

INFORME FINAL DEL CURSO DE CÁLCULO I ANUAL - año 2014

A: Com. de Enseñanza del IMERL

Realizado por:

Eleonora Catsigeras

Docente del IMERL responsable del curso de Cálculo 1 ANUAL durante 2014.

Fecha de este informe:

16 de febrero de 2015

Nombre de la asignatura: CÁLCULO 1 ANUAL
Semestre y año: los dos semestres del año 2014
Responsable del curso: Eleonora Catsigeras
Coordinador: la responsable del curso
Docentes de Teórico: Eleonora Catsigeras
Docentes de Práctico: Pilar Lorenzo y Debora Stalker

TABLA I. Resumen de cifras relativas a los estudiantes.

Total de Inscriptos al curso	123
Cantidad de estudiantes presentados a las instancias de evaluación continua con frecuencia aceptable durante el 1er semestre-ver Comentario1	85
Cantidad de estudiantes presentados al 1er parcial (mayo)	98
Cantidad de estudiantes presentados al 2do parcial (fin de junio)	81
Cantidad de estudiantes presentados a las instancias de evaluación continua con frecuencia aceptable durante2do. semestre-ver Comentario1	60
Cantidad de estudiantes presentados al 3er. parcial (octubre)	69
Cantidad de estudiantes presentados al 4to. parcial (fin de noviembre)	62
Cantidad de estudiantes que se presentaron todas las instancias de evaluación	57
Cantidad de estudiantes aprobados (con derecho a examen, y no exonerados)	16
Cantidad de estudiantes que exoneraron	55
Cantidad de estudiantes presentados al 1er. examen (diciembre de 2014)	5
Cantidad de estudiantes que aprobaron el 1er. examen	3

TABLA II. Resultados obtenidos en las evaluaciones durante el curso

TOTAL EN LISTA 123 estudiantes	EVALUACIONES CONTINUAS EN EQUIPO E INDIVIDUALES (Ver Comentario 1)				
	Presentados a las evaluaciones continuas con frecuencia aceptable	Obtuvieron más o igual que 60% de los puntos	Obtuvieron menos de 60% de los puntos		No presentados o presentados muy esporádicamente
Evaluaciones continuas del 1er. semestre	85	62	23		38
Evaluaciones continuas del 2do. semestre	60	41	19		63

TOTAL EN LISTA 123 estudiantes	PRUEBAS PARCIALES (INDIVIDUALES)				
	Presentados	Obtuvieron más o igual que 80% de los puntos	Obtuvieron entre 40% y 80% de los puntos	Obtuvieron menos de 40% de los puntos	No presentados
1er. parcial (mayo)	98	22	56	20	25
2do parcial (fin de junio)	81	16	30	35	42
3er. parcial (octubre)	69	11	52	6	54
4to. parcial (fin de noviembre)	62	14	33	15	61
Total en lista 123	RESULTADOS FINALES DEL CURSO				
Estudiantes presentados a todas las evaluaciones	(a) Exonera con S-S-S	(b) Exoneran con matiz de S Incluye columna (a)	(c) Exoneran Incluye columnas (a) y (b)	(d) Aprueban el curso pero no exoneran el examen	(e) No aprueban el curso ¹
57	1	5	55	16	52

INFORME CUALITATIVO DETALLADO

1. EVALUACIONES CONTINUAS:

- Entrega de trabajos domiciliarios escritos en equipo e individuales (aprox. 3 entregas cada 15 días, 1 individual y 2 en equipo). Contenido teórico-práctico.
- Trabajo en equipo en la modalidad de “Taller presencial”, con asistencia del docente, con entrega de los resultados por escrito (aprox. 1 cada 15 días). Contenido en general práctico.
- Presentaciones orales en clase (con preparación previa) e intervenciones orales en clase (en general sin preparación previa). Se realizaron estas evaluaciones continuas orales en casi todas las clases del curso. La parte expositiva del curso, si bien estaba sustentada en las explicaciones de los docentes, estuvo implementada básicamente mediante las presentaciones orales de los estudiantes. Contenido teórico-práctico.
- Participaciones de los estudiantes en el foro respondiendo preguntas de otros estudiantes o subiendo resúmenes de teórico, explicaciones de demostraciones de teoremas, y soluciones de ejercicios (estas últimas varias semanas después de haber sido propuestos).

