

LA EVALUACIÓN CONTINUA EN LA ASIGNATURA MATEMÁTICA PARA INGENIEROS

Adriana Margarita Apaza, Facultad de Ingeniería - UNJu, adriapaza7@yahoo.com.ar

Silvia G. Maidana Iriarte, Facultad de Ingeniería - UNJu, silvitamaidana@yahoo.com.ar

Resumen— En el presente trabajo se describe un procedimiento de evaluación continua realizado en la asignatura Matemática para Ingenieros de las carreras de Ingeniería Química y de Minas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy durante el año 2017. Ante el incremento de la matrícula, y el elevado número de desaprobados, la cátedra comenzó a estudiar distintas posibilidades de intervención en la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes. Estas modificaciones apuntaron a implementar la evaluación continua en la asignatura. El objetivo fundamental de este procedimiento de evaluación es conseguir del alumno un trabajo diario y continuado, proporcionando una información continua sobre sus progresos individuales. El trabajo se inició durante el redictado de la materia en el primer cuatrimestre del año 2017 y se implementó en la cursada normal del segundo cuatrimestre. Las distintas actividades consistieron en: devolución de la evaluación, ejercicios breves al terminar el tratamiento de cada tema relevante. Con estas modificaciones se logro un aumento en el porcentaje de estudiantes promocionados. La evaluación continua ha sido una herramienta eficaz en el sentido que nos ha permitido recoger y analizar información relevante con el objeto de reconducir situaciones que puedan mejorarse y tomar decisiones sobre las calificaciones finales.

Palabras clave— *Educación Superior, métodos de evaluación, evaluación continua.*

1. Introducción

La evaluación es un vocablo polisémico, es un tema complejo porque tiene implicaciones técnicas, políticas, sociales y psicológicas [1]. La evaluación supone dominio de teorías de aprendizaje, estrategias metodológicas, instrumentos técnicos, supone clasificación, jerarquización, valorización, se convierte en la criba que selecciona a los estudiantes y permite o impide su avance en la siguiente etapa del sistema, a través de los resultados de la evaluación los estudiantes van configurando su autoconcepto.

Es común considerar la evaluación como actividad final de los procesos y no como instrumento de mejora del aprendizaje, sino sólo como una función acreditadora.

García Artiles [2] señala que “la evaluación ideal se caracteriza por la obtención, a lo largo del período de duración de la actividad docente, del mayor número posible de elementos de juicio sobre los alumnos. Es obvio, que la forma más objetiva de lograrlo es mediante un sistema de valoración continua en el que quede reflejada toda la labor realizada por los alumnos, de tal manera que dispongamos de la información suficiente sobre la asimilación de los conocimientos que se van impartiendo”.

En este trabajo se describe la experiencia evaluativa iniciada en el primer cuatrimestre del año 2017, en el redictado de la materia Matemática para Ingenieros de segundo año de las carreras de Ingeniería Química y de Minas de la Universidad Nacional de Jujuy e implementándose en la cursada normal del segundo cuatrimestre. A través de esta experiencia se dieron los primeros pasos para modificar la forma de evaluar, con el propósito de llegar a realizar una evaluación continua junto con la sumativa al finalizar cada módulo. El objetivo fundamental de este procedimiento de evaluación continua es conseguir del alumno un trabajo diario y continuado, proporcionando una información continua sobre sus progresos individuales.

2. Metodología

El dictado de la asignatura Matemática para Ingenieros, se realiza en el segundo cuatrimestre. La materia consta tres ejes temáticos o módulos:

- Variable Compleja
- Serie de Fourier y Transformada de Fourier, Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales
- Estadística

En la asignatura el estudiante dispone de un régimen para Regularizar la materia que implica la aprobación con un examen final y un régimen para Promocionar la misma que implica su aprobación sin examen final. En ambas modalidades se incluyen tres (3) Evaluaciones Parciales con el carácter de Teórico-Práctico. Cada evaluación incluye un eje temático o módulo.

Debido al alto número de recursantes en la materia se decidió realizar el redictado en el primer cuatrimestre, para alumnos que hayan aprobado uno de los tres parciales y que cumplan con el 70% de la asistencia en el dictado normal. En el redictado se buscó cambiar la forma de evaluar a los estudiantes, integrando la evaluación al proceso educativo, con la finalidad de contribuir a su optimización.

Carlino[3], Gil Pérez y de Guzmán [4], proponen una reescritura del examen como modo de sacar un mayor provecho de las evaluaciones que se utilizan para acreditar, enfatizando que el estudiante, con su examen delante, se manifiesta más abierto y participativo. Por otra parte Tedesco [5] hace hincapié en la devolución, momento en el que entregamos los exámenes o evaluaciones y hacemos un breve resumen de los resultados de manera cualitativa, a la vez que también realizamos una evaluación cuantitativa que también comunicamos al alumnado. Entiende la devolución como parte misma de la evaluación formativa, es decir, de aquella evaluación que prioriza el proceso de aprendizaje por sobre la acreditación.

