

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA: ESTUDIO DEL IMPACTO ORIGINADO POR LAS MODIFICACIONES IMPLEMENTADAS EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE ANÁLISIS MATEMÁTICO I EN FACULTAD DE INGENIERÍA

Claudia Mónica Borré Eguía

Universidad Nacional de Salta (UNSa)-Consejo de Investigación de UNSa (CIUNSa).
(Argentina)

Resumen

Los ingresantes a la Facultad de Ingeniería de la UNSa constituyen un grupo heterogéneo en nivel educativo. Presentan serias dificultades y déficits de conocimientos inherentes al Nivel Medio. La Universidad proporciona un curso de ingreso, sin examen eliminatorio, que resulta insuficiente para su nivelación. La matrícula aumenta en forma sostenida a través de los años, y los recursos disponibles no lo hacen en consonancia.

Ante esta problemática, se buscan estrategias más eficientes para moderar las dificultades del alumnado con la modalidad promocional vigente en las carreras. Esta búsqueda constante contribuye a la formación de los docentes de la Cátedra. Acorde a ello, se implementaron modificaciones en el sistema de evaluación, tanto cualitativas como cuantitativas, cuyo impacto se busca determinar y analizar.

Palabras clave: matemática, enseñanza, sistema evaluación, promocional.

Abstract

The newcomers to the faculty of engineering constitute a heterogeneous group regarding education levels. They show serious difficulties and knowledge gaps inherent to the middle school. The university provides an introductory course without a qualifying exam which is inadequate to level all the newcomers. The number of enrolled students constantly grows through the years, yet the resources available do not grow accordingly. In the face of this issue, we look for more efficient strategies to mitigate students' difficulties with the promotional modality of the degree courses. This constant search contributes to the improvement of professors' skills, in the chair. So, we implemented both qualitative and quantitative adjustments in the evaluation system, whose impact we try to determine and analyse.

Key words: mathematics, teaching, evaluation system, promotional.

■ Introducción

Los ingresantes a la Facultad de Ingeniería de la UNSa constituyen un grupo diverso, por las notorias diferencias en su educación según su procedencia; zonas rurales o ciudades, escuelas públicas o privadas,

etc. Presentan serios problemas en el aprendizaje, entre ellos: falta de conocimientos y habilidades matemáticas, manejo del lenguaje, deficiencia en la comprensión de textos y capacidad para resolver problemas, y otras inherentes al Nivel Medio, además de los propios a la adaptación al sistema de estudio universitario. La Universidad brinda a los estudiantes un curso de ingreso sin examen eliminatorio, de acuerdo al Estatuto de la misma, que resulta insuficiente para los requerimientos de las primeras materias de cursado. Estas falencias se traducen en el alumnado en deserción, desgranamiento, alta tasa de recursado, desmotivación, etc.- Los alumnos de grado pertenecen a las carreras de Ingeniería Civil (IC), Industrial (II), Química (IQ), y desde 2014, Electromecánica (IE).

El régimen promocional cuatrimestral, establecido por Resolución en 2005, está vigente en todas las carreras de la Facultad en forma exclusiva: no existe la figura de alumno regular, con examen final. En Argentina, no se conocen otras facultades nacionales que tengan el sistema promocional en forma excluyente; a lo sumo, coexisten la modalidad promocional con la regular tradicional, o hay examen de ingreso eliminatorio, y/o una materia de Introducción a la Matemática (Facultades de Ingeniería en Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional del Litoral, UBA, Universidad Nacional de Córdoba). Por todo ello, no es posible, encontrar referentes comparables para cotejar experiencias.

La matrícula aumenta en forma sostenida a través de los años (Tabla 1), y los recursos disponibles no lo hacen en consonancia: se trabaja con comisiones numerosas e infraestructura inadecuada, tanto edilicia como docente; esto obliga al cuerpo de profesores a rever consistentemente las estrategias de enseñanza y evaluación, lo que resulta en una mejora continuada de su propia gestión docente.

Tabla 1: *cohortes en la Facultad de Ingeniería por año*

AÑO	INSCRIPTOS	RECURSANTES	TOTAL
2012	1307	227	1534
2013	868	289	1157
2014	1780	286	2066
2015	1712	379	2091
2016	1803	484	2287

Ante la problemática planteada, se modificó el Reglamento Interno de la materia en 2015, y en 2016 se impuso la modalidad de selección múltiple para ET.