¹ Entre los que no aprueban el curso se encuentran los estudiantes que no asistieron al curso nunca. Algunos de ellos manifestaron que preferían abandonar o no asistir nunca al curso y quedar libres para dar el examen cuando quisieran. Entre ellos algunos manifestaron que preferían que el último curso perdido de Cálculo 1 fuera en la modalidad anual para poder el examen en esta modalidad. Desconocemos el número de estudiantes que se inscribieron al curso con esa intención.

COMENTARIOS SOBRE LAS EVALUACIONES CONTINUAS:

a) La actividad prevista de participación en el foro no fue exitosa, excepto para los 6 estudiantes que hicieron este curso a distancia. La tendencia de las generaciones nuevas, en cuanto al uso de internet, parece ser muy diferente a la de las generaciones de hace 5 o 6 años. Ahora prefieren las comunicaciones privadas (en general por whatsapp). Han manifestado que solo entraban en la plataforma para bajar los documentos del curso. Y si conseguían un práctico ya impreso en el local del CEI, no entraban para en la plataforma EVA. En general, no revisaban siquiera las novedades, sino que preguntaban en la clase sobre ellas. Además han manifestado que escribir en los foros públicos los intimida, se sienten vulnerables, no desean hacer preguntas sobre matemática y menos responderlas en forma pública, para no “pasar vergüenza” (sic) al exhibir sus dudas y eventuales errores.

b) En las presentaciones orales, durante los tres primeros meses del curso, también se manifestó ese temor por parte de los estudiantes de exhibir su desconocimiento o sus errores. Además, la docente responsable de las clases teóricas, necesitó aprender a controlar y corregir su actitud en las respuestas dadas en clase, a intervenciones de los estudiantes que contenían errores matemáticos. En una encuesta realizada durante el mes de julio algunos estudiantes manifestaron que “la profesora de teórico nos intimida”.

c) El temor a equivocarse en las intervenciones orales por parte de los estudiantes, así como el aprendizaje de la docente para conducir las intervenciones, sin resignarse a que los errores matemáticos quedaran sin corregir, se logró superar recién hacia el mes de agosto. En la matemática las afirmaciones correctas o incorrectas no dependen de la opinión. Por eso no se puede admitir un error conscientemente, solamente por cortesía hacia el otro. Se utilizó la siguiente estrategia (que fue creándose y corrigiéndose sobre la marcha, y que requirió varios meses para lograr resultados):

- Buscar primero, por parte de la docente, lo que estaba bien en cada intervención oral de un estudiante, y hacerlo notar, remarcadamente. Luego, corregir los errores. Aclarar, cuando así era, que “ese es el error que cualquier persona comete cuando está estudiando por primera vez este tema” Explicar por qué es natural cometer ese error, y cuando era posible, cuál es la “trampa” oculta que permite preverlo y no volver a cometerlo. T
- No personalizar los errores ni los aciertos de afirmaciones matemáticas, sino observarlos objetivamente, como objetos ajenos y exteriores a las personas, motivo de análisis, estudio y corrección.
- Intercalar, cuando fue posible, breves discursos sobre epistemología de la matemática relacionados con el errores a corregir, para aprender a pensar matemática y auto-detectar errores de razonamiento (y a veces de cuentas también).
- Programar con dos semanas de anticipación la mayoría de las intervenciones orales para que los estudiantes las prepararan, y asignarlas a pequeños equipos de estudiantes y no tanto en forma individual. Esto último no siempre funcionó. Algunos estudiantes preferían preparar sus exposiciones solos, con ayuda de la docente. Está bien que así sea, pues en Matemática, no todo estudio debe hacerse en equipo. Hay una parte de reflexión y auto-convencimiento previo, de pensamiento intra-personal que es insustituible, y que en algunas personas no se puede realizar si no es en forma solitaria.
- Dar apoyo docente individual durante el período en que cada estudiante o equipo de estudiantes estaba preparando sus futuras exposiciones orales