Otra posibilidad, sugerida por los autores, como Camilloni [6] y Morales Vallejo [7], es la de utilizar técnicas de evaluación frecuente, de pequeñas unidades, que resulten de aplicación rápida y de corrección sencilla. Administradas periódicamente, estas actividades permiten un monitoreo continuo del proceso, aun con un elevado número de alumnos, y permiten introducir cambios oportunos en caso de advertir resultados que se alejen de los objetivos planteados. Otra sugerencia es otorgarle un carácter formativo a la evaluación sumativa. Al respecto, Morales Vallejo [7], señala: “El carácter formativo de la evaluación sumativa habitual dependerá del feedback información de retorno que demos a nuestros alumnos, cómo corregimos y comunicamos resultados, etc. [...] si nos lo proponemos, toda evaluación sumativa puede (y ciertamente debería) ser también formativa”.

Con el objetivo de promover la interacción social y la confrontación de ideas, algunas evaluaciones breves se realizaron en forma grupal, de tres o cuatro alumnos por grupo. Camilloni [6] señala algunas ventajas del trabajo en grupo cuando: “el trabajo en grupos permite a los alumnos [...] evaluar, aceptar e intercambiar argumentos y refutar otros, justificar sus propias posiciones y propuestas, y sacar conclusiones y ponerlas a prueba ante el juicio de los demás miembros del grupo.”

Con estas ideas, nos propusimos hacer un uso provechoso de las instancias de evaluación, trascendiendo la función de acreditación.

Para ello diseñamos en primer lugar una serie de actividades breves, para evaluación continua, que serían respondidas, en forma individual o grupal, por los estudiantes al terminar el tratamiento de los temas, junto con una evaluación diagnóstica, al iniciar cada unidad. Las mismas eran rápidamente corregidas, devueltas y discutidas en clase para obtener lo antes posible una «fotografía» del estado de conocimiento de los estudiantes con respecto a los contenidos en cuestión, que permitiera introducir de manera oportuna las modificaciones necesarias en las estrategias de enseñanza y aprendizaje. En los cuadros 1, 2 y 3 se muestran ejemplos concretos.

Cuadro 1: Evaluación diagnóstica del Módulo 1

Evaluación diagnóstica Matemática para Ingenieros		
Contestar con Verdadero o Falso		
a) $i^{23} = -i$	b) $(2 - i) - (1 - 3i) = 1 + 2i$	c) $(1 - i)(2 + 3i) = 5 + 3i$
b) $d) \frac{-10-4i}{-1+i} = 3 + 7i$	e) $-1 + i = 2_{135^\circ}$	f) $2_{180^\circ} = -2i$
g) $2_{60^\circ} 3_{120^\circ} = -3_{180^\circ}$	h) $(2_{20^\circ})^3 = 8_{60^\circ}$	
i) la fórmula de De Moivre dice: $(r \cos \alpha + r \operatorname{sen} \alpha)^n = r^n (\cos n\alpha + i \operatorname{sen} \alpha)$		
j) Las raíces $\sqrt[4]{16}$ son cuatro y tienen módulo 16.		

Fuente: elaboración propia

Cuadro 2: Evaluación del tema regiones

<p>MATEMÁTICA PARA INGENIEROS EVALUACIÓN CONTINUA TEMA 1</p> <p>1.- Determine los números complejos que verifican la ecuación $z^4 + 16 = 0$. Indica el módulo y argumento de las soluciones y escribe las soluciones en forma binómica.</p> <p>2.- Dadas las siguientes regiones selecciona la que corresponde a un dominio y represéntela gráficamente: (a) $z - 3i \leq 5$ (b) $z + 3 > 1$</p> <p>MATEMÁTICA PARA INGENIEROS EVALUACIÓN CONTINUA TEMA 2</p> <p>1.- Determine los números complejos que verifican la ecuación $z^3 + 8i = 0$. Indica el módulo y argumento de las soluciones y escribe las soluciones en forma binómica.</p> <p>2.- Dadas las siguientes regiones selecciona la que corresponde a un dominio y represéntela gráficamente: (a) $z + 3 > 5$ (b) $z - 2i \leq 2$</p>

Fuente: elaboración propia

Cuadro 3: Evaluación diagnóstica del Módulo 2

<p>Evaluación diagnóstica Matemática para Ingenieros</p> <p>Contestar</p> <ol style="list-style-type: none">1) Defina una función periódica2) De ejemplos de funciones periódicas3) Defina funciones pares e impares
--

Fuente: elaboración propia

Además de este monitoreo continuo, en la instancia de evaluación sumativa al finalizar cada módulo se procedió a la reescritura de la evaluación: el examen fue devuelto a los estudiantes a la clase siguiente con los errores simplemente marcados, sin corregir, para que tuvieran la oportunidad de rehacerlo en clase en forma individual, a partir de las indicaciones del docente, y reflexionando sobre sus propios errores. Con los resultados de ambas instancias se realizó un promedio ponderado, asignándole mayor peso a la primera instancia. Luego de finalizar la segunda entrega se realizó, también en clase, la resolución completa del examen en forma colaborativa, con discusión y puesta en común de los aspectos más relevantes.

