos, Egaña.

10 Michael Prince, *Does Active Learning Work? A review of the research*, J. Engr. Education, 93(3), 223-231 (2004), Recuperado en julio 2022 en Timbó en la dirección <https://eds-s-ebsohost-com.proxy.timbo.org.uy/eds/Citations/FullTextLinkClick?sid=d0e67d37-a3a7-41f0-8ea7-989126942080@redis&vid=0&id=pdfFullText>

11 Marina Míguez (2008) [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

4. Profundizar¹² estudios sobre motivación y estrategias de aprendizaje como eventual factor importante de abandono. Sería importante retomar la aplicación de la Herramienta Diagnóstica Media, ajustándola en los aspectos que se revelaron como débiles.

Uno de los cursos examinados en el distribuido mencionado [16/2015 Conjunto entrevistas docentes \(Informe com. Act. Enseñanza\)](#) fue el curso anual de Cálculo 1 del año 2014 que presentó varias características innovadoras¹³. A continuación se resumen algunas consideraciones respecto a dicho curso, sobre las que se volverá en la sección 5. Ninguno de los estudiantes de ese curso había alcanzado nivel de suficiencia en la HDI, estando “en su enorme mayoría, en niveles muy por debajo de la suficiencia respecto al resto de la generación que cursa en la modalidad semestral.”¹⁴ En el curso dirigido a esa población se trabajó con actividades innovadoras a todos los niveles: metodologías activas de aprendizaje, innovaciones en cuanto a evaluaciones, instancias de trabajo en equipo y participación oral. Intervino la UEFI a través de las tutorías didácticas, y también tuvo participación el EOC. El resultado de ese curso fue altamente positivo, no solamente en cuanto a las calificaciones obtenidas sino en cuanto a procedimientos y actitudes, resultando una instancia de exploración docente de nuevas metodologías (ver los documentos de la nota al pie 13). Por supuesto, esos resultados -que muestran que de alguna manera “se puede”- fueron a costa de un esfuerzo docente muy importante, por lo que en esa forma no resultaría escalable, o, a lo sumo, podría eventualmente pensar en aplicarse a un conjunto reducido de estudiantes, presentando este curso de alguna manera una situación similar a la de Física 1++¹⁵ en su momento en Física.

A continuación se transcriben algunos párrafos de la entrevista a la docente de Cálculo 1 anual 2014¹⁶ (los resaltados son de la comisión) porque son interesantes para asomarse a la problemática que se tiene, y porque se volverá sobre los mismos en la sección 5. La actitud que se señala en términos generales de los estudiantes ingresantes contrasta fuertemente con la de los estudiantes recursantes:

Durante varias semanas intercaladas en el primer semestre, agregamos temas generales, con muchos ejemplos de la vida cotidiana y algunos de Ingeniería de Comunicaciones: Estos temas constaron de ciertas reglas fundamentales de la lógica clásica, sobre las demostraciones matemáticas, epistemología de la matemática y la ingeniería, notación y convenciones, importancia de la comprensión heurística, la “trampa” de confundir lo formal con el contenido, trigonometría, funciones elementales reales de una variable real, gráficas, funciones abstractas (en general, no solo reales de variable real), invertibilidad de funciones, etc.

12 La UEFI ha realizado algunos trabajos al respecto, por ejemplo la tesis doctoral de Marina Míguez citada en la nota al pie 11 o Karina Curione (2010) “*Estudio de los perfiles motivacionales de los estudiantes de ingeniería de la Universidad de la República en relación al avance académico.*” Tesis de maestría.

13 Por más detalles, ver Distribuido [16/2015 Conjunto entrevistas docentes \(Informe com. Act. Enseñanza\)](#) del Claustro, concretamente, ver el capítulo dedicado a Cálculo 1 anual y su anexo; ver también Catsigeras, E., Blasina, L., Loureiro, S., y Míguez, M. (2014). “*Deserción en curso de matemática al ingreso a la Universidad: ¿conocimientos previos o vínculos humanos?*” En IV Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior, Medellín, Colombia.

14 Catsigeras, E., Blasina, L., Loureiro, S., y Míguez, M. (2014). “*Deserción en curso de matemática al ingreso a la Universidad: ¿conocimientos previos o vínculos humanos?*” En IV Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior, Medellín, Colombia.

15 Ver la sección correspondiente a Física 1++ en distribuido [16/2015 Conjunto entrevistas docentes \(Informe com. Act. Enseñanza\)](#).

16 Distribuido [16/2015 Conjunto entrevistas docentes \(Informe com. Act. Enseñanza\)](#) del Claustro, concretamente, ver el anexo al capítulo dedicado a Cálculo 1 anual.

- Estos temas **aburrieron a algunos de los recursantes**, (*reclamaban que estaban perdiendo el tiempo porque esos temas no están en el programa de Cálculo 1*). Pero **entusiasmaron a los ingresantes, sobre todo** (para sorpresa de la docente) a los **provenientes de cursos de la UTU**, más que a los provenientes de los cursos del bachillerato científico-tecnológico. En general, como resultado neto, opinamos que fue muy positivo incluir esos temas en el curso.
- Se preguntó sobre algunos de estos temas “fuera de programa” en el primer parcial. El promedio de resultados de evaluación, restringido a las preguntas en estos temas “fuera de programa”, fue muy alto para los que asistieron a las clases, y prácticamente cero para todos los que no asistieron.
- En un interrogatorio extenso (cualitativo) que respondieron los estudiantes al final del curso en sus domicilios (fue la última tarea domiciliaria), varios expresaron que “descubrieron” durante el curso que la matemática no era lo que ellos creían, que ahora les gustaba y antes no, y que si bien lo que más les costó y les sigue costando son las demostraciones, las pautas dadas al principio del curso sobre qué es la matemática y qué es una demostración, los ejemplos de lógica, y otras cuestiones: “me cambió la cabeza” (sic). También hubo otros estudiantes (**en general recursantes**) que en el interrogatorio final consideraron estos y otros temas “fuera de programa” dados durante la primera mitad del curso “**una pérdida de tiempo**”.

Estas observaciones concuerdan con las observadas en la [HDM 2009](#). Allí se indica que al expresar los estudiantes los motivos por los que se inscribieron en la FIng., aparece como principal causa tanto en el 2008 como en el 2009 (manifestada por casi el 80% de los estudiantes en ambas oportunidades) “por el **placer** que me produce saber más sobre temas que me atraen.” Eso contrasta con la actitud mostrada por los estudiantes recursantes al concentrarse en temas del programa y por lo tanto, los que “importarían” para avanzar, así como con la actitud los estudiantes a mitad de carrera de la [HDM 2009](#), de donde surge “Un 38,4% 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 exigencia de los cursos. *En muchos casos ni siquiera encuentran motivo para realizar esfuerzo extra ya que no suelen verlo recompensado en los resultados de los cursos y exámenes.*”

3.2 Distribuido 30/2016-2018 (Evaluación docente en enseñanza)

Como señaló la [Resolución 50 de fecha 15/11/16 del Consejo](#), es de interés de la Facultad que en los cursos se desarrollen metodologías de aprendizaje activo. Como se señala en el documento [Carpeta de enseñanza](#) “hay docentes en la FIng que aplican metodologías innovadoras en sus cursos y obtienen resultados positivos -cualitativos y/o cuantitativos- lo que alienta a buscar estrategias para fomentar su desarrollo en pro de la mejora de la enseñanza en nuestra Facultad. Este tipo de prácticas innovadores requiere esfuerzos adicionales en relación con la metodología expositiva tradicional. Dado que uno de los fines de la FIng es la enseñanza, estas actividades deberían ser apoyadas e impulsadas. En los hechos, el esfuerzo que realizan los docentes en desarrollarlas no se ve recompensado”. En relación con este tema, la Comisión de Actividades de

Enseñanza propuso en el documento “[Evaluación docente en enseñanza](#)” dos líneas de acción, por un lado, implementar una guía para que los docentes en forma voluntaria elaboraran una “Carpeta de enseñanza” con el cometido de ayudar a reflexionar a los docentes sobre su actividad de enseñanza, y también ayudar a los órganos asesores y decisorios en la etapa de valoración de méritos en instancias de llamados a concursos y renovación de cargos docentes. La elaboración de la Carpeta de enseñanza fue aprobada por [Resolución 161 del 10/5/2022 del Consejo de Facultad](#).

La otra línea de acción fue proponer, también en carácter voluntario, la instrumentación de observaciones de clase, que son observaciones efectuadas por un observador a nivel docente (ver [Distribuido 30/2016-2018](#)). La información que dispone el docente sobre su desempeño en la clase está dada actualmente por el formulario F5, realizado por estudiantes. La idea es complementar esa información al docente con más elementos poseyendo carácter formativo. En el caso que el docente así lo decida, dicha información podrá formar parte de su Carpeta de enseñanza. Este tema se encuentra a nivel de la CoPE.

3.3 Distribuidos [70](#), [62](#) y [63/2018-2020](#) (Objetivos de aprendizaje y currículo integrado)

Hay varios artículos en el mundo que señalan que una cosa es lo que los docentes están enseñando, y otra lo que los estudiantes en realidad están aprendiendo¹⁷. Entre otras causas de esta diferencia está el concepto del “plan de estudios oculto” (“hidden curriculum” en inglés). Según Dochy, Segers, Gijbels, Struyven¹⁸ el plan de estudios oculto es “...el plan de estudios diferente y no escrito que los estudiantes tenían que descubrir y a los que debían prestar atención si querían tener éxito. Como escribió uno de los encuestados de Snyder: ‘Desde el principio me pareció que todo esto era una especie de ejercicio de gestión del tiempo... Tenías que filtrar lo que era realmente importante en cada curso... no se puede hacer todo físicamente. Descubrí que si hacías un buen trabajo filtrando lo que era importante, podías hacerlo lo suficientemente bien como para avanzar en cada curso’ (Snyder¹⁹: 62–63)” Según Entwistle, Entwistle²⁰: “Otro aspecto importante del enfoque estratégico es la manera en que el estudiante relaciona el estudio con los requisitos de evaluación de una manera manipuladora, incluso cínica. Como explicó un estudiante de política: ‘Juego el juego de los exámenes. Los examinadores también lo juegan... La técnica consiste en saber qué se va a proponer en el examen y cómo se va a puntuar. Estas técnicas se pueden adquirir desde la clase del profesor, obteniendo ideas desde su punto de vista, la forma de las notas y los libros que ha escrito - y esto es independiente de captar el contenido real del trabajo’. (Miller y Parlett²¹ 1974)”.

Así como las HDI muestran deficiencias en conocimientos y habilidades en los estudiantes ingresantes, la HDM lo hace en los estudiantes a mitad de carrera: como se señaló en la sección 2, en la [HDM 2008](#) solo el 25% de los estudiantes alcanzaron suficiencia en la prueba de

17 Las ideas que siguen dentro de este párrafo fueron tomadas del [distribuido 14/2018-2020](#).

18 Dochy, F.; Mien Segers, M.; Gijbels, D. y Struyven, K. (2007) “*Assessment engineering. Breaking down barriers between teaching and learning, and assessment*”, capítulo 7 del libro de David Boud y Nancy Falchikov (Eds.) (2007) “*Rethinking Assessment in Higher Education. Learning for the longer term*” London: Routledge.

19 Snyder, B.R. “The Hidden Curriculum,” Cambridge, (1971) MA: MIT Press

20 Entwistle, N.J., Entwistle, A. “[Contrasting forms of understanding for degree examinations: the student experience and its implications](#),” 1991 Higher Education, 22: 205–227. Recuperado en julio 2022 de Timbó.