- Otorgar una generosa asignación de calificación (conceptual, no cuantitativa), al finalizar la exposición oral respectiva. En la calificación tener en cuenta especialmente el esfuerzo realizado por el estudiante o equipo de estudiantes, sin penalizarles por los errores matemáticos previsibles, cuando demostraban en la exposición que este esfuerzo había sido realizado en la preparación de la misma, en forma honesta e intensa.

Estas estrategias lograron, tanto un cambio de actitud y aprendizaje de la docente frente a las preguntas y temores de los estudiantes, y para organizar las evaluaciones continuas por intervenciones orales, como un cambio de actitud muy evidente de los estudiantes, manifestado sobre todo en el segundo semestre.

También, muy a favor del cambio de actitud de casi todos los estudiantes que continuaron participando del curso durante el segundo semestre, estuvieron los siguientes factores:

- El haber pasado todo un semestre trabajando en equipo con sus compañeros y haber sentido la falta de ellos durante el receso de julio.
- El haber notado, en julio, que les fue mucho mejor en el puntaje global obtenido al final del primer semestre a aquellos estudiantes que habían participado de todas las instancias de evaluación continua, incluyendo orales, a pesar de que la mayoría de ellos habían cometido “errores en público”, que no fueron penalizados como ellos creían que lo serían.
- Vacaciones de un mes entero en julio. La mayoría de los estudiantes de este curso eran ingresantes en 2014, y no tenían que dar ningún examen en el mes de julio. Sorprendentemente, muchos aprovecharon ese mes de receso para hacer los prácticos atrasados de Cálculo 1 y ponerse al día, a pesar que esos temas ya habían sido evaluados en el segundo parcial (en junio), y no iban a ser preguntados en las evaluaciones del segundo semestre.

Al comenzar el segundo semestre, hubo una pequeña avalancha de asistencia de estudiantes a las clases de consulta con dudas sobre los prácticos del primer semestre. Hubo también una avalancha bastante pronunciada de solicitudes para anotarse a dar exposiciones orales. El ambiente de camaradería se hizo notorio en las clases, y no hubo que insistir para que voluntariamente decidieran participar de las evaluaciones orales en casi todas las clases.

2. CLASES DE CONSULTA SISTEMÁTICAS Y ESPECIALES: Además de las clases en los horarios previstos, durante todo el año se dictaron CLASES DE CONSULTA SISTEMÁTICA durante 4 horas semanales (aprox.) en horario fijo predeterminado desde el principio del curso. En casos puntuales de estudiantes con dificultades especiales, se les asignó durante períodos de aprox. 3 semanas a cada uno, en grupos de 2 a 5 estudiantes y por separado de las clases de consulta sistemáticas, CLASES ESPECIALES, adaptadas a las particulares necesidades o dificultades individuales de cada uno. También se dieron clases especiales (a veces a los equipos de estudiantes y otras veces individuales) para ayudar a los estudiantes a preparar las entregas domiciliarias y las presentaciones orales en clase. Las clases especiales se organizaron mediante un sistema de agenda semanal, en que los interesados “pedían hora” directamente a la docente.

3. COLABORACIÓN MUTUA DEL EQUIPO DOCENTE

Las docentes de práctico dictaron numerosas horas de clases de consulta especiales, usualmente a continuación de sus clases prácticas habituales, además de las clases de consulta habituales en las semanas previas a las pruebas parciales.

Se destaca la colaboración entre todas las docentes, en particular de las docentes de práctico, sin las cuales esta experiencia no habría sido posible.