■ Desarrollo

Los sistemas de evaluación y sus instrumentos constituyen un tema de debate continuo, de acuerdo a las corrientes pedagógicas vigentes, países, culturas, etc. (Camilloni,1998; Díaz Barriga,1990; Pozo,1997). En 2005 la Facultad de Ingeniería adoptó el sistema promocional, lo que permitiría propender hacia un sistema de evaluación continua. Sin embargo, cualquiera sea la forma de éste, resulta evidente que no es estrictamente aplicable en grupos muy grandes pues se caracteriza por ser sumamente personalizado. Cabe recordar que “Según la prueba PISA 2012, el promedio mundial de los adolescentes con nivel bajo en

matemática fue apenas 23,1%, mientras que en Argentina, dos de cada tres adolescentes se ubican en este nivel.” (Guadagni, 2014).

Aunque se procura el constructivismo, en realidad, el sistema de evaluación actual se asienta en el modelo psicométrico, basado en las teorías conductistas. R. Tyler (1973) desarrolló el primer modelo sistemático de evaluación educacional, relacionando estrechamente objetivos y evaluación, donde tales objetivos describen conductas o reacciones observables en el sujeto, susceptibles de ser medidas a través de la evaluación. Aunque idealmente la evaluación regularía y retroalimentaría el proceso, en la práctica se transforma en la culminación del proceso de enseñanza y aprendizaje; se privilegia la función de acreditación frente a la de aprendizaje. El tiempo del docente está dedicado en gran parte a tareas de corrección, y las “horas-aula”, a las evaluaciones, en detrimento de la enseñanza misma. (Borré, 2004).

Factores sociales, económicos y culturales contribuyeron a elevar sustancialmente el tamaño de las cohortes, sin que crecieran proporcionalmente los recursos docentes, edificios y otros, que permitan sustentar tal sistema. Resultan así actualmente, comisiones que a principios de cuatrimestre exceden los 180 alumnos por docente, con aulas de capacidad limitada. Ante la solución de compromiso que implica cumplir con tales premisas, sin bajar el rendimiento académico, se implementaron sucesivamente cambios en las estrategias de enseñanza y aprendizaje y en las herramientas de evaluación, una de las cuales se presenta en este trabajo. El mismo forma parte del Proyecto de investigación del CIUNSa N°2382, y da continuidad a dos publicaciones anteriores: Borré (2015) y Borré, Berejnoi, Ornass y Tapia (2016).

■ **Objetivos e indicadores**

Se propone aquí contrastar el efecto de las modificaciones introducidas en las principales herramientas de evaluación que impone el sistema promocional: Evaluaciones por Temas (ET) y Parciales (P). En general, los contenidos evaluados en cada parcial se corresponden con dos ET. Como algunas modificaciones han sido graduales, se toman como referencia los datos correspondientes a 2012 y 2016.

El trabajo se basa en el estudio comparativo, tanto cuantitativo como cualitativo, de los registros para cada ET, para determinar los ejercicios que presentan mayor dificultad y trabajar sobre ellos; luego, correlacionar con los resultados de P, primero para los alumnos promovidos; tal comparación se realiza para el mismo cuatrimestre, ya que en el segundo, por ser todos recursantes, los rendimientos son tradicionalmente mejores.

Para la etapa normal de cursado, como indicadores de impacto, se estudiarán la cantidad relativa de alumnos promovidos, y los rendimientos promedio por sobre el nivel exigido.

■ **Sistema de evaluación y reglamento**

La aprobación de parciales o su recuperación, que se obtiene con 40/100 puntos, es eliminatoria. En todas las materias, la nota final (NF) surge de un promedio ponderado, acorde a cada Reglamento Interno; se promueve con 70/100, que se traduce mediante una tabla a una calificación final en base 10. Cada materia, tiene una etapa normal de cursado, donde se imparten los contenidos, y otra de recuperación.

Las materias de 1^{er} año se dictan en ambos cuatrimestres de cada año. Como tal, Análisis Matemático I (AMI) se dicta con una carga horaria de 10 horas semanales, 5 de teórico-práctica y 5 de práctica.

Para el mismo Programa Analítico, las condiciones necesarias para la promoción son: 100% de trabajos prácticos aprobados y 80% de asistencia mínima a clases prácticas.