21 Miller, C. M. L., y Parlett, M. R. (1974). “*Up to the Mark: A Study of the Examination Game*”. Guildford: Society for Research into Higher Education.

conocimientos generales (los comunes a todas las carreras) y 27% también en conocimientos generales en la [HDM 2009](#).

En el [Distribuido 63/2018-2019](#) se estudia particularmente este fenómeno en el mundo en la disciplina Mecánica Newtoniana, debido a que es en esa disciplina donde se ha estudiado el problema en forma más relevante, no porque no se presente en otros cursos (hay estudios en otras disciplinas). En particular, se dirigen a este problema las secciones 3 “Comprensión conceptual”, 4.2 “Resolución de problemas desde el punto de vista de la Investigación en enseñanza de la Ingeniería (EER)”, 4.3 “Resolución de problemas desde el punto de vista de la Investigación en Educación de la Física (PER)” y 5 “Actitudes y creencias sobre enseñanza y aprendizaje” del mencionado [Distribuido 63/2018-2019](#).

El objetivo general de ambos distribuidos [62](#) y [63/2018-2020](#) era doble, por un lado, a nivel de unidad curricular, hay una dispersión en lo presentado en los programas en el ítem “objetivos de la unidad curricular” por las diferentes unidades curriculares. De hecho, al lado de buenas descripciones, se observan otras que dejan dudas, hasta porque en algunos casos los objetivos se expresan desde el punto de vista de lo que se enseña, en lugar de explicitar lo que el estudiante efectivamente debe adquirir. Por otro, a nivel de carrera, quedaban dudas sobre en qué medida el conjunto de unidades curriculares de una carrera forma un conjunto coherente que, dejando de lado contenidos, contribuya a los demás objetivos que el plan de estudios establece.

Estos temas están vinculados con los de estrategias de aprendizaje señalados en la sección 2. Todo apunta a que para avanzar en la carrera, al estudiante le es suficiente movilizar fundamentalmente las estrategias cognitivas inferiores como recordar y - la evidencia muestra que no siempre - comprender en detrimento de las superiores (analizar, sintetizar, crear). En los documentos se muestra que en la resolución de problemas, el estudiante muchas veces recurre a la estrategia de “plug and chug” (una técnica en la que se ingresan valores en fórmulas predeterminadas para obtener una respuesta numérica sin que sea necesaria ninguna habilidad de comprensión para resolver problemas.)

Los documentos plantean, sobre la base de una taxonomía de aprendizajes, o sea, un marco que permite clasificar los objetivos de aprendizaje, revisar los objetivos de los programas, y si es dable, darles una mirada desde las carreras para que formen un conjunto orgánico dentro del plan de estudios.

3.4 [Distribuido 53/2016-2018](#) (El “problema de la matemática”)

En este distribuido la Comisión de Actividades de Enseñanza estudió el problema de la brecha entre el nivel de conocimientos y habilidades matemáticas que la educación superior desea que posean los estudiantes entrantes de orientaciones en que la matemática juega un papel importante (ingeniería, ciencias, economía, profesorado de matemática) y el nivel que realmente poseen. Esta diferencia se ha dado en llamar en Europa, particularmente en el Reino Unido, el “Problema de la Matemática”. La brecha se ha puesto de manifiesto en Fing. en las diferentes instancias de la Herramienta Diagnóstica al Ingreso. El documento [El “problema de la matemática”](#) aborda este problema, que tiene alcance mundial. El problema se presenta incluso en países en que se considera que tienen una buena enseñanza media, como se observa en el documento finlandés [“Clustering and achievement of engineering students based on their attitudes, orientations,](#)

motivations and intentions”²² que muestra que en la Universidad de Tecnología de Tampere²³ (TUT) los docentes están sorprendidos por los logros obtenidos por los estudiantes finlandeses en las pruebas PISA, cuando también expresan que “... al mismo tiempo, más de 200 profesores de matemática a nivel universitario expresaron públicamente su preocupación por la disminución del nivel de competencia en la matemática, especialmente en las rutinas algebraicas básicas”²⁴. En el documento del Claustro se constata además un declive en el mundo en cuanto al dominio de las competencias matemáticas con que los estudiantes ingresan a la educación superior.

El documento considera dos subtemas diferentes, por un lado examina diferentes estudios a nivel mundial sobre el tema, por otro de las varias formas que se han instrumentado a nivel mundial para enfrentar el problema, estudia los estudios hechos sobre la efectividad de los cursos de nivelación, que es el procedimiento más usado, particularmente en los Estados Unidos donde se han realizado varias investigaciones. Respecto a este último tema no se encontró respuesta concluyente, diferentes estudios arrojaban respuestas diferentes, incluso estudios hechos por los mismos autores en diferentes momentos. De todas formas, es incuestionable que es de amplio empleo, y que su resultado depende de otros parámetros además de trabajar contenidos de la unidad curricular que se trate. Seguramente no es suficiente con implementar un curso en que se vuelvan a considerar temas mal aprendidos en la enseñanza media que vuelvan a ser quizá mal aprendidos en un curso de nivelación, sino que se deben sopesar, además de cuidar contenidos, la aplicación otros mecanismos, por ejemplo de metodologías de aprendizaje activo, que fomentan logros²⁸. No parece razonable pensar que problemas de estrategias de aprendizaje o movilización de estrategias cognitivas se puedan solucionar (tal vez sí mitigar) solamente con *un* curso de nivelación, sino que, a la luz de la evidencia internacional, esos problemas deben ser atacados también en cursos universitarios posteriores.

Es de señalar que la Universidad ha dado diversas respuestas a este tema. Por un lado, en la Facultad de Ingeniería hay un curso de Matemática Inicial, al cual todavía no se le ha podido efectuar una evaluación adecuada ya que la pandemia ha modificado algunos de los parámetros sobre los que se había diseñado originalmente. También se han creado en la Universidad cursos propedéuticos con motivo de la pandemia, concretamente en el 2021 se dictaron [Matemática Inicial Propedéutico 2021](#), [Propedéutico Matemática Inicial Semestral](#) y [Comenzando el viaje por el mundo de la física](#). En las páginas de Fing. está disponible el material [Materiales de nivelación para cursos de matemática del primer semestre](#), que por un lado indica cómo ingresar a la versión en español de la plataforma virtual [Khan Academy](#)²⁵ con profuso material de matemática, en particular cálculo y precálculo, también hay de ciencia y computación. Por otro lado, también señala el vínculo de Bruno Stonek “[Consideraciones sobre la lógica y sobre el funcionamiento de la matemática](#)”. Este es un problema sobre el que hay que seguir reflexionando.

22 M. H Uikkola, K. Silius y S. P Ohjolainen, “*Clustering and achievement of engineering students based on their attitudes, orientations, motivations and intentions*”, WSEAS Transactions on Advances In Engineering Education, Issue 5, Volume 5, Mayo 2008, pp. 342-354

23 En importancia, es el segundo instituto finlandés en ciencias de la ingeniería. Tiene más de 10.000 estudiantes, siendo un centro de excelencia en investigación.

24 Ver también Silius, K.; Pohjolainen, S.; Kangas, J.; Joutsenlahti, J. [What can be done to bridge the competency gap between upper-secondary school and university mathematics?](#) Proceedings of the 2011 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Amman, Jordan, 4–6 April 2011; pp. 428–436, vínculo recuperado en julio 2022.

25 Es posible tener una idea del contenido de la plataforma sin necesidad de crear un usuario, clicando en la pestaña “cursos” arriba a la izquierda.

4 Otros temas a estudiar

4.1 Equidad en Fing. Distribuidos [50/2016-2018](#) (Ingresantes provenientes de CETP-UTU), [14/2018-2020](#) (Educación Media, Facultad de Ingeniería, aprendizajes y equidad) y [69/2016-2018](#) (Documento de síntesis sobre la Jornada de Reflexión)

Si bien este tema ya ha sido objeto de estudio del Claustro, dado el punto al que se ha llegado, se piensa que hay que replantearlo desde su inicio, dicho esto sin afirmar que los de la sección 3 han sido objeto de una solución acabada.

Un término que se ha usado durante décadas en enseñanza es el de “filtro”. En ocasiones se argumenta que uno de los problemas de la Facultad es que la enseñanza media ha dejado de funcionar como filtro, lo que ocasiona que los estudiantes dejaron de ingresar a la Facultad con preparación suficiente, por lo que ahora el efecto de filtro lo están haciendo los cursos iniciales de Facultad. Se pueden hacer un par de comentarios sobre esa afirmación:

- Sin descartar un probable declive en el nivel de preparación de los estudiantes a la Facultad, también hay una idealización sobre lo que sucedía años antes. Que había problemas con el nivel de aprendizajes al ingreso lo muestra la creación en 1973 en Fing. del Semestre 0 mencionado en la nota al pie 8, o el trabajo de la Cepal del año 1994 “[Los bachilleres uruguayos: quiénes son, qué aprendieron y qué opinan](#)”²⁶. Por esa fecha empezaron a instrumentarse las HDI en Facultad, que sistemáticamente muestran resultados pobres en cuanto a la preparación de los estudiantes ingresantes.
- Ese filtro presenta un funcionamiento extremadamente perverso. Varios estudios a nivel de la enseñanza media señalan que la desvinculación en la enseñanza media es mucho mayor en los quintiles más desfavorecidos: como señala el trabajo de Nahum²⁷ relativo a Enseñanza Secundaria, durante toda la existencia de Secundaria (incluso cuando dependía de la Universidad) dicha enseñanza fue democrática para su ingreso, pero elitista para su egreso. Los índices mostrados en la sección 2 relativos a Fing. parecen mostrar también aquí que el ingreso irrestricto no es condición suficiente para un funcionamiento equitativo.

No debería usarse la palabra “filtro” en educación. Siguiendo con el símil hidráulico, no debería haber ningún filtro en ningún lado, tampoco una cañería que simplemente permita el pasaje sin más, sino que debería haber bombas que impulsen el aprendizaje de los estudiantes. En la literatura aparecen por ejemplo las técnicas de aprendizaje activo como un procedimiento que funciona como bomba (ver Freeman et al.²⁸)

26 CEPAL “[Los bachilleres uruguayos: quiénes son, qué aprendieron y qué opinan](#)” (1994), Informe al Consejo Directivo Central de la Administración Nacional de Educación Pública

27 Benjamín Nahum (responsable del plan general de la obra y dirección académica) (2008) “[Historia de Educación Secundaria 1935-2008](#)”, publicación del Consejo de Educación Secundaria

28 Freeman, S.; Eddy, S. L.; McDonough, M.; Smith, M. K.; Okoroafor, N.; Jordt, H. y Wenderoth, M. P. (2014). “[Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics](#)”. Psychological and cognitive sciences, 111(23), 8410-8415.

En este párrafo comenzamos a considerar los estudiantes provenientes del CETP-UTU. Casi invariablemente cuando en la Facultad se está pensando en enseñanza media, en el discurso de Fing. se menciona Secundaria o liceos, olvidando los ingresantes del CETP-UTU. El cuadro de la página 69 de ANEP²⁹ apuntaría a señalar que los estudiantes provenientes de UTU que ingresan a Facultad tienen en promedio un nivel socioeconómico más bajo que los provenientes de secundaria (en particular, el cuadro muestra un umbral grande con los estudiantes provenientes de liceos privados). En el [Distribuido 50/2016-2018](#) de la Comisión de Actividades de Enseñanza se señala:

“Los ingresantes provenientes de UTU constituyen un universo en el que hay fuertes indicios de que la brecha Enseñanza Media-Universidad es amplia. En los últimos años han estado ingresando una cifra del orden de 200 estudiantes por año con ese origen a las carreras de ingeniería (en el 2014 ingresaron 192 estudiantes a carreras de ingeniería, más 50 a carreras de tecnólogo³⁰). De acuerdo con datos suministrados por la Unidad de Enseñanza, en la HDI del 2017, solamente 2 estudiantes de 185 (el 1%) provenientes de UTU alcanzaron 24 puntos o más en la Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI), frente a 107 estudiantes de 961 (el 11%) provenientes de otros orígenes, que alcanzaron 24 puntos o más en la misma prueba.