4. TUTORÍA DIDÁCTICA

Este curso, durante todo el año 2014, formó parte del programa de “Tutorías Didácticas” de la UEFI, a solicitud de la docente responsable del curso a la UEFI realizada en febrero de 2014. El programa de “Tutorías Didácticas” establece una metodología de asistencia, seguimiento, recomendaciones e intercambio entre el personal docente de la UEFI especializado en Enseñanza y los demás docentes de la FING, que voluntariamente deseen integrar sus respectivos cursos al programa.

Se destaca que el haber integrado este programa permitió orientar ciertos cambios sobre la marcha muy positivos en este curso. Entre ellos destacamos la incorporación de las 4 pruebas parciales al proceso de enseñanza, mediante resolución en equipo fuera de clase, y presentación por escrito, del parcial completo.

Fue esencial durante el desarrollo de este curso la realización, como parte de las actividades previstas “Tutorías Didácticas”, de encuestas a los estudiantes, el análisis de resultados de las mismas, las sugerencias generales de estrategias y las visitas sostenidas a muchas clases, por parte de las docentes Silvia Loureiro y Lucía Blasina de la UEFI, entre otros, y la orientación de la docente Marina Míguez, en particular (pero no exclusivamente) durante las reuniones de coordinación.

El informe final de la “Tutoría Didáctica” que correspondió a este curso, en su versión preliminar fue realizado en diciembre pasado por el UEFI. Pero está pendiente aún, porque quien suscribe este (la docente del IMERL responsable de este curso) no había presentado hasta ahora las cifras finales de resultados del curso (estudiantes aprobados, etc), entre otros datos necesarios para dar por terminada la evaluación de la tutoría.

Hacia mediados de julio del año pasado, los resultados preliminares de esta experiencia en la asignatura Cálculo 1 Anual, como experimento de investigación de estrategias didácticas aplicadas a la enseñanza de la Matemática al ingreso universitario, fueron expuestos en un artículo y un póster, coautorados por docentes de la UEFI y la docente responsable de este curso, presentados por Marina Míguez y Lucía Blasina en la “IV Conferencia Latinoamericana Sobre el Abandono en la Educación Superior”, que tuvo lugar en Colombia. El artículo y el póster fueron aceptados después de ser sometidos al evento y arbitrados. Fueron publicados en CD por la organización del evento [3]. En ellos se encuentra información relevante complementaria a la de este informe. En particular se analiza entre otros:

- El marco teórico para la organización del trabajo colaborativo de los estudiantes **en equipo**.
- Las actividades de **competencias transversales** realizadas durante este curso y previstas en el Plan de Estudio de todas las carreras de Ingeniería de nuestra Facultad (ver [6], pág. 17, “Actividades complementarias”)
- Algunas de las **estrategias de enseñanza de la matemática al ingreso universitario** empleadas durante este curso.

5. COLABORACIÓN DEL “ESPAZIO DE ORIENTACIÓN Y CONSULTA” - FING:

Fue esencial esta colaboración, entre otros, en lo siguiente:

a) Apoyo y orientación (sobre todo durante los primeros meses del curso del 2014) a una población muy especial de estudiantes como la que formó parte del curso de Cálculo 1 Anual del año pasado. La mayoría de los estudiantes de la generación 2014 en este curso (durante los primeros meses) estaban pasando por un período de adaptación nada trivial, en una edad de muchos cambios, alejados de su entorno

habitual, familiar, geográfico y relacional (buena parte de los estudiantes eran del interior del País). Una cierta cantidad de dudas e inseguridades de los estudiantes (no dudas de matemática) eran planteadas a las docentes al final o al principio de las clases. Pudieron atenderse gracias a la existencia de ese espacio en la FING a donde se los pudo derivar.

b) Sugerencias y orientación durante la preparación del curso en el mes de febrero de 2014, en consideración de las experiencias de años anteriores de este curso.

c) Además, las personas del Esp. Or. y Consulta asistieron a las docentes a resolver una serie de problemas administrativos (listas y datos de estudiantes, claves en el EVA para los estudiantes condicionales, etc) para poder realizar el curso, durante los meses de marzo, abril y mayo.

