



Análisis de la recopilación de encuestas periódicas a los alumnos de primer curso: experiencia en la asignatura Cálculo

Analysis of the review of periodic surveys to first-year students: experience in Calculus subject

Nuria Ortigosa^{a,b}

^a Departamento de Matemática Aplicada, Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n, 46022 Valencia (nuorar@upvnet.upv.)

^b I.U. Matemática Pura y Aplicada, Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n, Edif. 8E, acceso F, 46022 Valencia

How to cite: Nuria Ortigosa. 2022. Análisis de la recopilación de encuestas periódicas a los alumnos de primer curso: experiencia en la asignatura Cálculo. En libro de actas: *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15918>

Abstract

Final questionnaires are commonly carried out to ask students their opinion or suggestions about the course. However, it is of paramount importance to be able to collect and analyse the students' impressions throughout the whole semester, in order to try to implement dynamic changes in teaching practice in the course itself. With this objective, in this paper it is proposed to analyse the answers obtained through questionnaires of critical incidences in Calculus course (first year of the Degree in Engineering in Geomatics and Topography, Universitat Politècnica de València). By means of short, concise, quick, and open-response online surveys, we are able to use a tool of special interest to detect the key points to be improved to increase the quality of teaching.

Keywords: *periodic questionnaire, critical incidences, applied maths, online survey*

Resumen

Es habitual la realización de cuestionarios finales a los estudiantes donde se les pregunta su opinión o sugerencias de cara a cursos futuros. Sin embargo, poder recopilar y analizar sus impresiones a lo largo de todo el cuatrimestre es de gran interés para no perder la oportunidad de poder implementar de forma dinámica los cambios necesarios en la práctica docente en el propio curso. Con este objetivo, se plantea analizar la recopilación de las respuestas obtenidas mediante cuestionarios de incidencias críticas en la asignatura Cálculo, del primer curso del Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía, de la Universitat Politècnica de València. Mediante cuestionarios breves, concisos, rápidos y de respuesta abierta, se tiene una herramienta de especial interés para detectar los puntos de mejora en la asignatura, lo que sin duda influirá en la calidad de la docencia.

Palabras clave: cuestionario periódico, incidencias críticas, matemática aplicada, cuestionarios online.

1. Introducción

En este artículo se presenta el análisis de una serie de encuestas realizadas periódicamente al alumnado en la asignatura Cálculo. Es una materia impartida por profesorado del Departamento de Matemática Aplicada de la Universitat Politècnica de València. Esta asignatura se enmarca en el primer cuatrimestre del primer curso en el Grado en Ingeniería en Geomática y Topografía (GIGT), en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica (ETSIGCT). Consta de 6 créditos ECTS y tiene un carácter obligatorio para los alumnos de nuevo ingreso, dentro de la materia de Matemáticas (18 créditos) del bloque de Formación Básica (60 créditos en total).

La asignatura trata en primer lugar de repasar y afianzar los conocimientos y aptitudes matemáticas que los estudiantes deberían haber adquirido en los cursos previos a su entrada a la universidad, para proceder posteriormente a ampliarlos. Así, necesita conocimientos muy básicos de cálculo diferencial e integral para funciones de una variable, que permitan sentar las bases del estudio para funciones de varias variables, que es el núcleo fundamental de esta materia. El estudio de las diferentes unidades didácticas proporcionará a los estudiantes las herramientas matemáticas del cálculo infinitesimal necesarias para abordar otras asignaturas de la titulación, como Electromagnetismo y Óptica, Mecánica, Instrumentación y Observaciones Topográficas, entre otras. La asignatura utiliza un libro propio (Checa and Alemany 2013), así como se apoya también en ejemplos de otras referencias relevantes para cálculo de una o varias variables (Bradley 1998, Demidóvich 2008). La resolución de problemas basados en ejemplos se utiliza asimismo para evaluar las competencias transversales de análisis y resolución de problemas, así como el trabajo en equipo y liderazgo.