Del informe de la UEFI³¹ se desprende que de los 208 estudiantes inscriptos a carreras de Ingeniería más Tecnólogos en el 2012 provenientes de UTU, con datos de Bedelía de marzo del 2016, habían abandonado la carrera el 54%, frente a 38% de los estudiantes provenientes de otros orígenes que lo hicieron. Considerando ahora solamente estudiantes *activos* de carreras de Ingeniería, en el 2016 habían 64 estudiantes provenientes de UTU de la generación 2012, de los cuales el 34% no tenía ningún crédito, y el 52% había completado entre 1 y 89 créditos (el equivalente a primer año). Es decir, entre los estudiantes activos provenientes de UTU ingresantes en el 2012, después de cuatro años solamente el 14% tenía 90 créditos o más. A los efectos de comparar, para la misma generación el 14% de los estudiantes activos que no provinieron de UTU no tenían ningún crédito y el 34% habían completado entre 1 y 89 créditos. Esto implica que entre los estudiantes activos que no provinieron de UTU, después de cuatro años el 52% tenía 90 créditos o más.”

Examinando los programas de matemática de Secundaria con respecto a los del CETP-UTU se observan grandes diferencias. Por ejemplo, y mirando solamente horas de clase y no contenidos, los ingresantes del CETP-UTU tienen en tercer año del bachillerato tecnológico un total de 6 horas por semana con la única unidad curricular [Matemática](#), comparado con las 12 horas del Bachillerato Diversificados, con las unidades curriculares [Matemática I](#) (6 horas) más [Matemática II](#) (6 horas). Las diferencias no son solamente de horas de clase, sino de contenidos y habilidades incluidas. Consideraciones similares se pueden hacer para los programas de matemática de otros años del bachillerato, con lo que el problema no se reduce al último año, sino que se acumula. Teniendo en cuenta ese problema, en el último cambio de planes de estudios el CETP-UTU había previsto programas optativos de matemática a nivel de [segundo](#) y [tercero](#) de bachillerato tecnológico, que llenaban algunas diferencias con los programas de Secundaria. Es posible acceder a las carreras de grado de Facultad sin realizar dichos cursos opcionales. Recientemente, la Facultad conversó con

29 ANEP “[Uruguay en PISA 2015. Informe de resultados](#)”, (2017)

30 Ver página 12 de Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería “[Informe sobre estudiantes ingresantes a Facultad de Ingeniería provenientes del sistema de educación técnica](#)”. 2016

31 Unidad de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería “[Informe sobre estudiantes ingresantes a Facultad de Ingeniería provenientes del sistema de educación técnica](#)”. 2016. El informe trabaja con estudiantes generación 2012, 2013 y 2014. Aquí tomamos los datos del 2012, el desempeño de otras generaciones puede verse en el documento citado.

autoridades de CETP-UTU a los efectos de poder conseguir una nómina de estudiantes que hubieran realizado dichas opcionales, para poder constatar si el realizarlas implicaba diferencias o no. Al no ser posible conseguir esa nómina (por problemas derivados de la descentralización del CETP-UTU), la facultad les hizo la pregunta directamente a los estudiantes ingresantes de CETP-UTU si habían realizado la mencionada opcional. Virtualmente ningún estudiante al ingreso a las carreras de grado lo había hecho, por lo que la comparación no se pudo llevar adelante. La idea subyacente de establecer como obligatoria dichas opcionales para ingresar a las carreras de grado de Fing, luego de un período prudencial, quedó sin efecto por las incertidumbres producidas por la efectividad de los cursos de nivelación señaladas en la subsección 3.4.

La historia es la siguiente, años atrás, los estudiantes provenientes de UTU debían hacer un curso de nivelación para alcanzar el nivel de secundaria³². En cierto momento, los programas de Matemática cambiaron, se aproximaron mucho a los de Secundaria, por lo que se eliminó el curso de Nivelación. Tiempo después, hubo un nuevo cambio en los programas, llegándose a la forma actual, con un desnivel entre los programas de Secundaria y el CETP-UTU. Esos nuevos programas fueron puestos en conocimiento de Fing., habiendo sido decisión de Fing. aceptar esos estudiantes sin un mecanismo que implicara una nivelación. Son estudiantes que provienen con niveles de conocimientos diferentes a los de Secundaria, deberían tener una trayectoria que los contemplara. Los propios estudiantes ingresantes del CETP-UTU expresan el hándicap que les representa esta circunstancia, en la nota al pie³³ hay manifestaciones de estudiantes ingresantes reflejando esa

32 Esto se ve todavía en la [nómina de cursos habilitantes para las carreras de ingeniería en Facultad](#), para ellos aparece “Técnico Bachiller (Cursos Técnicos Plan 1962-1989)+ **Nivelación Mat. 1 y 2:** Técnico Constructor (Plan. 1989), Técnico Instalaciones Eléctricas (Plan. 1989), Técnico Ayud. de Ing. Civil o Ing. Agrim. o Ayud. Ingeniero (Plan 1989), Técnico Mecánico (Producción, Mantenimiento, Vehículos y Motores), Maquinista Naval, Instalaciones Sanitarias (Plan 89) .” y también “Bachillerato Técnico en Informática o Técnico en Informática (Plan 1989) + **Nivelación Mat. 1, 2 y Física 1** Tecnólogo Mecánico.”

33 A continuación se transcriben las respuestas dadas por estudiantes del CETP-UTU en el espacio abierto a comentarios cuando la facultad intentó detectar si había ingresantes que hubieran hecho el curso opcional de matemática del CETP-UTU, instancia mencionada en la subsección 4.1: “Me gustaría que se pusiera un poco más de apoyo en este tipo de ayuda ya que personalmente desde UTU salí con una base de matemáticas muy pobre comparado a los compañeros que venían de liceo con los que pude tener contacto en facultad, y esto sumado al cambio de la forma de estudiar en pandemia causó que tuviera que recursar el primer semestre del 2020 (mi primer semestre de facultad).” “Matemáticas fue la única materia incompleta respecto a temas necesarios para entrar a la facultad.” “Hay una brecha abismal en la matemática que nos piden de la Facultad con la que nos enseñaron en UTU, hasta matemática inicial se hace difícil, y esto desanima a muchas personas a continuar la carrera, ya que no tenemos una base considerable.” “Aunque las haya aprobado el nivel de matemática que dimos está bastante por debajo del de la facultad” “Entiendo que en algunos casos o bachilleratos es real que hay una gran brecha sobre todo en la matemática y es urgente trabajar en ello.” “considero que tendríamos que tener una base de matemática de facultad porque se nos hace muy difícil comprender y aplicar en un parcial.” “La utu no te prepara a nivel matemático para la facultad, es más técnico” “La utu tiene un fuerte enfoque laboral y técnico, pero ni por lejos te capacita para ingresar a la facultad de ingeniería. Me tomé todo el año de ingreso para tener las bases necesarias de matemática, perdiendo un año lectivo en facultad.” “Creo que tanto matemáticas como física son materias que en la UTU, (por lo menos en el bachillerato tecnológico), de dejan un poco de lado y se priorizan otras asignaturas, como programación y taller, lo cual por un lado ayuda al estudiante en su desarrollo en esas áreas, pero en el momento de entrar a la facultad donde la matemática y la física son de mayor importancia, el estudiante sufre la falta de conocimiento; habiendo temas que en el liceo ya se habían dado con profundidad mientras que en la UTU ni siquiera se habían dado.” “En mi opinión, se tendría que haber dado Matemática de Profundización en la materia de Matemáticas curricular. Considero que entré con un nivel bajo de matemáticas a la facultad, y no tomé Profundización ya que eran en un horario muy incómodo. Cuando llegué a 3º, recuerdo que ninguno de mis compañeros de clase las tomaron, ya que todos estaban preocupados por el proyecto de fin de curso y pensaban que no tenían tiempo para todo lo que había que hacer. Para mí, se debería explicar de mejor manera a las generaciones que ahora están cursando en UTU, la gran importancia que van a tener las matemáticas en la facultad, y que arriesguen su tiempo para poder prepararse mejor y aprender cosas nuevas. Por mi parte, yo me arrepiento de no

situación. Hay que considerar que posiblemente haya cambios de planes de estudios en la enseñanza media en los próximos años.

El [Distribuido 69/2016-2018 Documento de síntesis sobre la Jornada de Reflexión: ¿Qué es un ingeniero, tecnólogo, magíster, doctor y licenciado egresado de Fing? ¿qué títulos para qué país?](#) toca varios temas, pero los que tienen que ver con la equidad son los que corresponden a los tecnólogos. En ese documento se señalan dos aspectos, uno relativo a una falta de normalización en programas, el otro relativo a la continuidad. Un elemento que complejiza la discusión es que excepto el tecnólogo en telecomunicaciones, los restantes tecnólogos son compartidos con otros organismos dentro y/o fuera de la UdelaR. El problema que hay que estudiar en relación con la equidad se refiere a la continuidad de estudios de los Tecnólogos. De acuerdo a lo expresado por la profesora Q.F. Marisa García en las mencionadas jornadas de reflexión sobre planes de estudios, habría grandes dificultades. Pero ella tomó como modelo principalmente a los tecnólogos químicos, y con datos de algunos años atrás. Sería bueno relevar cifras actuales que tengan en cuenta los tecnólogos de carreras de Fing.

Las carreras denominadas “terciarias no universitarias”, categoría a la que pertenecen los tecnólogos, recibieron en el mundo un gran impulso hacia la década de los ‘60, por un incremento creciente de demanda de enseñanza terciaria. En principio, se pensaban como carreras terminales. González Silva (2006)³⁴ afirma que “su surgimiento constituye una respuesta de los estados ante la incapacidad de los modelos universitarios existentes para recibir la creciente demanda de estudios superiores. Esta tendencia se cruza con las necesidades del sector empresarial y su demanda de funcionalidad de la Educación Superior con respecto a su adaptación a las condiciones del mercado de trabajo. Junto a las dos primeras tendencias, aparece la necesidad de revisión de los modelos universitarios en busca de flexibilidad y adaptación de las ofertas profesionales y de la organización para atenderlas, de un mayor control de la Educación Superior por parte de los gobiernos y de tender un puente al sector privado para generar un crecimiento que no supusiese las inversiones que el modelo universitario (con exigencia de profesionalización y carrera docente, instalaciones para la docencia y la investigación, etc.) requiere.” De esta manera, se construyó un sistema “binario” en la educación terciaria, con universidades por un lado y por otro otras instituciones de enseñanza terciaria.

En poco tiempo en el mundo comenzó a actuar sobre estas instituciones un proceso de “*academic drift*” o “*academisation*”. Esta academización es señalada en Harwood (2010)³⁵ “La academización es un término que a veces se utiliza para describir el proceso por el que un conocimiento que pretende ser útil pierde gradualmente sus estrechos vínculos con la práctica

haber tomado Matemáticas de Profundización.” Solo **un estudiante** manifiesta conformidad con los estudios previos de matemática, y eso después de aclarar que la conformidad es no tanto con el curso, sino con el examen que debió dar, manifestando que fue “casi en calidad de libre”. Dicho estudiante manifiesta “Si se estudia lo suficiente para aprobar ese examen, se puede estar a la altura que se necesita para el ingreso a la Fing, lógicamente acompañando con mucho estudio” Esta comisión señala que para ingresar a Fing, no se exige haber rendido examen de la matemática de tercero bachillerato tecnológico.