6. PROGRAMA: Se cubrió todo el programa de Cálculo 1, con las siguientes observaciones:

a) El tema de ecuaciones diferenciales no se dió por dos motivos: 1) Tenemos entendido que fue retirado del programa de Cálculo 1 hace unos pocos años 2) En los últimos meses del curso anual, aprovechando el grado de madurez para estudiar matemática que ya habían adquirido los estudiantes durante el año, preferimos completar y rever y discutir algunos “huecos” difíciles en el programa del curso, con énfasis en la búsqueda de demostraciones y explicación detallada de cada una.

b) Se alteró (sobre la marcha) el orden de los temas, postergando los que requieren más madurez matemática. Entre ellos, se dieron con más detalle al final algunas definiciones difíciles de entender (como la definición de límite por ejemplo, y la de continuidad uniforme), teoremas importantes con demostraciones que les resultan difíciles (como el Teorema Fundamental del Cálculo y el Teorema de Heine-Cantor sobre continuidad uniforme, por ejemplo). Además, al final del curso, aprovechamos para relacionar esos temas con los primeros que habíamos visto en los meses de abril y mayo (por ejemplo, con lo visto sobre topología en la recta real). La vinculación recursiva entre diferentes temas, con separación de varios meses entre una y otra visita, no había sido prevista al principio, y finalmente resultó exitosa. Algunos estudiantes manifestaron que habían terminado de comprender, por ejemplo, el teorema de caracterización con epsilon del supremo de conjuntos acotados de reales, porque lo habíamos repasado en las últimas semanas, al final del curso.

c) Adelantamos en el programa, hacia la mitad del curso, los temas más informativos y metodológicos Por ejemplo, dimos los métodos de integración de funciones racionales antes de dar integral de Riemann, vimos el enunciado de la regla de Barrow, y métodos para calcular integrales definidas mediante primitivación, antes de dar la demostración del Teorema Fundamental del Cálculo, dimos los métodos de cálculo de límites- con justificación heurística- antes de comprender, discutir y ejercitarse su definición rigurosa.

d) Observamos que el tema de integrales impropias, al que dedicamos tres semanas aprox, no fue bien comprendido ni asimilado por los estudiantes. Suponemos que eso se debió a que durante el período que estábamos dando ese tema (setiembre de 2014), la docente responsable del curso estaba trabajando concomitantemente con dos científicos visitantes en temas de investigación, no pudo continuar corrigiendo día a día las tareas domiciliarias y debió suspender durante tres semanas las clases de consulta sistemáticas y especiales. Además tuvo que faltar a varias clases (algunas por razones de enfermedad y otras por compromisos

inesperados con la prensa debido a un tema académico relacionado con su actividad de investigación)

e) 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.

- 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”.

f) El temario de lo que se trató clase a clase durante este curso en el 2014, con las referencias bibliográficas exactas (de página a página), hoy se encuentra en [4]. Estuvo publicado durante todo el año en la plataforma EVA del curso, con un adelanto de aprox. 3 semanas respecto al tiempo real de la clase en que se comenzaría cada tema. El cronograma de prácticos y los repartidos de práctico, están hoy publicados en [5]. Estuvieron disponibles para los estudiantes en la plataforma EVA con un adelanto de aprox. 1 mes antes de la clase real en que se comenzaría a estudiar cada repartido.

7. MATERIALES.

a) Además de la bibliografía clásica que figura en el Programa (y que se informó y recomendó a los estudiantes al principio del curso y en la plataforma EVA) se siguieron los libros [1] y [2], como referencia para las clases.

- El libro [1] se adoptó porque es el que siguió en el 2014, el curso de Cálculo 1 semestral. Nuestra opinión, a posteriori, es la siguiente: el libro [1] es excelente para uso docente y orientar las clases, Pero es demasiado conciso para los estudiantes ingresantes que optan por la modalidad anual o para los recursantes que perdieron varias veces el curso. El libro [1] se expresa con

perfección matemática, minimizando las palabras, y optimizando la presentación, desde el punto de vista de un lector *docente*. Sin embargo, la excesiva concisión, sobre todo en las demostraciones, hace que muchas partes resulten incomprensibles a los estudiantes del curso de Cálculo 1 Anual.