La asignatura se distribuye con 3 créditos de teoría y 3 créditos de prácticas, repartidos a su vez entre teoría de aula y seminario, junto con prácticas de aula y laboratorio, respectivamente. En el curso 2021/2022 (en el que ha tenido lugar el análisis) ha habido un total de 113 alumnos matriculados, los cuales se han dividido en 2 subgrupos para prácticas de aula y 4 subgrupos de laboratorio con un número de estudiantes que varía de los 22 a los 32 alumnos por cada subgrupo, facilitando esta división en grupos más pequeños las tareas prácticas, al tener un número menor de estudiantes a los que atender.

Como se ha comentado anteriormente, los resultados presentados en este artículo hacen referencia a la impartición de la asignatura en el primer cuatrimestre del curso 2021/2022. Esto es, en una época donde la docencia universitaria se ha llevado a cabo de forma totalmente presencial, pero en la que el número de incidencias y de ausencias por confinamiento de estudiantes contagiados de COVID-19, o bien, contactos estrechos de positivos, ha sido una constante durante estos meses. Por todo ello, y pese a no ser obligatoria la asistencia a clase (salvo a las sesiones de prácticas de laboratorio), se optó por retransmitir las clases de forma síncrona mediante la plataforma Videoapuntes de la Universitat Politècnica de València. De igual modo, los estudiantes disponían de acceso libre también a los vídeos de dichas clases durante todo el cuatrimestre, por si deseaban volver a repasar algún concepto, o bien poder verlos cuando la enfermedad hubiera remitido.

Habitualmente, en muchas asignaturas se plantea la realización de cuestionarios iniciales y/o finales a los alumnos, para conocer sus expectativas sobre la asignatura, o bien las impresiones y reflexiones finales tras haber finalizado las clases en la misma. De esta forma, las aportaciones que puedan realizar los alumnos

serán tenidas en cuenta en cursos posteriores, pero se ha perdido una oportunidad de poder implementar cambios de forma dinámica en el propio curso. Con el objetivo de poder hacer un seguimiento más detallado, recabar la información de los estudiantes sobre el desarrollo de la actividad docente, recoger sugerencias y cambios a lo largo de todo el cuatrimestre para poder incorporarlos prácticamente en tiempo real a la asignatura, se ha planteado la realización de cuestionarios de incidencias críticas, presentados inicialmente en (Brookfield 1995) con una periodicidad de 4-5 semanas, incluyendo así una crítica reflexiva acerca del desarrollo de la actividad docente, y con la posibilidad de implementar cambios en el propio curso.

El resto del artículo se ha estructurado de la siguiente forma: en la sección 2 se detallan los objetivos a conseguir mediante el análisis de los cuestionarios de incidencias críticas, describiendo cómo se desarrollan en la sección 3. El análisis de los mismos se presenta en la sección 4, incluyendo las conclusiones en la sección 5.

2. Objetivos

El objetivo general de la innovación docente es poder realizar una reflexión sobre la práctica docente durante el propio cuatrimestre donde está siendo llevada a cabo, de forma que las propuestas realizadas por los estudiantes puedan ser discutidas e implementadas sin tener que esperar al siguiente curso académico. De esta forma, se pretende aumentar la motivación del alumnado (al ser tenidas en cuenta sus observaciones durante el proceso de enseñanza-aprendizaje), haciendo mayor hincapié en los aspectos que puedan considerar más dificultosos, para conseguir una clarificación de estos y la consecuente mejora del aprendizaje de los conceptos y procedimientos. Por otra parte, permitirá asimismo reflexionar sobre la docencia llevada a cabo de forma online para aquellos estudiantes que no puedan seguir las clases en modo presencial.

Además de los objetivos generales anteriores, podemos indicar los siguientes objetivos más específicos:

- Conocer la percepción del alumnado respecto al desarrollo de las actividades docentes.
- Detectar puntos a ser mejorados en el funcionamiento de las clases.
- Evaluar los cuestionarios realizados e implementar los cambios pertinentes en la actividad docente.
- Cuantificación de la mejora del aprendizaje del alumnado comparando sus resultados obtenidos a lo largo del curso, tanto a nivel grupal como individual.