34 González Silva, H. J. (2006). “*Instituciones de Educación Superior ‘No Universitaria’*” En Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe, 2000-2005. La metamorfosis de la Educación Superior. Venezuela: Editorial Metrópolis.

35 Harwood J. (2010) “*Understanding Academic Drift: On the Institutional Dynamics of Higher Technical and Professional Education*”. *Minerva* (2010) 48:413–427 DOI 10.1007/s11024-010-9156-9 Consultado en julio 2022 en Timbó en <https://link-springer-com.proxy.timbo.org.uy/content/pdf/10.1007/s11024-010-9156-9.pdf>

mientras se integra más estrechamente en uno u otro cuerpo de conocimientos científicos. Este movimiento en ese sentido ha sido un fenómeno común en la agricultura, la ingeniería, la medicina y las ciencias de la gestión en varios países en los siglos XIX y XX. Comprender la deriva es obviamente importante, tanto para los profesionales preocupados por que la educación superior sea relevante para la práctica, como para los historiadores que buscan dar sentido a las tendencias a largo plazo en la producción de conocimiento.” Skolnik et al. (2004)³⁶ menciona: “Un tema común en esta historia (historia de la educación superior) es el de las instituciones postsecundarias que comenzaron como algo bastante distinto de las universidades, y que evolucionaron a universidades.” (ver también Teichler (2008)³⁷. En Inglaterra, los politécnicos alcanzaron el rango de universidad en 1992, tras la aprobación de la “*Further and Higher Education Act 1992*” que abolió el sistema binario (ver *Oxford reference*³⁸). En Alemania, las *Fachhochschulen*, que originalmente solamente otorgaban un título de “*Diplom*”, cada vez más otorgan títulos de bachelor y máster. Realizan investigación, y ya hay ejemplos de *Fachhochschulen* que otorgan el título de doctor³⁹. A partir de este año 2021, los *Instituts Universitaires de Technologie* (IUT) franceses alcanzaron la posibilidad de obtener un “*bachelor universitaire de technologie*”⁴⁰. Este título permite que los IUT se integren en el sistema Licenciatura-Maestría-Doctorado. Esta academización quizá fue facilitado en Europa por el Plan Bolonia que posibilitó títulos de grado de 3 años de duración, duración que es también establecida por la CINE 6⁴¹ (grado en educación terciaria). Pero esta academización se observa no solamente en Europa, sino que es una tendencia en el mundo, como lo señala Tight (2015)⁴².

Respecto a América Latina, en Jacinto (2013)⁴³ se menciona “A la vez, el concepto de ‘cursos cortos’ se va transformando de la mano de requerimientos de saberes y competencias que implican utilización de las TIC, manejo del inglés y otras competencias transversales relacionadas a las transformaciones en la organización del trabajo. Cada vez más se espera de los técnicos superiores y de los tecnólogos que cumplan un papel como agentes calificados de la producción de bienes y servicios, y sean promotores de la transferencia e incluso la innovación tecnológica (como aparece, por ejemplo, fuertemente en la oferta pública en Brasil) y/o modernizadores de la planta productiva (como se precisa en los estudios de México y Colombia, donde ese imperativo, así como ampliar la equidad, han sido centrales para que diferentes opciones de educación superior tecnológica sean apoyadas por gobiernos de diferente signo político-ideológico). El proceso de creciente diversificación se advierte en los modelos institucionales. En efecto, como se ha señalado,

36 Skolnik, M. y W. G. Davis. “[Does Structure Matter: \(Where\) Do Questions about Structure Fit on the Higher Education Policy Agenda?](#)” Ponencia presentada en Canada Conference, John Deutsch Institute, Queen’s University, 2004.

37 Teichler, U. (2008) “*The End of Alternatives to Universities or New Opportunities?*” En Taylor, J., Ferreira, J. B., Machado, M. L., & Santiago, R. (eds) (2008). “*Non-university higher education in Europe*” Dordrecht: Springer.

38 Oxford Reference “[Overview Further and Higher Education Act 1992](#)”

39 Ver la página <https://www.hs-fulda.de/forschen/promovieren> de la Hochschule Fulda. Anteriormente esta institución se llamaba Fachhochschule Fulda; el término *Hochschule* es un término que indica enseñanza terciaria, y que engloba tanto a las “*Universitäten*” (universidades) como a las *Fachhochschulen*.

40 Ver la página sobre el [Bachelor Universitaire de Technologie](#)

41 UNESCO, I. D. E. (2013). “[Clasificación Internacional Normalizada de la Educación. CINE 2011](#)”

42 Tight, M (2015) “*Theory development and application in higher education research: the case of academic drift*” *Journal of Educational Administration and History*, 47:1, 84-99, DOI: [10.1080/00220620.2015.974143](https://doi.org/10.1080/00220620.2015.974143)

43 Jacinto, Claudia (2013), “*La educación post-secundaria técnica: Contexto, interrogantes y aportes de la investigación*”, en Jacinto, Claudia (coord) (2013) “[Incluir a los jóvenes. Retos para la educación terciaria técnica en América Latina](#)”, Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

en varios países de la región la diferenciación vertical de la oferta no ha sido binaria. Una de las razones es la creciente necesidad de ampliar las oportunidades y crear puentes con la continuidad de estudios universitarios. Así, las universidades de la región ofrecen títulos intermedios o títulos de nivel técnico superior y los institutos tecnológicos han adquirido en general en la última década la facultad de otorgar títulos de licenciatura, profesionales (como ingeniero) e incluso de postgrado, como lo muestran los estudios de caso contenidos en esta publicación.”

Como se expresó más arriba, habría que explorar las dificultades que puedan tener o no tecnólogos que deseen continuar estudios. Es un tema de equidad que cualquier persona pueda alcanzar el nivel educativo que desee luego de realizar un esfuerzo razonable, y no a través de un sistema que le presente trabas por estar pensado para otro trayecto. más aún si tuviera un origen socioeconómico que lo desfavoreciera.

4.2 Efectos de la pandemia

¿Es razonable y posible volver a la situación de la enseñanza-aprendizaje anterior a la declaración de la pandemia? Por ejemplo, en el documento⁴⁴ "[The impact of COVID-19 on higher education: a review of emerging evidence](#)" de la Unión Europea escrito en el 2021 se piensa que un movimiento permanente de los estudiantes sería hacia formas de estudio en que plataformas en línea/remotas forman parte importante, lo que implicaría reforzar los aspectos débiles de esas modalidades.

4.3 Evaluaciones estudiantiles

Tradicionalmente se ha considerado a las evaluaciones como una instancia de certificación de conocimientos, separada del proceso de enseñanza-aprendizaje (evaluaciones sumativas). Hay varios aspectos en este tema que habría que poner de relieve, a continuación se esbozan algunos teniendo claro que para una discusión adecuada es necesario hacer un desarrollo de los mismos.

1. Es claro que es en la instancia de las evaluaciones donde los estudiantes realizan (o debieran realizar) el esfuerzo de asimilar los conocimientos correspondientes a un curso dado. Muchos aspectos de ese aprendizaje van a resultar función de las evaluaciones a las que se enfrenta el estudiante. Algunos aspectos de este problema se vieron en la subsección 3.3. En el libro de Boud y Falchikov⁴⁵ Capítulo 7 (p. 89) se lee: “A principios de la década de 1970, los investigadores se dedicaron a estudiar el aprendizaje de los estudiantes en prestigiosas universidades (Snyder¹⁹; Miller y Parlett⁴⁶). Encontraron inesperadamente que lo que más influía en los estudiantes no era la enseñanza sino la evaluación. Los estudiantes describieron todos los aspectos de sus estudios - a qué se dedicaban, la cantidad de trabajo que hacían y la forma en que estudiaban - como completamente dominados por la forma en que percibían las exigencias de la evaluación (Gibbs y Simpson⁴⁷). Rowntree⁴⁸ declaró, 'si

44 Farnell, T.; Skledar Matijević, A.; Šćukanec Schmidt, N. "[The Impact of COVID-19 on Higher Education: A Review of Emerging Evidence](#)"; NESET Report; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2021

45 David Boud y Nancy Falchikov (Eds.) "*Rethinking Assessment in Higher Education Learning for the longer term*", Impresor: Routledge; Edición: 1 (15 de febrero de 2007)

46 Miller, C.M.I. and Parlett, M. (1974) "*Up to the Mark: A Study of the Examination Game*", Guildford: Society for Research into Higher Education.

47 Gibbs, G. and Simpson, C. (2004) "[Does your assessment support your students' learning?](#)", *Journal of Learning and Teaching in Higher Education*, 1: 3–31.

48 Rowntree, D. (1987) "*Assessing Students: How Shall We Know Them?*" London: Kogan Page.

deseamos descubrir la verdad sobre un sistema educativo, primero debemos considerar sus procedimientos de evaluación'. Tanto Snyder como los estudios de Miller y Parlett destacaron además la forma en que los estudiantes responden a los procedimientos de evaluación. La obra de Snyder dio origen a la noción de 'el plan de estudios oculto' el plan de estudios diferente y no escrito que tienen que descubrir y prestar atención los estudiantes si quieren tener éxito." (ver sección 3.3.)

2. Relacionado con el punto anterior, es necesario considerar las evaluaciones estudiantiles *integrando* el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, no solamente hay que reconocer que las evaluaciones condicionan el aprendizaje, como se manejó en el punto anterior, sino que además pueden potenciarlo. Este aspecto implica considerar lo que se llama en la literatura evaluaciones formativas.
3. Un aspecto especial de las evaluaciones está en las calificaciones. Las calificaciones han sido creadas hace algo menos de 250 años atrás, en las décadas finales del siglo 18⁴⁹. Antes de que existieran, el sistema era aprobar/reprobar⁵⁰, es decir, el docente determinaba en forma global si el estudiante había alcanzado cierto nivel de conocimientos, en cuyo caso, aprobaba, en caso contrario, reprobaba. El desplazamiento del sistema aprobar/reprobar del sistema de calificaciones de grado trajo consigo algunas dificultades que han sido criticadas desde que apareció, por ejemplo, el estudiante en general en lugar de centrarse en alcanzar un cierto nivel de conocimientos, se centra en alcanzar una calificación, lo cual no es lo mismo. Una calificación pone sobre un eje unidimensional aspectos de aprendizaje, que en realidad son multidimensionales. Finalmente, la calificación da una pretendida ilusión de objetividad que por múltiples motivos está muy lejos de tener. Sería bueno que los docentes tuvieran claras estas limitaciones a los efectos de mejorar sus resultados en enseñanza.
4. Repetidos análisis tanto de la UEFI⁵¹ como realizados en todo el mundo señalan⁵² "que el primer año en facultad es un período crítico en el cual el estudiante se encuentra más vulnerable. Es una etapa de transición entre la enseñanza media en el que el estudiante debe dissociarse de sus vínculos anteriores en la enseñanza media, y adquirir nuevas normas de interacción social y académica en el contexto universitario. Para algunos estudiantes ese proceso puede ser simple, para otros puede ser más traumático." Un problema al que se enfrentan muchos estudiantes es que normalmente para exonerar o aprobar las unidades curriculares iniciales, que son semestrales, deben realizar dos parciales en cada una de las mencionadas unidades y alcanzar ciertos mínimos. Seguramente muchos de los estudiantes no completan a tiempo la etapa de transición anteriormente señalada. En Boud y Falchikov⁴⁵, (Capítulo 8, p. 102) se lee "Otro desarrollo potencialmente disfuncional ha sido el cambio hacia estructuras curriculares modulares y semestrales. Como esto puede resultar en unidades que se comprimen en unas pocas semanas en lugar de extenderse a lo largo de un año lectivo, las tareas y las evaluaciones tienden a agruparse en torno al final de una unidad. Y cuando la evaluación se carga de esta manera, un módulo o unidad puede estar a punto de

49 Ver [Wikipedia](#)

50 *Pass/fail* en inglés.