- La única (pero enorme) ventaja del libro [1] frente a la bibliografía clásica que figura en el Programa, (que opinamos es mejor desde el punto de vista didáctico) es que es el único libro entre todos esos que no tiene un precio altísimo, y además se puede reproducir libremente en forma legal. Esta ventaja pensamos que es decisiva y fundamental para que continúe siendo el este libro la recomendación más adecuada a las circunstancias que podemos dar por ahora a los estudiantes en el momento de *adquirir* el material para el curso.
- El libro [2] se usó especialmente durante el curso anual, y fue esencial para cubrir los temas de Matemática de liceo que preveíamos los estudiantes no sabían. Efectivamente, este libro fue de la máxima utilidad. Lo utilizamos durante el primer semestre del curso anual. El libro [2], de G. Cousillas, fue publicado por la FING como “material de auto-estudio”. Observamos con sorpresa que, por lo menos a los estudiantes de Cálculo 1 Anual, no les resulta fácil estudiarlo solos, sin la asistencia de las docentes, a pesar de que opinamos que es perfectamente claro, didácticamente bien presentado, y contiene solo lo parte más elemental de la matemática que está en los programas de liceo de la orientación científico-matemática. Pero aún así, los estudiantes necesitaron ayuda docente para comprender algunos pasajes del libro. La gran ventaja de este libro, es que los estudiantes, aún los que tenían más dificultades, lograron con ayuda docente comprenderlo bien, y así adquirieron el hábito de consultarla, estudiarlo y leerlo, antes de hacer los ejercicios.

b) Algunos “ejercicios”, incluyendo la mayoría de los que marcamos para tareas domiciliarias, tenían como parte a), por ejemplo, estudiar de página tal a cual del libro [2] (esencialmente en el primer semestre) o del libro [1] (en el segundo semestre), y hacer un resumen de lo estudiado. Como parte b) pedían responder ciertas preguntas, o llenar los blancos en un texto, sobre el contenido leído. Y recién en las partes c) o d) o posteriores eran planteados los ejercicios “tradicionales” de aplicación de lo estudiado.

c) Los repartidos de prácticos no fueron del estilo “tradicional”. Cada repartido constó con aprox. 10 ejercicios solamente, pero distribuidos entre varios textos ocupando en total entre 5 a 13 páginas cada repartido. En promedio se trabajó en un repartido cada dos semanas de clases, aprox.

Fueron repartidos teórico-prácticos: una combinación de notas de teórico con ejercicios de práctico y teórico. Se trabajó bastante durante el curso para mostrar que la matemática en sí no separa lo “teórico” de los “ejercicios”. Y la utilidad para la futura innovación en Ingeniería es la formación que se adquiere al comprender y aprender ambas cosas juntas de la Matemática, sin separar los métodos por un lado, y su fundamentación, es decir los teoremas y sus demostraciones, por otro. En los repartidos, se intercalaron los ejercicios “tradicionales”, con presentaciones teóricas, definiciones, teoremas, enunciados, etc. Mejor dicho, no se “intercalaron”, sino que se integró todo, en un cuerpo único, de modo que resultaba casi imposible realizar una parte de un ejercicio aislada de la exposición teórica y las demostraciones correspondientes que estaban en el mismo repartido.

d) Una cierta parte de los estudiantes manifestaron al fin del curso (en el cuestionario cualitativo) que los repartidos largos les resultaron en definitiva más fáciles de comprender y completar que los breves con gran densidad de ejercicios, ya que a estos últimos le “faltaba” la información necesaria para poder realizar los ejercicios. Eso se debe, quizás a que los estudiantes al ingreso no están todavía preparados para buscar, seleccionar y estudiar por sí mismos, en el material teórico, la “información” que necesitan para comprender bien y hacer los ejercicios. Otra parte de estudiantes se manifestó impaciente con las extensas explicaciones de la docente, tanto en los repartidos, como en las clases. Estos estudiantes expresaron que preferían las respuestas y enunciados inmediatos, breves y directos.