Al finalizar el período de cursada se efectuó una encuesta entre los alumnos (Tabla 1), para conocer su valoración sobre las innovaciones introducidas en la modalidad de trabajo.

El objetivo de todas estas acciones es, en definitiva, producir una retroalimentación positiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje, que sea percibida, siguiendo a Anijovich y González [9] como:

“[...] un proceso de diálogos, intercambios, demostraciones y formulación de preguntas, cuyo objetivo es ayudar al alumno a:

- Comprender sus modos de aprender.
- Valorar sus procesos y resultados.
- Autorregular su aprendizaje.”

En la encuesta final se requirió a los alumnos que respondieran en una escala entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo), sobre su opinión sobre la evaluación periódica. Promediando las respuestas obtenidas, resultaron todos los promedios cercanos a 4, revelando un alto acuerdo de los estudiantes con la utilidad de las innovaciones introducidas. Algunas opiniones se detallan a continuación:

“Durante esta cursada aprendí la importancia de trabajar en equipo para poder entender y afianzar contenidos”

“El redictado fue muy efectivo, me ayudo a reforzar conocimiento que no tenía en claro cuando la cursé”

“Lo mejor del redictado fue cuando expusimos los diversos temas de la segunda unidad, gracias a eso formamos un gran grupo de trabajo y amistad”

“Pude aprender mucho especialmente el tema de Calor y Onda de la segunda unidad, estuvo bueno hacer grupos y exponer el tema”

“Me gustó la exposición de los temas de la segunda parte”

“Pude afianzar muchos temas que me parecían inentendibles, más que nada de la primera y tercera unidad”.

4. Conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos sustentan una valoración positiva tanto del rendimiento académico de los estudiantes como de su satisfacción con las nuevas prácticas evaluativas. Con esta experiencia se busca contribuir a la actualización de las formas de evaluación tradicionales en la Universidad.

Creemos, en definitiva, que es posible una evaluación más rica a nivel superior, que provea de la información imprescindible para redirigir de manera efectiva las acciones didácticas de los docentes y ayude al estudiante de las materias básicas a autorregular sus aprendizajes, puesto que su autonomía se encuentra aún en ciernes y es parte de los objetivos de su formación profesional.

La evaluación continua ha sido una herramienta eficaz en el sentido que nos ha permitido recoger y analizar información relevante con el objeto de reconducir situaciones que puedan mejorarse y tomar decisiones sobre las calificaciones finales de los estudiantes.

5. Referencias

- [1] DÍAZ CANALS, J. F.; MORATALLA ISASI, S. (2009). *Los exámenes en la universidad*. Revista de la Facultad de Educación de Albacete, 69-85.
- [2] GARCIA ARTILES, M. D.; ANDRADA FÉLIX, J.; MARTEL ESCOBAR, M.; DÁVILA CÁRDENES, N. (2003). Una propuesta de evaluación continua para Matemáticas I. Análisis de los resultados. Rect@: Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA, Acta 11.
- [3] CARLINO, P. (2003). *Reescribir el examen: transformando el "epitafio" en una llamada a pie de página*. Cultura y Educación, v.15, n.1, p.81-96.
- [4] GIL PÉREZ, D.; DE GUZMÁN, M. (1993). *La necesidad de innovaciones en la evaluación. Enseñanza de las ciencias y la Matemática*. Tendencias e innovaciones. Parte II.4 oei. Disponible en www.upcomillas.es/personal/peter/otros documentos/Evaluación formativa.pdf
- [5] CAMILLONI, A. (XIV). *Sobre la evaluación formativa de los aprendizajes*. Quehacer educativo n.68, p.6-12.
- [6] TEDESCO, F. (2007). *Devolución: instancia de aprendizaje*. Revista Iberoamericana de educación.
- [7] MORALES VALLEJO, P. (2010). *La evaluación formativa», en Ser profesor: una mirada al alumno*, 2.^a edición, capítulo II, p.33-90. Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Disponible en: www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf.
- [8] DEL PUERTO, S., SEMINARA, S. (2014). *¿Es posible una evaluación más rica a nivel universitario?* Revista Iberoamericana de Educación n.64, p.115-126.
- [9] Anijovich, R., & González, C. (2011). *Evaluar para aprender: conceptos e instrumentos*. Buenos Aires: Aique.