51 Entre varios, por presentar entrevistas a estudiantes de los primeros años, se señala a "[Unidad de Enseñanza. Análisis curricular y avance en las carreras en Facultad de Ingeniería. Informe de avance correspondiente al periodo 2006 – 2007](#)",

52 Ver pp. 127-128 de "[Attract project: Enhancing the Attractiveness of Studies in Science and Technology](#)".

terminar -o puede haber terminado- antes de que los estudiantes reciban ninguna retroalimentación significativa sobre su trabajo, con la consecuencia de que hay poca o ninguna oportunidad de sacar provecho de lo que se podría aprender de esa retroalimentación en evaluaciones posteriores. (Yorke⁵³; Higgins et al.⁵⁴; Gibbs⁵⁵). En tales circunstancias se genera una espiral descendente con demasiada facilidad. El desencanto estudiantil aumenta cuando la retroalimentación que recibe sobre su trabajo de grado es demasiado poco informativo o poco constructivo, o llega demasiado tarde para ser de uso práctico. Por lo tanto, su fe en su valor como educando comienza a menguar.”

4.4 Relacionamiento con ANEP

Como se ha señalado en la subsección 3.4 en relación con la matemática, hay una brecha entre el nivel de conocimientos y habilidades que Fing desea que posean los estudiantes entrantes frente al que efectivamente poseen. No se puede dudar de que en la enseñanza media existen problemas, situación reconocida por múltiples indicadores y agentes. A la luz de la evidencia internacional -ver el [distribuido 53/2016-2018](#) (El “problema de la matemática”)- parece indudable que si en algún momento hubo la concepción de que los estudiantes que ingresen a Fing, sean tales que sea suficiente ponerles a su alcance conocimiento para conseguir que ellos puedan procesarlo, analizarlo, sintetizarlo, sin iniciativas ni apoyo docente universitario para que lo consigan no era razonable, aún cuando la enseñanza media mejore su enseñanza. Seguramente varias de las dificultades de ambos organismos son comunes, por lo que debería lograrse ámbitos de intercambio y colaboración para atenuar problemas que son compartidos.

Los niveles de intercambio pueden ser variados. Por ejemplo, se señala que hace unos años, y por iniciativa de la profesora Dra. Cecilia Calvo se creó el grupo “SecUtUniv”, que reunía docentes de matemática de las tres instituciones, en el que se estudiaron algunos problemas de la enseñanza de la matemática en la interfase. También es de señalar la iniciativa [MOEBIUS: módulo de apoyo a estudiantes que piensan ingresar a la Udelar](#)⁵⁶ que si bien estaba dirigido a estudiantes de sexto año de Bachillerato de las orientaciones Físico-Matemático y Matemática-Diseño que pensaban ingresar a la Universidad de la República, intervenían docentes de secundaria junto a docentes universitarios.

Como una idea entre otras posibles, podría pensarse en tener una participación más activa de la [Sociedad de Educación Matemática Uruguay \(SEMUR\)](#), idea que se vuelve a mencionar en la sección 5.

4.5 HDI y HDM

La HDI fue concebida como una herramienta para orientar al estudiante sobre el grado de dificultades que podía encontrar al pasar de la enseñanza media a la Fing. Cabría pensar también en qué medida podría utilizarse para tener una medición del nivel de conocimientos con que los

53 Yorke, M. (2001) “*Formative assessment and its relevance to retention*”, Higher Education Research and Development, 20, 2: 115–126.

54 Higgins, R., Hartley, P. y Skelton, A. (2002) “*The conscientious consumer: reconsidering the role of assessment feedback in student learning*”, Studies in Higher Education, 27, 1: 53–64.

55 Gibbs, G. (1999) “*Using assessment strategically to change the way students learn*”, en S. Brown y A. Glasner (eds) *Assessment Matters in Higher Education*, Buckingham: Society for Research into Higher Education and Open University Press.

56 En este [vínculo](#) hay ejemplos del tipo de tareas de matemática que se realizaban en el proyecto Moebius.

estudiantes ingresan a la Facultad y su evolución en el tiempo. La literatura mundial señala una declinación gradual pero constante. Eso está de acuerdo con percepciones docentes, aunque descontando el indudable efecto de la pandemia, tal vez no sea tan acentuado como se cree. En ese declive percibido podría estar influyendo también un aumento relativo de la matrícula proveniente del CETP-UTU frente a la proveniente de Secundaria, que tiene programas con menores exigencias de matemática que los de Secundaria.

Está el factor adicional de que se está planteando cambios de planes de estudios en la enseñanza media, pero independientemente de eso sería bueno tener datos cuantitativos de la evolución de conocimientos y habilidades de los ingresantes. Una dificultad adicional es que se está procurando medir el nivel de conocimientos al ingreso con orientaciones centrales de la UdelaR, lo que puede dificultar ese objetivo.

Sobre la HDM, parece sorprendente que frente a encontrarse con algunos elementos preocupantes, la reacción de la Facultad no haya sido la de mejorarlos. En cambio, suprimió la HDM.

4.6 Potencial docente en enseñanza

En el documento [Informe Decanato 2005 – 2010](#) (páginas 128-142) el Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva examinó, bajo un cierto modelo, las horas requeridas por los diversos institutos para cumplir con sus tareas docentes en la función enseñanza de grado. Bajo su modelo, el instituto con mayor requerimiento de horas docentes es el INCO, con en ese momento el 31,5% de las horas totales de enseñanza de grado, seguido por el IMERL con el 17,8% y en tercer lugar aparece el IF con el 10%. Bajo ciertas hipótesis, consideró el potencial docente de dichos institutos para enfrentar la tarea de enseñanza de grado. Haciendo el cociente de las horas disponibles sobre las horas requeridas para la enseñanza de grado según su modelo, obtuvo que al IMERL le correspondía 54,5%, al IF el 65,0%, y al INCO el 65,6%. El trabajo también hizo un análisis de sensibilidad, modificando algunos parámetros para examinar la variación en esos porcentajes, observando que esos resultados eran robustos. Por supuesto, esos números fueron obtenidos bajo determinadas hipótesis que pueden ser objeto de varias consideraciones, pero de todas maneras son un índice de cuál es la situación.

Resulta difícil pedir mayores esfuerzos en la función enseñanza a institutos que ya se encuentran muy exigidos en esa función. Ese estudio ya cuenta con unos 15 años de hecho, quizá sería bueno actualizarlo examinando los parámetros. Aunque dando por descontado que los porcentajes obtenidos reflejan un índice de la realidad, correspondería reforzar la función enseñanza en los institutos comprometidos, que también son los que mayormente se encargan de atender los estudiantes en los años iniciales de la carrera, que son los que preocupan. Por supuesto, un refuerzo docente que finalice con clases teóricas y prácticas exclusivamente expositivas mostrará pocos resultados en cuanto a mejora de índices en enseñanza-aprendizaje.

4.7 Motivación estudiantil

Un elemento clave es la motivación, sin motivación, no puede haber aprendizaje. Según Miguez⁵⁷

57 Míguez, M. (2005) "[El núcleo de una estrategia didáctica universitaria: motivación y comprensión](#)". En: Revista ieRed: Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa [en línea]. Vol.1, No.3 (Julio-Diciembre de 2005).

“A partir de investigaciones realizadas a nivel universitario (Míguez⁵⁸, 2001; Alonso Tapia⁵⁹, 2001) se concluye que la motivación juega un papel central en el aprendizaje aún a nivel universitario. Cabe señalar aquí que en el trabajo de investigación de Fiore y Orézzoli⁶⁰ (1994) se releva la opinión de una muestra de docentes de la Universidad, donde se expresa: *"Los profesores encuestados consideran que el estudiante que llegó al tercer nivel debe estar naturalmente motivado por conocer y aprender los conceptos de la profesión que ha elegido para su vida futura."* Hay en este sentido mucho trabajo por hacer con los docentes universitarios, que deberán asumir que pueden contribuir a generar esa motivación que creen sus estudiantes deben tener por sí mismos. Mucho dista de ser esta la situación con que se encuentran en sus clases. Muchos estudiantes no aprenden porque no se les motiva adecuadamente, apelando a una motivación intrínseca, por lo que sus metas e intereses no les inducen a poner en juego el esfuerzo y las estrategias adecuadas para aprender. También se ha visto que hay estudiantes que no están motivados porque no logran aprender, ya que sus estrategias de aprendizaje no les resultan efectivas. Esto, según Alonso Tapia⁵⁹ (2001), les impide experimentar la competencia que supone saber que se sabe, experiencia que es uno de los factores que más estimulan a seguir esforzándose. [...]

Muchos estudiantes fracasan no tanto porque no estudien sino porque no lo hacen de la manera adecuada. Un estudio realizado con estudiantes universitarios concluyó que el 40% del éxito en la Universidad se debe a la motivación, se afirma que la incidencia del primer año de los estudios universitarios y la forma de afrontarlo influyen determinadamente en el desarrollo de la carrera (Durán⁶¹, 2002). Al inicio de un curso les interesa más saber cómo será el tipo de evaluación que las competencias y destrezas que se espera que adquieran al finalizar el mismo. El tipo de evaluación condiciona su modo de estudio. Es importante que los docentes planteen los problemas de su disciplina enfatizando el desafío que supone resolverlos, y dando una clara visión de que se encuentran dentro de las competencias que sus estudiantes poseen por lo que tienen la posibilidad de resolverlos correctamente, dejando de lado la obsesión por la instancia de evaluación.

Según Nickerson et al.⁶² (1994) gran parte del problema de aprender a pensar, y del pensamiento, es también un problema de motivación. Pensar puede ser un trabajo duro y sin duda la principal razón de por qué las personas no lo hacen más es simplemente la falta de motivación para realizar el esfuerzo. Es interesante que para algunas personas pensar constituye una tarea agradable, dedicarían un considerable esfuerzo a la solución de problemas por la simple razón del placer de enfrentarse al estímulo intelectual que plantean los problemas.

A lo antedicho se agrega la masividad que se vive actualmente en el ámbito universitario que contribuye a una despersonalización e influye negativamente, entre otras cosas, en la motivación de los estudiantes. La atención del docente es un factor que estimula a estudiar con el objetivo de comprender, y no sólo intentando aprobar.

58 Míguez, M. Tesis de MSc en Química, or. Educación Química. Uruguay, 2001. Trabajo de grado (Msc. en Química). Universidad de la República, Uruguay.

59 Alonso Tapia, J., (2001) *"Motivación y estrategias de aprendizaje: Principios para su mejora en alumnos universitarios"*. En: García, A. y Muñoz-Repiso, V. Didáctica Universitaria. Ed. La Muralla, 2001. ISBN: 713-4.

60 Fiore, E. y Orézzoli, M. (1994) *"Investigación diagnóstica de la acción didáctica de los docentes de la Facultad de Química"*. Montevideo, 1994. 103 p.

61 Durán, L. (2002) *"La motivación, factor determinante del éxito"*. En: Breves Universidad - Comunidad Escolar. No. 626, (2002).

62 Nickerson, Perkins y Smith (1994). *"Enseñar a Pensar"*. Barcelona. Paidós.

Esto no implica recibir ayuda personalmente, sino percibir que el profesor está genuinamente interesado en que los estudiantes comprendan.”