8. MOTIVACIÓN DOCENTE.

En el contexto de la investigación en la enseñanza de la matemática universitaria al ingreso, se discuten y estudian las estrategias didácticas, y en general los métodos de enseñanza-aprendizaje, tendientes, entre otros objetivos, a maximizar y aprovechar la motivación de los estudiantes. Sin embargo, no se encuentran casi estudios o experimentos o marcos teóricos tendientes a maximizar y aprovechar la motivación de los docentes. Como si esta viniera por defecto y fuera indeleble. Y sin esta, creemos que es imposible optimizar la motivación estudiantil.

Se observa desde hace muchos años, la motivación de los docentes del IMERL para participar en los cursos de Matemática al ingreso es, salvo excepciones, mínima, nula, por no decir negativa (en algunos casos puntuales). Las razones son muchas, quizás difíciles de comprender cabalmente (aunque se tenga conciencia del asunto), más difícil aún de comprender para los docentes de cursos en el segundo semestre o posteriores.

Respecto a este asunto, la responsable docente de este curso manifiesta que la primerísima razón por la cual se ofreció para hacer esta experiencia en el curso de Cálculo 1 Anual, en esta modalidad tan demandante de esfuerzo docente, fue que, de otra forma, de la manera tradicional, ella misma no estaba para nada motivada a dar el curso de Cálculo 1 otra vez. No hay frustración más grande para un docente, que ver que sus estudiantes fracasen.

Fueron dos motivos de inmensa satisfacción para la docente responsable de este curso los siguientes:

a). La espontánea alegría de los estudiantes que asistieron regularmente al curso cuando lograban comprender algo nuevo por sí mismos. Algunos además manifestaron en el cuestionario final que cuando terminaran la carrera de ingeniería querían especializarse en ingeniería matemática, o hacer cursos adicionales de matemática además de los previstos en las carreras de ingeniería, pues la matemática les había “atrapado” (sic). Este tipo de respuestas de los estudiantes no es extraña en general en estudiantes de Ingeniería jóvenes. Pero sí es algo sorprendente en una población estudiantil que comenzó en una situación muy mala, ya sea en los ingresantes como en los recursantes. En efecto, el resultado de los estudiantes ingresantes de este curso en la prueba diagnóstica al ingreso había sido extremadamente malo, y buena parte de los estudiantes recursantes tenían más de un intento fracasado en esta asignatura.

b). La manifestación de las dos docentes de práctico de este curso, sobre la inmensa satisfacción que sentían en sus clases durante este curso. Expresaron percibir y contagiarse del entusiasmo de los estudiantes trabajando en equipo, del ambiente de camaradería que se creaba en las clases, y al observar cambios radicales sorprendentes en algunos de sus estudiantes.

c) Las tres docentes del curso, y las docentes de la UEFI, coincidimos en que al principio, y en términos objetivos, era imposible que algunos de ellos pudiera obtener un resultado exitoso en esta asignatura con los métodos tradicionales de enseñanza de este curso. Además, las docentes del curso estábamos al principio inseguras, pues dudábamos mucho que pudiéramos modificar ese mal pronóstico.

d) Al terminar el curso anual del 2014, una de las docentes del curso solicitó para el 2015, asignación de tareas de enseñanza nuevamente en alguno de los cursos anuales al ingreso. Esto, creemos, es relativamente poco frecuente en el IMERL., ya que tenemos entendido que varios de los docentes del IMERL solicitan implícitamente, mediante omisión en sus listas de preferencias, no estar en los cursos al ingreso.

9. ¿ES REPRODUCIBLE ESTA EXPERIENCIA? La respuesta es: “depende”. Creemos que esta experiencia fue posible, porque el principal motivo para hacerlo era investigar si era posible, a costa de dedicar una gran cantidad de horas semanales a la misma, y por consiguiente abandonar o reducir por abajo de un mínimo sostenible, otras actividades docentes como las de investigación (para la docente responsable) y la formación (para las docentes ayudantes).