3. Desarrollo de la innovación

En diversas referencias del profesor Miguel Valero (Valero 2016, Del Canto 2010) se ha presentado cómo aplicar el cuestionario de incidencias críticas (CuIC) de forma sencilla para recabar información y la opinión de los estudiantes sobre el desarrollo de la asignatura.

Cada estudiante debe contestar, cada 4 o 5 semanas, a las siguientes dos preguntas:

- ¿Cuál ha sido la incidencia crítica más positiva de las últimas semanas?
- ¿Cuál ha sido la incidencia crítica más negativa de las últimas semanas?

Análisis de la recopilación de encuestas periódicas a los alumnos de primer curso: experiencia en la asignatura Cálculo

La primera vez que se realiza el cuestionario, se debe explicar a los alumnos que una incidencia crítica positiva hace referencia a algo que ha ocurrido y que les ha motivado especialmente. Por su parte, una incidencia crítica negativa es algo que consideran que debería cambiarse en la asignatura con urgencia.

También es importante recalcar a los estudiantes que la respuesta debe ser concreta, lo más específica posible, y rápida. Si al estudiante no le viene nada en la cabeza en un minuto, entonces se considera que no ha habido nada crítico y que la mejor respuesta en ese caso es dejarla en blanco.

Los cuestionarios no consumen apenas tiempo de clase, ya que como requisito intrínseco a los mismos se indica que la respuesta ha de ser rápida. Por tanto, su realización consume apenas 5 minutos.

Es importante recalcar que los cuestionarios son completamente anónimos. De esta forma, los alumnos pueden sentirse libres de contestar con total sinceridad, indicando los comentarios que consideren más relevantes y que sean de verdadera utilidad para la mejora del desarrollo de las clases.

Para centralizar la realización de los cuestionarios y poder recopilar todas las respuestas de forma fácil, se hace uso de la herramienta Socrative para realizarlos. Así, únicamente indicándoles el código correspondiente al cuestionario, los estudiantes tan solo han de acceder a la página web de Socrative (con un ordenador o incluso con su propio móvil), introducir el código y contestar. Una vez finalizado cada cuestionario, el procesamiento de los mismos será sencillo, ya que Socrative permite descargar un fichero Excel con las respuestas agrupadas. Una vez tabuladas las respuestas, se procede a su análisis detallado, para poder decidir y realizar las acciones pertinentes que permitan mejorar la práctica docente en las siguientes semanas del cuatrimestre. Estas pueden incluir desde el refuerzo de ciertas áreas o temas impartidos, la realización de problemas adicionales o de ampliación, o bien la modificación de la metodología empleada. La Figura 1 indica el diagrama del proceso realizado.