Respecto a la forma de evaluar el promedio ponderado, se modificó: básicamente, se redujo de seis (6) a cuatro (4) la cantidad de evaluaciones por temas (ET), y se abolió la aprobación de parciales (P) evaluados por bloques, donde además de 40 puntos mínimos para el parcial o su respectiva recuperación, se exigía mínimamente el 60% del puntaje de cada bloque de contenido (dos o tres bloques según el parcial). La cantidad de parciales se mantuvo (tres), donde el primero corresponde a temas del curso introductorio; los restantes son de tipo mixto, incluyendo problemas de desarrollo, respuesta abierta, completitud, etc.

En los períodos analizados, se modificó también la modalidad de las ET: desarrollo vs. selección múltiple, de menor duración; esta última modalidad se empleó también en el 1^{er} parcial. Con ello se logró mejorar el manejo de la gran masa de estudiantes, a la vez que se disminuyó el tiempo destinado a las ET, ya que se desarrollan durante las clases prácticas, y por lo tanto, a expensas de horas de enseñanza.

NF se calcula según:

$$\begin{aligned} NF &= NF_0 + 0.15TV \\ NF_0 &= 0,60P + 0,25\overline{ET} \\ P &= 0.20P_1 + 0.40(P_2 + P_3) \\ \overline{ET} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} ET_i \end{aligned}$$

Donde:

P : promedio ponderado de las notas de los tres parciales (P_i) o sus correspondientes recuperatorios, que contribuyen en un 60%,

\overline{ET} : promedio de las evaluaciones por temas ET_i , donde n se redujo de 6 a 4, que contribuye en un 25%, y

TV : tareas varias, que involucra presentación de trabajos prácticos en tiempo y forma, asistencia por sobre el mínimo exigido, etc., y que lo hace en un 15%.

Los contenidos evaluados en ET varían ligeramente, como puede verse en Tabla 2, al reducirse su cantidad, quedando así algunos temas para ser evaluados directamente en los parciales.

Tabla 2: *Contenidos evaluados en cada ET, 2012 (izquierda) y 2016 (derecha)*

ET N°	TP N°	TEMAS	ET N°	TP N°	TEMAS
1	2,3, 4	Coordenadas polares. Conjuntos de puntos. Límite. Continuidad de una función y asíntotas. Derivadas. Aplicaciones de la derivada (recta tangente y normal a una curva, regla de L'Hôpital, diferencial).	1	2,3	Límite. Continuidad de una función y asíntotas. Derivadas. Aplicaciones de la derivada (recta tangente y normal a una curva, regla de L'Hôpital, diferencial).
2	5, 6	Estudio de funciones. Problemas de extremos.	2	4,5	Integral indefinida e Integral definida y Aplicaciones.
3	7,8	Integral indefinida.	3	7,8,9	Ecuaciones diferenciales. Sucesiones y series.
4	9,1	Integral definida.	4	10,11	
5	11,12	Ecuaciones diferenciales. Sucesiones y series numéricas. Series de potencia. Series de Taylor y McLaurin.			
6	13				

■ Resultados

El aumento de la matrícula entre los años comparados, demuestra un aumento considerable de la cantidad de alumnos inscriptos entre 1^{er} y 2^{do} cuatrimestres, respecto a 2012: 49.1% y 72.7%, respectivamente (Fig.1).