En Míguez¹¹ hay otra faceta de la motivación: la que denomina motivación de afiliación:

“Llama la atención que los estudiantes que ingresan a FIng presentan escasa motivación de afiliación, lo que genera aislamiento y actitudes que conspiran contra los procesos de aprendizaje; [...] Teniendo en cuenta este hallazgo, es recomendable que se considere el trabajo en grupos como un elemento importante a incorporar y enfatizar desde las distintas asignaturas, en particular trabajando en contextos de colaboración entre pares con guía del docente, brindando herramientas específicas a los estudiantes. El vínculo de cooperación entre pares constituye un sostén, lo que un individuo puede rendir solo se ve incrementado cuando opera en un grupo posibilita la emergencia de un rendimiento potencial por encima de los que es el rendimiento individual. Esta escasa tendencia a la afiliación 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; estrategias didácticas que pongan en juego el trabajo en contextos de colaboración, y un clima de clase que apunte a la construcción de aprendizaje cooperativo.”

5 Comentarios y conclusiones

Los problemas planteados en relación con la enseñanza-aprendizaje son variados y profundos, además de estar interrelacionados. La Comisión de Actividades de Enseñanza entiende que estos problemas, que no son independientes entre sí no se solucionarán con una única medida. Más bien habrá que aplicar varias medidas, con efecto acumulativo, y que posiblemente en varios casos atenuarán sin eliminar los diferentes problemas mencionados. Por ejemplo, seguramente una desvinculación inicial con un cierto grado de importancia continuará existiendo, al menos en el futuro previsible, aunque más no sea porque las causas de desvinculación relevadas incluyen algunos factores que están fuera del ámbito de la Facultad. La evidencia internacional apunta a que no se eliminará la brecha entre los conocimientos obtenidos en la enseñanza media y los deseados por la Facultad.

A continuación se expresan para la discusión algunas ideas alrededor de las cuales se podría avanzar para atacar los problemas evidenciados en enseñanza. Las mismas tienen diferente grado de elaboración, son de diferente calibre, algunas de ellas a poco que se piense podrán resultar inaplicables o inapropiadas, otros agentes podrán agregar más ideas a este listado.

- 1 La actividad de enseñanza es una entre otras que debe cumplir la Facultad. También le compete actividades de investigación, extensión y asistencia técnica, y para llevarlas a cabo, debe realizar tareas de gestión. En el mundo se reconoce la existencia de las universidades de investigación (“*research universities*”), que tienen como objetivo central la investigación. Es menos usado actualmente⁶³, pero también se reconocen las universidades de enseñanza (“*teaching universities*”), no es un concepto necesariamente excluyente con el de universidad de investigación, hay universidades que tienen ambas características⁶⁴. La Facultad debe realizar todas las tareas que le competen con calidad. Eso implica buscar soluciones óptimas a problemas para los que se disponen recursos

63 Ver por ejemplo Astin, A. “[What Matters in College](#)”, *Liberal Education* 79(4) 1993, 4-15

64 Astin A. 1993. *What matters in college: four critical years revisited*. Jossey-Bass, San Francisco, CA.

limitados. Tradicionalmente, en llamados y renovaciones han predominado en las evaluaciones docentes los aspectos de investigación frente a las otras funciones. En los hechos, del Sistema de Evaluación Docente en Enseñanza (SEDE) solamente sobrevivió el Formulario 5. Recientemente, por impulso de la Comisión de Actividades de enseñanza, el Consejo aprobó la propuesta de elaboración de una Carpeta de Enseñanza para su inclusión y valoración en instancias de llamados a concursos y renovación de cargos docentes según [Resolución 161 del 10/5/2022 del Consejo de Facultad](#). Del documento del Claustro “[Evaluación docente en enseñanza](#)” aún falta instrumentar las observaciones de clase. Este tema se encuentra en la órbita de la CoPE, habiéndose aprobado la Carpeta docente, correspondería avanzar en dichas observaciones de clase

- 2 La comisión tiene claro la dificultad que presenta atacar el problema que sigue en forma adecuada a corto o incluso mediano plazo, pero es ineludible ponerlo sobre la mesa. A nadie escapa las limitaciones financieras de la Facultad, las que posiblemente continúen en el futuro más o menos inmediato. De todas formas, en la medida que surjan recursos, y dentro de los parámetros expresados en el punto anterior respecto a las funciones de la Universidad, sería bueno tener presente el modelo de asignación docente del Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva expresado en el documento [Informe Decanato 2005 – 2010](#) (páginas 128-142). Puede pensarse en actualizarlo o ajustar algunas de las hipótesis en que se basa, pero de la observación de la situación actual parece plausible que el resultado continuará evidenciando la situación de relativo aprieto en que se encuentran, según el informe mencionado, en este orden, el IMERL, el IF y el INCO en términos de enseñanza. Es claro, como se ha dicho, que la solución al problema de la enseñanza no es única, el aumentar el potencial docente en enseñanza por sí mismo no resolverá el problema, pero sin hacerlo el avanzar en este sentido se hace más difícil.
- 3 Hay un crecimiento gradual pero sostenido de la matrícula estudiantil. Eso implicaría que, además de considerar el potencial docente, habría que tener en cuenta la cantidad de aulas y superficie de las mismas. Sin dejar de lado que en algún momento este problema resulte un inconveniente serio, y debería estarse atento para que no ocurran desbordes, lo que parece estarse observando en este momento, después de más de dos años de pandemia, es una disminución de la actividad presencial estudiantil. Esto seguramente es consecuencia de la evolución hacia modalidades online durante la pandemia, que han resultado útiles para sobrellevar ese período, pero que convendría examinar con más cuidado ya que presentan desventajas⁶⁵. Los cursos online presentan la ventaja de su flexibilidad, y en ciertas situaciones como lejanía geográfica o limitaciones de tiempo para asistencia personal, pueden representar una solución. Sin embargo, también presentan algunas desventajas, por ejemplo, desde que surgieron presentaron el problema de un incremento de desvinculación⁶⁶ por lo que se han diseñado estrategias para atenuar esa situación. En particular para los estudiantes al inicio de la carrera, los cursos online pueden presentar el inconveniente que dificultan el relacionamiento con

65 Wester, E. R., Walsh, L. L., Arango-Caro, S., & Callis-Duehl, K. L. (2021). “[Student engagement declines in STEM undergraduates during Covid-19–driven remote learning](#)”. *Journal of microbiology & biology education*, 22(1), ev22i1-2385.

66 Ver por ejemplo entre muchas referencias posibles Nistor, N., Neubauer, K. (2010). “[From participation to dropout: Quantitative participation patterns in online university courses.](#)” *Computers & Education*, 55(2), 663-672.

otros estudiantes, limitan el sentido de pertenencia a la Facultad, y otros factores emocionales que también son determinantes a la hora de aprender. Por lo tanto, sería bueno desalentar, a menos que haya razones que lo fundamenten, la opción de realizar todos los cursos online, debería haber una proporción de presencialidad lo mayor posible cuanto más al inicio sea el curso. Esto implica que haya factores que atraigan al estudiante a la Facultad (p. ej. posibilidad de trabajo grupal, clases con metodologías activas). De todas formas, un grado mayor de virtualidad llegó para quedarse. Dicho lo anterior, se piensa que los cursos “blended” han mostrado gran efectividad frente a los puramente online o los puramente presenciales. Podría pensarse en iniciativas para apoyar a los docentes en preparar mejores cursos virtuales o “blended”, así como en apoyar a los estudiantes para un mejor aprovechamiento de cursos con esas modalidades.

- 4 En cuanto al aprendizaje activo, la [Resolución 50 de fecha 15/11/16 del Consejo](#) apoya esa actividad en las clases, como dice la resolución, corresponde impulsar esa metodología. Es necesario reflexionar si la forma tradicional de enseñanza -la secuencia “el docente da la clase, el estudiante lo escucha, el estudiante estudia, el docente evalúa”- está funcionando. Esa metodología no da lugar a que el estudiante active habilidades cognitivas superiores más allá de recordar y comprender. En el supuesto que en alguna evaluación se le modifique alguna de las hipótesis de alguna situación (¿qué pasaría si en lugar de cumplirse esto se cumple esto otro?), al no haber sido entrenado, el estudiante tendría dificultades para elaborar una respuesta. Dicha metodología posibilita, como se señaló en la sección 2, en relación con las [HDM 2008](#) y [HDM 2009](#), que un porcentaje no menor de estudiantes puedan avanzar memorizando y opten por esa estrategia. En cambio, según la evidencia (ver Freeman et. al²⁸) las estrategias de aprendizaje activo favorecen el desempeño estudiantil. Es verdad que exigen mayor esfuerzo docente que la metodología tradicional, aunque el incremento de esfuerzo depende de la metodología usada, bajo el rótulo de “aprendizaje activo” caben diversas modalidades. Otro problema a considerar es la “estabilidad” de las metodologías tradicionales, en el sentido que para un docente es más sencillo impartir una serie coherente y ordenada de conocimientos, y dejar el problema del aprendizaje bajo la responsabilidad exclusiva del estudiante: si el estudiante entiende o no, sería problema de él. Para el estudiante, también puede ser más cómodo recibir el conocimiento de esa manera, la habilidad cognitiva mayor que debe movilizar es la de comprender, no necesita analizar, relacionar, sintetizar, crear. Y llegado el momento del parcial o examen, hasta puede ensayar simplemente memorizar, sin siquiera comprender.

No hay recetas para el aprendizaje activo. La implementación de una metodología de aprendizaje activo usualmente exige mayor esfuerzo docente, y, como señala Barkley⁶⁷ en el capítulo 6 “No hay un solo consejo, técnica o estrategia que ofrezca una fórmula mágica o un modelo para la participación de los estudiantes. Lo que funciona para un estudiante no funciona para otro; una técnica que es un ganador garantizado para un docente fracasa miserablemente cuando la prueba un colega; un curso cuidadosamente planificado que fue un éxito vertiginoso en el otoño no despegó en la primavera. Sin

67 Barkley, E. F. (2009). “*Student Engagement Techniques: A Handbook for College Faculty*”. San Francisco, CA: Jossey-Bass. ISBN: 978-0-470-28191-8

embargo, algunos enfoques y actividades involucran a los estudiantes mejor que otros.” Frente a estos aspectos que pudieran tener una carga descorazonadora, hay que señalar por un lado que la alternativa de las metodologías exclusivamente expositivas pueden esconder el problema, en ocasiones los docentes no perciben que los estudiantes no alcanzan los niveles deseados hasta que es demasiado tarde, en el momento de las evaluaciones, o quizá nunca lo perciben. En el aprendizaje activo hay una realimentación que permite al docente valorar la situación en cada momento. Por lo mismo, si se desea usar metodologías de aprendizaje activo, se debe estar preparado para hacer correcciones sobre la marcha, ir aprendiendo a medida que se trabaja, no descorazonarse si algo no funciona bien. Por otro lado, junto a la frase ya expresada en el texto señalado (Barkley⁶⁷), aparecen una serie de recomendaciones, estrategias y técnicas que apuntan a la práctica, además de conceptos teóricos, que apuntan a minimizar inconvenientes. Hay multitud de textos sobre aprendizaje activo en general, además de artículos con estudios de casos que pueden orientar a docentes interesados. En este tema, en Fing., hay que mencionar el distribuido del Claustro [16/2015 Conjunto entrevistas docentes \(Informe com. Act. Enseñanza\)](#)

Que en una clase se aplican metodologías de aprendizaje activo no quiere decir que no haya instancias de enseñanza expositiva, de hecho, seguramente haya que hacer una distribución de tiempo para diferentes modalidades. Tampoco hay una regla que indique qué porcentaje dedicar a cada instancia, es pensable instrumentar algunas iniciativas puntuales en la medida que alcancen las fuerzas, por ejemplo implementando alguna instancia ocasional de trabajo grupal.