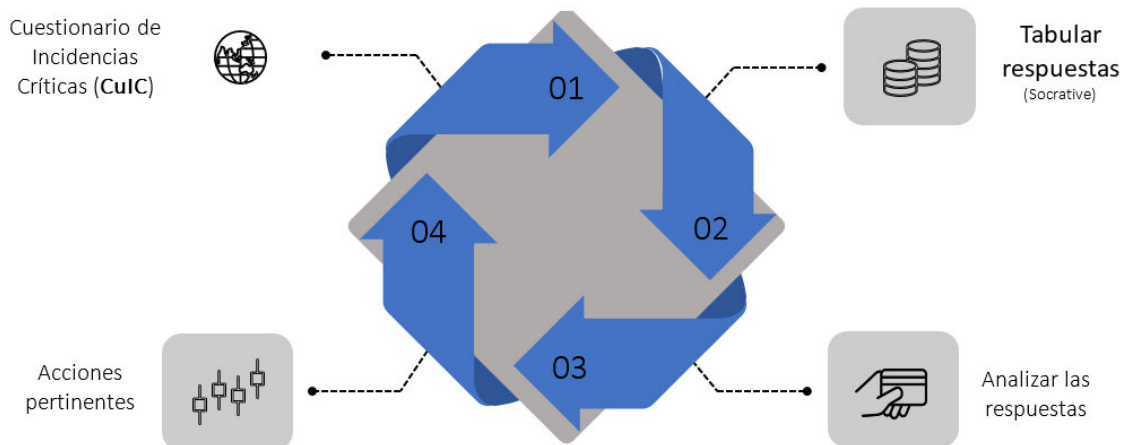


Fig. 1 Pasos de la innovación propuesta

4. Resultados

A lo largo del primer cuatrimestre se han realizado 3 cuestionarios de incidencias críticas (en las primeras semanas de octubre, noviembre y diciembre) durante la clase de teoría, coincidiendo aproximadamente con la finalización de los bloques de temario. Los comentarios que los estudiantes han reflejado en los cuestionarios han versado fundamentalmente sobre 4 temáticas: la estructura de las clases, el desarrollo de

las mismas, reflexiones personales y respuestas vacías. En la Tabla 1 se han indicado los porcentajes de respuestas de cada uno de los bloques anteriores, así como los puntos más repetidos en cada uno de ellos.

Tabla 1. Porcentajes de respuestas obtenidas, por temáticas

	Incidencia crítica positiva	Incidencia crítica negativa
Estructura de clases	28%	69%
Planificación temporal	11%	2%
Reflexiones personales	30%	3%
Nada (respuesta vacía)	31%	26%

El bloque de estructura de clases recoge incidencias positivas como el planteamiento y realización de ejercicios de repaso específicos en los puntos donde suelen tener más dificultad, o separar teoría y prácticas, de forma que saben con antelación qué problemas y cuándo van a ser resueltos para intentar resolverlos con anterioridad. Respecto a las incidencias negativas, dentro de este bloque se han englobado la estructuración y el número de ejercicios de los exámenes, o el haber hecho repaso inicial en la asignatura las primeras semanas del cuatrimestre. También es interesante analizar cómo hay una contraposición en esta sección donde algunos estudiantes ven negativo separar las sesiones de teoría y problemas, cuando precisamente este ha sido un punto repetido en numerosas respuestas como incidencia positiva. Este hecho se comentó en clase y, dado que la estructuración entre teoría y prácticas se establece por horarios desde la Escuela, se decidió continuar con la estructura actual, pero incluyendo más ejemplos en las clases de teoría.

Respecto al bloque donde se han agrupado las incidencias críticas respecto a la planificación temporal, fundamentalmente estas eran positivas, incluyendo fundamentalmente el hacer repaso antes de las semanas de los parciales, o la cantidad de ejercicios propuestos y realizados. En contraposición, algunos estudiantes consideran que los ejercicios no han sido suficientes. Este aspecto fue uno de los que se discutió en clase tras haber analizado las respuestas, y se explicó a los estudiantes que el número de horas presenciales en la asignatura es limitado, pero se propusieron nuevos ejercicios extra para ser realizados por aquellos que tuvieran interés.

En el bloque de reflexiones personales se han incluido aquellas respuestas que hacían referencia a reflexiones propias del estudiante sobre los conceptos nuevos estudiados, como poder entender conceptos abstractos como el vector gradiente, el haber tenido fallos “tontos” en los ejercicios y/o exámenes, y la disponibilidad de responder cualquier pregunta, por básica que sea, del profesorado, tanto en clase como en tutorías.

Finalmente, el porcentaje de incidencias no contestadas fue ligeramente superior en el caso de las positivas (31% frente al 26% del total de respuestas recopiladas), debiéndose a que en ciertos cuestionarios diversos estudiantes respondieron las incidencias negativas pero no las positivas.

Un punto relevante, dada la situación de pandemia y las numerosas incidencias de ausencias por COVID-19, es que ninguna respuesta hizo referencia (ni como incidencia positiva ni negativa) al hecho que las clases se retransmitieran en directo vía streaming y que las grabaciones estuvieran disponibles posteriormente durante todo el cuatrimestre. Este hecho quizá pueda deberse a que es el segundo curso académico que se inicia en época de pandemia, y que precisamente los alumnos de la asignatura donde se

ha realizado el estudio son de primer curso, habiendo tenido el curso anterior presencialidad total en sus centros de educación secundaria de origen.