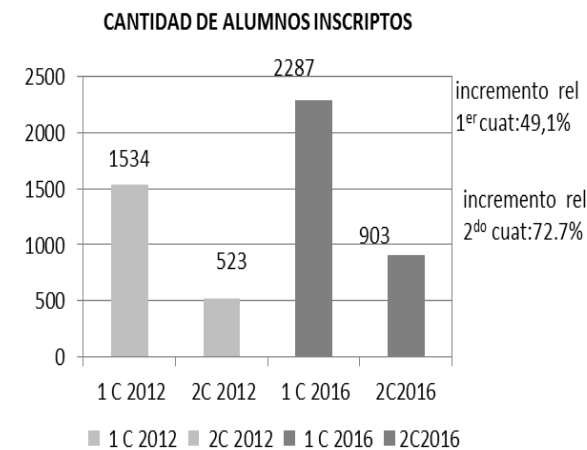


Figura 1: Cantidad de alumnos inscriptos por cuatrimestre

CANTIDAD DE ALUMNOS APROBADOS EN PARCIALES

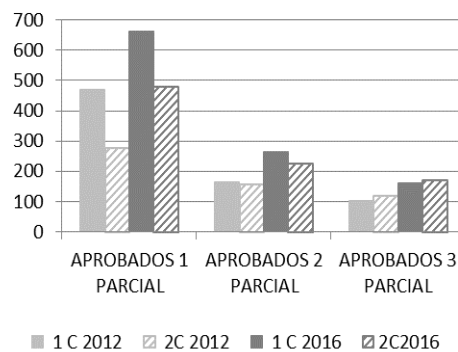


Figura 2: Cantidad de alumnos aprobados por cuatrimestre

Las Figura 2 da cuenta del desgranamiento que se produce a lo largo del cuatrimestre, en parte inherente al mismo sistema, por ser los parciales eliminatorios, a lo que se suman los problemas propios del alumno; por tal razón, se toma como referencia para los rendimientos, la cantidad de alumnos aprobados en el 1er parcial.

PORCENTAJES DE PROMOVIDOS RELATIVOS A APROBADOS 1er PARCIAL

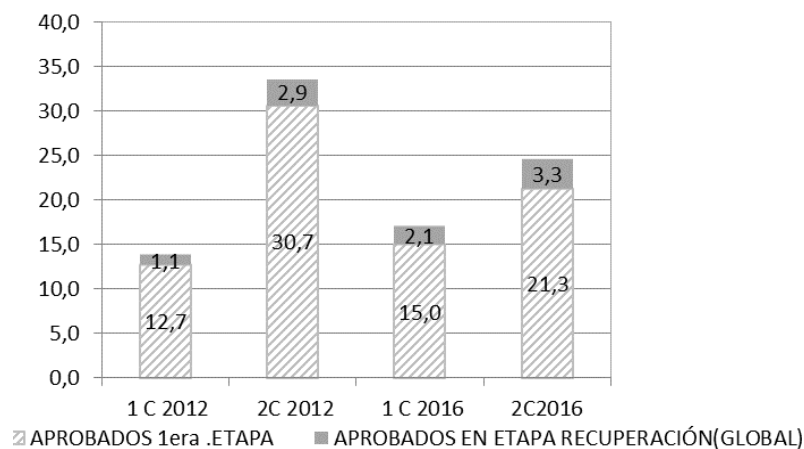


Figura 3: Porcentajes de alumnos promovidos por cuatrimestre

La Figura 3 muestra los valores porcentuales de los alumnos promovidos para cada cuatrimestre comparado, discriminando en ingresantes -pertenecientes a la cohorte de ingreso del año correspondiente- y recursantes. Cabe aclarar que, para el 2^{do} cuatrimestre estrictamente todos los alumnos serían recursantes; en ellos la discriminación realizada corresponde a recursantes de la misma cohorte, o recursantes de cuatrimestres anteriores, ya que no hay límite de cantidad de veces de recurso.

Comparando cuatrimestres homólogos, se observa un aumento del porcentaje de alumnos promovidos en 1^o cuatrimestre, de 13.8 a 17.1%, aunque en el 2^o estas cantidades disminuyen. Si se analizan los

desempeños de los alumnos promovidos en base a NF, pueden observarse valores bastante similares (Tabla 3).

Tabla 3: Promedio de alumnos promovidos y excedente porcentual respecto al mínimo

PROMEDIO DE ALUMNOS PROMOVIDOS, Y PORCENTAJE				
POR SOBRE NF MÍNIMA REQUERIDA (70/100)				
	PROMEDIO GENERAL		% CON NF ≥ 70	
	2012	2016	2012	2016
1º CUATRIMESTRE	75,23	74,7	9,02	8,26
2º CUATRIMESTRE	75,63	75,7	9,62	9,7

Respecto al desempeño en las ET, la Tabla 4 muestra comparativamente los resultados promedio obtenidos por los alumnos promovidos, con uno y otro sistema. Debe destacarse que, para 2016, los resultados individuales presentaron una menor dispersión que para 2012. Asimismo, esta tabla muestra las ET con menores notas: excepto en el primer cuatrimestre de 2016, es la ET2 donde las dificultades de los alumnos fueron mayores, consistentemente con otros cuatrimestres, además de los aquí presentados. Para ambos casos comparados, los contenidos evaluados fueron los mismos: derivada y sus aplicaciones: recta tangente y normal a una función en un punto, cálculo de límites por Regla de L'Hopital y diferencial (ver Tabla 2). Esta identificación permite modificar las estrategias docentes para enfatizar estos temas, tanto en clases teóricas como prácticas, además de la manera de evaluar, lo que impacta en el diseño de este instrumento.