Sin embargo, repetir la experiencia en las mismas circunstancias (sobre todo con la carga horaria enorme de corrección de evaluaciones continuas y clases de consulta sostenidas y especiales), ya no sería posible, pues la motivación de experimentar y probarla, ya está agotada.

Si se le repitiera, creemos que ya no sería predominantemente un trabajo de investigación en enseñanza, sino un trabajo de enseñanza en sí mismo.

Para reproducir la experiencia, en caso que se considere adecuada, sería necesario entonces:

- Primero, evaluar con cuidado las fortalezas y debilidades de esta experiencia, y planear los cambios convenientes a recomendar.
- Segundo, contabilizar aproximadamente la dedicación horaria docente mínima necesaria.
- Tercero, asignar la actividad a un equipo de profesores, asistentes y ayudantes de acuerdo a la dedicación horaria docente requerida, en forma compatible con el sustento de la totalidad de sus otras tareas docentes (enseñanza, investigación, extensión, incluyendo la formación de posgraduandos e investigadores, y en el caso de ayudantes y asistentes, su propia formación).
- Cuarto (lo más importante): que no deje cualquier metodología de enseñanza que se proponga o establezca, de ser solamente un conjunto adicional de informaciones y sugerencias disponibles, sin interferir con, ni disminuir, la plena “libertad de cátedra” del equipo docente designado al curso, en cada oportunidad.

REFERENCIAS

- [1] Equipo docente del IMERL: “*Análisis Matemático I*” Basado en las notas de *Fernando Paganini* del año 1992. Edición corregida y completada, Publicado por Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Impreso por el CEI, Montevideo, 2014. Accesible a texto completo el 16/02/2015 en
http://imerl.fing.edu.uy/Calculo1_anual/MaterialTeorico/MaterialTeorico2014/AnalisisMatematicoPinoReedicion2014.pdf
- [2] Cousillas, Gonzalo: “*Conceptos básicos de Matemática*”, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Impreso por el CEI, Montevideo, 2012. Accesible a texto completo el 16/02/2015 en
http://imerl.fing.edu.uy/Calculo1_anual/MaterialTeorico/MaterialTeorico2014/Cousillas2013_TeoremasEtc.pdf
- [3] Catsigeras, E., Blasina, L., Loureiro, S, y Míguez, M.: “*Deserción en curso de matemática al ingreso a la universidad: ¿conocimientos previos o vínculos humanos?*” Publicado en el CD “*IV Conf. Latin. Abandono en la Educ. Sup.*”, Medellín, 2014. Reprint del artículo y del póster accesibles a texto completo el 16/02/2015 en
http://www.fing.edu.uy/~eleonora/Recopilacion/Archivos/Conferencias/2014_CABLES_Medellin_ARTICULO.pdf
http://www.fing.edu.uy/~eleonora/Recopilacion/Archivos/Conferencias/2014_CABLES_Medellin_POSTER.pdf
- [4] Catsigeras, E: “*Cronograma detallado clase a clase del curso de Cálculo 1 Anual del año 2014*” plataforma EVA, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, 2014. Accesible a texto completo el 16/02/2015 en
http://www.fing.edu.uy/~eleonora/Recopilacion/Archivos/Documentos/2014Calcu1AnualCronogramaTeorico_FINAL.htm
- [5] Catsigeras, E: “*Cronograma y repartidos teórico-prácticos del curso de Cálculo 1 Anual del año 2014*”, plataforma EVA, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, 2014. Accesible a texto completo el 16/02/2015 en
http://imerl.fing.edu.uy/Calculo1_anual/Practico.htm
- [6] Facultad de Ingeniería: “*Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Eléctrica*”, Universidad de la República, Rep. 35/97, 23/04/1997. Accesible a texto completo el 16/02/2015 en
http://www.fing.edu.uy/sites/default/files/2011/3045/plan_electrica.pdf