Finalmente, cabe destacar que la tasa de participación promedio en estos cuestionarios es del 38%. Este hecho se debe fundamentalmente a que la realización de los cuestionarios es completamente anónima. Dado que la inmensa mayoría de las respuestas se realizan desde el móvil del propio estudiante, el profesorado no puede distinguir si están respondiendo efectivamente a la encuesta, o comprobando las notificaciones recibidas en el dispositivo móvil. Renunciar al anonimato de las encuestas permitiría elevar el número de respuestas obtenidas, pero a costa de posiblemente coartar la libertad de poder contestar algunos comentarios críticos que puedan plantear. De cara a cursos próximos se buscará la utilización de una herramienta que permita un acceso fácil desde el móvil, manteniendo el anonimato pero pudiendo comprobar quiénes han respondido efectivamente a la encuesta, aunque sin vincularles directamente las respuestas.

5. Conclusiones

Los cuestionarios de incidencias críticas se han mostrado como un elemento de especial interés que permite conocer las opiniones del estudiantado a lo largo del cuatrimestre, facilitando la modificación e inclusión de las propuestas realizadas durante las siguientes semanas de clase.

Cabe destacar que, mediante la utilización de estos cuestionarios, las reflexiones que realizan los alumnos de forma informal pueden ser transmitidas al profesorado con total libertad y sinceridad, ya que las respuestas recopiladas son completamente anónimas. Esta ventaja se presenta también como un inconveniente si el alumnado no se implica por completo en contestar los cuestionarios, ya que no es posible saber quién lo ha contestado y quién no, por lo que únicamente se puede hacer hincapié en la importancia de que hagan sus respuestas y que aumenten la implicación en la asignatura. Por otra parte, su utilización puede ser llevada a cabo tanto en contextos de docencia presencial como de docencia online, o bien en cualquier tipo de asignatura de cualquier curso para poder obtener una retroalimentación sobre los aspectos que los alumnos consideran importantes que se mantengan, así como de aquellos que piensan que es necesario modificar con urgencia, pudiendo implementar dichos cambios en el propio cuatrimestre en el que se pasan los cuestionarios.

Además, es de especial relevancia que los cuestionarios propuestos ofrecen la posibilidad de recopilar respuestas abiertas, a diferencia de las preguntas tipo *Likert*, donde las opciones se encuentran limitadas únicamente a las ofrecidas en la propia pregunta. La utilización de estos cuestionarios ha ofrecido conocer la opinión de los estudiantes tanto de la materia como de la estructuración de las clases, permitiendo detectar los puntos de mejora posibles a aplicar en la misma, lo que influye positivamente en los resultados y la calidad de la docencia.

La utilización de cuestionarios de incidencias críticas a lo largo de todo el cuatrimestre es una herramienta adicional fácil de implementar (no requiere programas específicos y se pueden realizar consumiendo apenas 5 minutos de clase) y que proporciona información relevante acerca de la visión de los alumnos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por tanto, es una herramienta que, una vez introducida en la práctica docente, es sostenible en el tiempo, tanto a lo largo del propio cuatrimestre como en diferentes cursos académicos, comprobando si las incidencias van variando a lo largo de los años y permitiendo así aumentar la motivación de los alumnos al ser discutidas y/o tenidas en cuenta sus propuestas, viéndose aplicados los cambios durante las siguientes semanas del propio curso.

Referencias

Bradley, G.L. (1998). *Cálculo de una variable*.

Bradley, G.L. (1998). *Cálculo de varias variables*.

Brookfield, S.D. (1995). *Becoming a critically reflective teacher*. Education Series.

Checa Martínez, E. y Alemany Martínez, E. (2013). *Introducción al cálculo*.

Del Canto, P., Gallego, I., López, J.M, Mora, J., Reyes, A., Rodríguez, E. Sanjeevan, K. Santamaría, E. y Valero, M. (2010). Cómo usamos Moodle en nuestras asignaturas adaptadas al EEES, *IEEE RITA*, 5(3), 75-85.

Demidóvich, B.P. (2008). *5000 problemas de análisis matemático*.

Valero, M. (2016). En el aula : ¡Hagamos un CuIC !. *Revisión*, 9(1).