Tabla 4

	1C 2012	2 C 2012	1C 2016	2 C 2016
ET1	36,5	59,9	55,9	60,6
ET2	30,4	46,3	62,1	45,1
ET3	51,8	54,5	66,4	86,1
ET4	52,7	54,9	48,4	62,1
ET5	61,9	59		
ET6	62,1	60,4		
PROMEDIOS	46,0	56,8	58,2	63,5
MENORES	30,4	46,3	48,4	45,1
VALORES	ET2	ET2	ET4	ET2

Analizando, dentro de esta ET, los ejercicios con menores rendimientos son comunes a ambos diseños, y corresponden a la aplicación de diferencial de una función y ejercicios teórico-prácticos.

■ Reflexiones o conclusiones

Resumiendo, con el nuevo sistema se logró un aumento del porcentaje de alumnos promocionados, manteniendo aproximadamente la calificación (ver Tabla 3), entendida como medida del rendimiento académico. Hubo además un incremento general del rendimiento promedio en ET (ver Tabla 4), con resultados individuales más uniformes, es decir, con menor dispersión; los menores rendimientos se detectan en el tema derivadas y aplicaciones, y en general, en el planteo de problemas, y ejercicios teórico-prácticos o de tipo V/F. La modalidad de selección múltiple incorporada en las ET y el 1er parcial, permitió disminuir el sesgo en las correcciones de ET, dada la diferencia de criterios en la corrección de los docentes, a pesar de la existencia de claves de corrección. La reducción del tiempo de ejecución de las ET mejoró la relación de horas de enseñanza a horas-aula en clases prácticas, y tiempo de corrección de sus docentes. Por último, y no menor, se consiguió una logística más eficiente, que permitió manejar el notable incremento de las cohortes.

Como desventaja, cabe reconocer que en algunos instrumentos no se corrigen procedimientos, o si se los considera, no incide directamente en la calificación. Otra desventaja radica en el tiempo y trabajo que involucra el nuevo diseño de las herramientas de evaluación: que incluyan originalidad, variedad, complejidad e integración teoría-práctica. Se continúa trabajando en estos puntos.

Por otra parte, los nuevos lineamientos de la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria) para la acreditación de carreras, a implementarse próximamente, relativos a la evaluación por competencias, obligará a una revisión de los Planes de Estudio de cada carrera, y consecuentemente de las materias, que se espera, contribuya a paliar y mejorar esta situación.

■ Referencias bibliográficas

- Borré, C. (2015) Sistema de evaluación continua: Análisis de resultados de las Evaluaciones por Temas en el aprendizaje de Análisis Matemático I en Facultad de Ingeniería. En M. De Paul y Quinteros R.D. (Eds.), *X Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA, Libro de Resúmenes*, (p. 216). Salta: Editorial Milor.
- Borré, C., Berejnoi, C., Ormass, V., Tapia, C. (2016) Sistema de evaluación continua: análisis de modificaciones implementadas en las Evaluaciones por Temas. En C.M. Pérez Ibarra, C.J Izetta Riera, H.R. Tarifa, M.V. Battezzati y N. Coria (Eds.), *XI Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA*, (pp. 290-296). Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy.
- Camilloni, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou de Mate, M. (1998). *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Ed. Paidós. Argentina.
- Díaz Barriga, A. (1990). Una polémica en relación al examen. En A. Diaz Barriga (Ed.) *Curriculum y evaluación escolar*, (pp.31-52). Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Guadagni, A. (2014) *Hay que fortalecer la universidad*. Recuperado el 25 de julio de 2014 de <http://www.lanacion.com.ar/1712747-hay-que-fortalecer-la-universidad>
- Pozo, J. (1997) *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Ediciones Morata.

Tyler, R. (1986) *Principios básicos del currículo*. Buenos Aires: Troquel.

Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ingeniería, Argentina. Recuperado el 15 de febrero de 2015 de <http://www.fi.uba.ar/>

Universidad Nacional del Litoral (UNL), Facultad de ingeniería Química, Argentina. Recuperado el 15 de febrero de 2015 de <http://www.fiq.unl.edu.ar/>

Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ingeniería, Argentina. Recuperado el 15 de febrero de 2015 de <http://www.ing.unlp.edu.ar/>