Hay lugares en que en un mismo curso coexisten diferentes metodologías de enseñanza, en esos casos se piensa que las evaluaciones sumativas que se establezcan no tienen por qué ser idénticas para los diferentes grupos. Cumpliendo todos con el programa de la unidad curricular, pueden establecer énfasis en aspectos diferentes que merecen evaluarse diferente.

- 5 En lo relativo al “problema de la matemática”, como se señaló en la subsección 3.4, hay ya algunas acciones planteadas, como el curso de Matemática Inicial. De todas formas, podría pensarse en otras acciones que sean complementadas.
- Una situación que parece central estudiar, es la relativa a la actitud de grupos de estudiantes respecto a la importancia de ciertos temas que ellos juzgan poco importantes y que en realidad sí lo son: en la subsección 3.1, punto 4. se mencionó que fundamentalmente los estudiantes recursantes (aunque no solo ellos) resultaban refractarios a aprender ciertos conocimientos que en realidad les eran esenciales para avanzar en la carrera. Esta actitud coincide con la hallada en Nieto-Isidro et al.⁷². El problema parecería ser que muchos estudiantes no están motivados en hacer un esfuerzo en un sentido en que no parecen convencidos. Hace tiempo hay una actitud docente intentando hacer obligatorios cursos de nivelación a ciertos grupos de estudiantes, actitud que sistemáticamente cuenta con resistencia estudiantil. Es necesario preguntarse si el obligar a un grupo de estudiantes a realizar un curso para el que no están motivados

y lo encuentran “una pérdida de tiempo” puede ser exitoso. En Rodríguez et al.⁶⁸ se expresa, respecto a la situación en España: “La solución a este problema no es fácil de implementar, puesto que nuestra estructura docente no es lo suficientemente flexible y nuevamente hay que vencer sucesivas inercias que impiden que las soluciones, adoptadas en otros países de nuestro entorno, fructifiquen en el nuestro. Uno de los primeros intentos de resolver este problema consistió en la puesta en marcha de los denominados ‘Cursos 0’, en los que unas semanas antes del inicio del primer curso de los grados se ‘repasaban’ los conocimientos matemáticos que los estudiantes deberían conocer. Estos cursos han acabado desapareciendo debido al escaso interés suscitado entre los alumnos. [...] Por ello tenemos que intentar resolver este problema con una nueva estrategia en la acción tutorial en la que participen todos los implicados. Hay que avanzar colectivamente en la solución de este problema, pues los intentos individuales están condenados al fracaso, dada la magnitud de la tarea.”

- Ya hubo alguna realización de tutorías entre pares impulsadas por el Programa de Respaldo al Aprendizaje (PROGRESA), pero en estos momentos se está manejando en la CoPE una profundización de las tutorías entre pares impulsadas por PROGRESA. Se entiende que es una herramienta que apoya tanto a los estudiantes tutorados como a los tutores, no solamente en lo relativo a conocimiento disciplinario, sino en el fortalecimiento de herramientas metacognitivas y de motivación de afiliación, importantes para disminuir la desvinculación y ayudar en los aprendizajes. Esto está en la órbita de la CoPE y pudiera ser que en el momento de leerse este párrafo, ya la CoPE haya emitido algún parecer al respecto.
- Como se señaló en la subsección 3.4, el documento del Claustro [el “problema de la matemática”](#) abordó el problema en general y en particular los cursos de nivelación, ampliamente usados en los Estados Unidos. Pero solamente hizo una nómina de otros procedimientos usados en diversas instituciones, algunos de ellos podrían ser complementarios.

Solamente a título de ejemplo, en el Reino Unido son muy populares desde hace más de 25 años en distintas instituciones diversas formas de mecanismos de apoyo denominados “*Mathematics Support Centre*” (MSC)⁶⁹. De allí su presencia se ha extendido a otros países con evaluaciones positivas. Los centros brindan a los estudiantes la oportunidad de superar problemas matemáticos en su transición de la enseñanza media a la educación superior. Típicamente pero no excluyentemente son lugares físicos donde los estudiantes pueden estudiar en grupo y pueden encontrar apoyo docente⁷⁰, puede ser con cita previa

68 Rodríguez, G.; del Rey, A. M.; de la Villa, A. (2013) “[Trouble in Paradise: The mathematics in schools of engineering, a Spanish perspective](#)”, 8th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI).

69 Ver por ejemplo De Berry E, Mac an Bhaird C, O’Shea A “[Investigating relationships between the usage of Mathematics Learning Support and performance of at-risk students](#)” Teach Math Appl. 2015;34(4):194–204 o también Lawson, D., Grove, M., & Croft, T. (2020). “[The evolution of mathematics support: A literature review.](#)” International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 51(8), 1224–1254.

70 De Berry E, Mac an Bhaird C, O’Shea A “[Investigating relationships between the usage of Mathematics Learning Support and performance of at-risk students](#)” Teach Math Appl. 2015;34(4):194–204. “Los tutores les asistirán siempre que pidan ayuda, pero los estudiantes deben haber trabajado el material, haber traído sus intentos y todo el material relevante con ellos. La ayuda que se brinda generalmente implica explicar métodos o conceptos y trabajar con ejemplos y notas de las conferencias o el libro de texto. Sin embargo, se advierte a los estudiantes que los

o sin ella dependiendo del centro, si bien con la pandemia se ha producido un movimiento a formas online⁷¹. Es interesante examinar la situación en España. En el [Programa online de apoyo en matemáticas básicas en la Escuela Politécnica Superior de Zamora](#)⁷² se muestra hacia dónde ha avanzado dicha institución -ubicada en la Universidad de Salamanca y que otorga títulos de grado de Ingeniería- para atacar el problema. Después de mostrar con ejemplos las dificultades que presentan estudiantes al ingreso en relación con el trabajo operativo y gráfico con funciones racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, el texto muestra que decidieron elaborar un curso online sobre la base de seis módulos con énfasis a las dificultades evidenciadas al ingreso. El documento termina con conclusiones, en donde se presentan aspectos positivos y negativos encontrados. Una conclusión es que si bien la asistencia en general dejó que desear, en algunos colectivos concretos, como los estudiantes procedentes de Ciclos Profesionales, habría presentado mejores resultados. Teniendo en cuenta que ese colectivo podría asimilarse a los ingresantes del CETP-UTU, quizá podría valer la pena seguir explorando esa solución u otra en el mismo sentido ya que esos comentarios resultan próximos a los observados en el curso de Cálculo 1 anual 2014 respecto a los ingresantes del CETP-UTU comentados la subsección 3.1.

El párrafo anterior representa una búsqueda preliminar sobre qué se hace en otros países respecto a la problemática al ingreso, esa búsqueda debería profundizarse. Probablemente puedan pensarse opciones complementarias al curso de Matemática Inicial.

- Hay una pregunta que la comisión entiende que sería importante poder contestar. Como se mencionó en la subsección 3.1, el curso de Cálculo 1 anual 2014 permitió a un conjunto de estudiantes en situación de riesgo acercarse a nuevas estrategias de estudio y planificación del tiempo. La pregunta es ¿fue suficiente ese acercamiento para poder aplicar exitosamente dichas estrategias de estudio luego del curso de Cálculo 1 anual 2014? Dicho de otra manera, ¿cómo fue el avance de los estudiantes en la carrera después de pasar por ese curso? Eventualmente, si el resultado no fuera positivo, surgen otras preguntas: ¿Es insuficiente un curso anual para modificar estrategias de aprendizaje en estudiantes de riesgo, o debería pensarse en más y/u otras acciones? ¿O lo que en realidad ocurre es que un grupo apreciable de estudiantes, aún atravesando instancias de aprendizaje activo, luego encuentra más efectivo para cursar las unidades curriculares de Fing. usar estrategias como las expresadas en la subsección 3.3 de este documento en vez de las que conducen a aprendizajes efectivos?

6 En el tema “Estrategias de aprendizaje”, la Facultad realiza una acción directa con los Talleres de Iniciación a la Planificación Estratégica (TIPE), donde según Luna et al⁴ “... se comparten prácticas y estrategias de estudio, sugeridas por docentes de la institución, para

tutores de MSC no harán las tareas por ellos, ni verificarán las soluciones ni les dirán a los estudiantes si su respuesta es correcta.”

71 Mullen, C., Pettigrew, J., Cronin, A., Rylands, L., y Shearman, D. (2021). “[The rapid move to online mathematics support: changes in pedagogy and social interaction.](#)” International Journal of Mathematical Education in Science And Technology 2022, Vol. 53, N°. 1, 64–91

72 S. Nieto-Isidro, H. Ramos, M. Domínguez (2019) “Memoria de ejecución del proyecto de innovación docente ID2018/202: [Programa online de apoyo en matemáticas básicas en la Escuela Politécnica Superior de Zamora](#)”.

contribuir al proceso de búsqueda -a partir del ensayo y error- que cada estudiante debe transitar en pos de construir sus nuevas estrategias de aprendizaje. Asimismo, se propone brindar modelos concretos de formas de organizar y planificar el estudio en diferentes unidades de tiempo (semana-mes-semester), y lograr mayor conciencia, autonomía y participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.” La actividad, que dura un par de horas, ha tenido valoraciones muy buenas de partes de los estudiantes, quienes en un porcentaje muy elevado contestan afirmativamente la pregunta “¿Asistirías a un próximo taller para ampliar lo trabajado en esta charla?”. De acuerdo al artículo mencionado de Luna et al⁴ sería interesante explorar la respuesta a preguntas similares a la que se formuló para Cálculo 1 anual del ítem anterior, en el sentido de si efectivamente el taller contribuye a mejorar la experiencia de planificación y organización del estudio de los estudiantes de la Fing. en los cursos de la carrera.

7 El tema Evaluaciones Estudiantiles de la subsección 4.3 había comenzado a ser estudiado en la Comisión de Actividades de Enseñanza del Claustro en el período pasado, pero no se produjo ningún documento. De todas maneras, comenzó a examinar algunos artículos publicados sobre el tema. Se pueden mencionar algunas vertientes:

- Por un lado, están los aspectos teóricos del tema, ya esbozados en la subsección 4.3. Luego de consideraciones de priorización relativos a la importancia del tema, podría ser un tema que estudie la Comisión de Actividades de enseñanza.
- En su momento la comisión relevó algunos textos más pragmáticos sobre procedimientos para evaluar. En este tema no se está pensando necesariamente en cambiar los procedimientos de parciales, pero podrían agregarse de alguna forma instancias de evaluación formativa más acotados, que podrán o no otorgar puntajes para calificación, no tienen por qué aplicarse en forma general, podrían eventualmente usarse grupos de práctico, eso sería un problema de implementación. Solamente a título de ejemplo, aparecen desarrollados en varios lugares implementaciones diferentes de corrección entre pares de lo elaborado por otro estudiante, lo que obliga al estudiante que corrige a entender qué está corrigiendo, no alcanza simplemente memorizar. Es difícil dar recetas, pero a título indicativo, pensando que puede impulsar ideas, y sin pretender ser exhaustivos, algunos textos que se encontraron en su momento fueron
 - Chris Rust (2001) "[*A Briefing on Assessment of Large Groups*](#)", publicación número 12 de la *Assessment series* de *Learning and Teaching Support Network Generic Centre's series of Assessment Guides and Briefings*.
 - John Biggs y Catherine Tang (2011) "*Teaching for Quality Learning at University: What the Student Does*". En particular, en la sección *Assessing in large classes* entre las páginas 243 a 249 se exponen algunos métodos para hacer evaluaciones en grupos grandes.
 - Race, P. Brown, S. y Smith, B. (2005) "*500 Tips on assessment*" 2nd edition, (2005) London: Routledge,
 - Angelo, T., y Cross, P., (1993) "*Classroom Assessment Techniques: A Handbook for College Teachers*", San Francisco, Cal.: Jossey-Bass, 1993

Es necesario avanzar en el examen de estos procedimientos, tampoco debe esperarse encontrar multitud de procedimientos adecuados. Los textos anteriores muestran diversos procedimientos válidos en diversas situaciones, Fing. tiene algunas especificidades y no todos son aplicables.

- La siguiente es una idea para atacar el problema de la subsección 4.3 en el punto 4., referido a las dificultades de los estudiantes al ingreso en completar a tiempo la transición de la enseñanza media a la universidad, en el sentido que el semestre se termina antes de hayan recibido una realimentación adecuada sobre su trabajo en los parciales que les de tiempo a hacer correcciones (ver la mencionada subsección 4.3).

Se entiende que la siguiente propuesta, que es la de agregar una oportunidad adicional a los estudiantes, puede ser de ayuda a varios de ellos. La propuesta, que debe ser considerada en cuanto a su viabilidad administrativa y académica, en su forma básica consiste en permitir rendir nuevamente una prueba equivalente al primer o segundo parcial a los estudiantes *que aprobaron el curso*, en oportunidad del *primer período de exámenes luego de su aprobación*, además de poder rendir el examen si así lo desean. (Por supuesto, dicho esto en forma excluyente, el estudiante o recupera una instancia de parcial o rinde el examen).

Se entiende que, de todas formas, aunque al estudiante se le dé una oportunidad adicional para rendir nuevamente uno de los parciales, sería deseable que no se descansa totalmente en esa oportunidad, por lo que de alguna manera sería bueno en cuenta el resultado del parcial que realizó y desea recuperar. Una forma de conseguir esto (entre otras) podría ser la siguiente - tomada de lo que ha realizado la cátedra de matemática en la Facultad de Arquitectura⁷³. En oportunidad de cada parcial, se elaboran dos pruebas, en que cada pregunta de uno de ellos tenga una similar del otro parcial que trate los mismos conceptos, y con dificultades equivalentes. Una de esas pruebas se usaría en el parcial, y la otra, en la recuperación en oportunidad del primer examen luego de terminado el curso. Supongamos inicialmente preguntas de múltiple opción. Dada una pregunta mal respondida en la primera prueba, su equivalente en la recuperación en Arquitectura vale 0,8 del puntaje establecido. Una pregunta bien respondida en la primera prueba, en la recuperación vale 0,2 del puntaje establecido. El puntaje final para el parcial que se recupera es la suma del puntaje obtenido en su primera realización, más el obtenido en la recuperación. El puntaje total obtenido por el estudiante es la suma de los puntajes obtenidos en el parcial que se recupera, más el puntaje obtenido en el parcial que no se recupera, más los puntos que pueda haber obtenido por la realización de la HDI. Estas ideas podrían extenderse al caso de preguntas que no sean de múltiple opción y por las que puedan obtenerse puntajes parciales, o bien podrían no aplicarse a estas preguntas y ser usadas solamente para la parte de múltiple opción. Una potencialidad de este procedimiento es la de saber posicionarnos mejor en el problema: para los estudiantes que puedan fracasar aún con la recuperación, permitiría saber si tuvieron algún avance en los temas que fracasaron en la primera prueba, o si continúan con las mismas dificultades que en la primera prueba.

73 Ver https://www.fing.edu.uy/~enrich/evaluacion/recuperaciones_instructivos.pdf

Eventualmente, y dependiendo de las posibilidades administrativas, locativas y docentes, podría incluirse en el universo de los estudiantes a los que se le permite esta posibilidad también a los que no aprobaron el curso correspondiente.

- 8 Un punto en el que sería bueno trabajar en aspectos de enseñanza-aprendizaje es el de relacionamiento con ANEP, sobre la base de que hay problemas que seguramente compartimos.

Como ya se esbozó en la subsección 4.4 una idea entre otras posibles sería la de participar de la [Sociedad de Educación Matemática Uruguaya \(SEMUR\)](#). Entre otras actividades anualmente organiza el Congreso Uruguayo de Educación Matemática (Curem). Sería pensable compartir experiencias en el mencionado Congreso, en el cual han participado en diferentes instancias docentes de matemática de la UTEC, de la UCUDAL de la ORT y de la UdelaR. En particular, de la UdelaR, el profesor Dr. Omar Gil hace unos pocos años expuso en dicho congreso sobre las iniciativas que estaba desarrollando en la Facultad de Arquitectura.

Este punto merece ser más desarrollado.

- 9 Es grande la cantidad de estudiantes que se desvinculan, en particular en primer año. Es importante saber los motivos, a nivel universitario hay algunos trabajos (Boado et al.⁷⁴, Diconca et al.⁷⁵, así como una encuesta telefónica realizada por la Unidad Académica de la Comisión Sectorial de Enseñanza (CSE)-UdelaR en el marco del [Proyecto ALFA-III 'Gestión Universitaria Integral del Abandono'](#)) En el [distribuido 15/2015 "Algunos datos sobre estudiantes que abandonan la carrera de ingeniería, tomados en una encuesta de la CSE"](#) que es un distribuido anexo al [14/2015](#) se hizo el ejercicio de examinar la respuesta de los estudiantes de ingeniería que se desvincularon, claro que no puede considerarse representativa de la Facultad por ser pocos estudiantes. Como se manifiesta en el distribuido [14/2015](#), podría pensarse en hacer una encuesta a nivel de Facultad, ya sea sobre la base de la encuesta de la Sectorial con las modificaciones que parezcan adecuadas para tener en cuenta aspectos locales, o realizando otra encuesta nueva.

En el mismo distribuido [14/2015](#) se propuso también acercarse a los estudiantes que están en riesgo de abandonar dirigiéndose "... a todos los estudiantes que tienen menos de 90 créditos y no presenten actividad en un período de 6 meses, de forma de exteriorizar interés activo sobre el desempeño estudiantil. [...] A los que informen abandono, asegurándoles confidencialidad, se les pediría información del tipo de la requerida en el cuestionario de la CSE. En caso de informar continuar con los estudios, además de retomar un contacto por ejemplo cada 6 meses como máximo si no presentan actividad en el ínterin, se le ofrecería apoyo en los eventuales problemas que pudieran manifestar y que pudieran resolverse o atenuarse a nivel de la facultad." De esa manera se cumpliría un doble objetivo, por un lado obtener información sobre causas de desvinculación por el otro mostrar interés por el estudiante, lo que puede contribuir a atenuar la tasa de abandono.

74 Boado, Custodio, Ramírez (2011) "[La deserción estudiantil universitaria en la UdelaR y en Uruguay entre 1997 y 2006](#)". Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR)

75 Diconca, dos Santos, Egaña (2011) "[Desvinculación estudiantil al inicio de una carrera universitaria](#)". Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR)

10 Desde hace tiempo se detecta una marcada heterogeneidad en la formación al ingreso de los estudiantes. Una de esas heterogeneidades es la creada por la diferencia de programas entre el CETP-UTU y Secundaria mencionada en la subsección 4.1, diferencia antes considerada a través del curso de Nivelación obligatorio, y ahora olvidada. Por razones de equidad, deberían tomarse acciones para atacar esa diferencia.

El corte mencionado entre ingresantes de CETP-UTU si bien es el más evidente, no es el único, hay una heterogeneidad que se manifiesta entre otros subgrupos de estudiantes. Esta comisión entiende que ingresantes con diferentes características deberían seguir trayectos diferentes. Como se expresó en la subsección 4.1, hay que considerar que posiblemente haya cambios de planes de estudios en la enseñanza media en los próximos años.

11 Siguiendo con el tema equidad, y en relación con el tema de la continuidad de estudios de los tecnólogos, como se mencionó en la subsección 4.1, sería deseable tener datos actuales sobre la dificultad que ofrecen a los tecnólogos continuar su educación en las carreras de ingeniería de Fing. Se señala que en particular, las carreras de tecnólogo en informática y mecánico están regidas por comisiones de carrera integradas por UTU, UTEC y Fing, que entre otros cometidos tienen los de “Desarrollar la continuidad educativa de la Carrera en otros programas tales como carreras de grado de UDELAR y UTEC, y diplomas de especialización orientados específicamente a los egresados de la Carrera, con la visión de valorizar la formación específica y dar opciones de educación permanente y profundización de la formación.” Como también se mencionó en la subsección 4.1, se entiende que a los estudiantes con esos orígenes que pretendan por ejemplo llegar a obtener una maestría o doctorado, se les debe dar una vía de conseguirlo luego de realizar el esfuerzo razonable necesario sin ser sometidos a una situación similar a los ingresantes de bachilleratos tecnológicos para ingresar a las carreras de grado, ya sea en modalidad binaria o no⁷⁶.

12 Los puntos que siguen merecerían cada uno un ítem especial, lo que los une es que se propone para cada uno de ellos una búsqueda de información para entender mejor ciertos aspectos.

- Un aspecto es la motivación, mencionado en la subsección 4.7. La presencia o ausencia de la misma es muy determinante para que un estudiante haga esfuerzos para permanecer, o decida desvincularse. No es un elemento que esté aislado de otros sino que hay una interrelación con varias otras componentes, por ejemplo, una motivación positiva o negativa puede influir positivamente o negativamente en el avance de la carrera, a su vez, un estudiante que presenta un buen avance en la carrera lo motiva, y lo contrario lo desmotiva. En facultad hubo algunos estudios sobre motivación¹², sería deseable profundizar la comprensión de este tema.
- La HDI se ha tomado como una información que se le ofrece al ingreso al estudiante sobre su nivel de conocimientos y habilidades como para valorar mejor su trayectoria en facultad, también da información al docente sobre la situación en esa generación. Pero se trata de una foto, sería deseable tener una película sobre la evolución en el tiempo para las distintas generaciones. Está la percepción de que dichas habilidades y competencias disminuyen con el tiempo, lo que probablemente sea correcto, pero sería bueno tener una idea cuantificada

76 Paralela a la Universidad o integrada a los cursos de la Facultad.

del declive. Eso permitiría por ejemplo reaccionar más rápidamente frente a modificaciones de planes de estudios en enseñanza media. Por ejemplo, cuando el CETP-UTU realizó las modificaciones arriba señaladas en los programas de matemática, la facultad hubiera podido evaluar si hubo efecto en el cambio, y si lo hubo, su magnitud.

- La HDM fue realizada en un par de oportunidades. Si bien reveló algunos problemas, no siguió reeditándose. Dado que mostró evidencias de problemas, la comisión entiende que debería repetirse, corrigiendo los problemas que puedan haberse detectado de su anterior implementación.
- Sería bueno realizar estudios sobre equidad, por ejemplo relevando el perfil socioeconómico de los estudiantes ingresantes en cada generación, y examinando su avance en la carrera, de forma que permita sacar conclusiones para eventuales correcciones, en consonancia con lo expresado en la subsección 4.1

13 Otro punto, que se señaló en la subsección 3.3, es el de objetivos de aprendizaje. En los distribuidos correspondientes se argumentó por la necesidad de revisar los objetivos a nivel de programas de unidades curriculares, y del examen global a nivel de carrera. Esto está relacionado con qué habilidades cognitivas deberá desarrollar el estudiante en cada unidad curricular.