

Exámenes colegiados de circuitos electricos como un medio para elevar la calidad en el procesoenseñanza – aprendizaje – evaluación

Electrical circuits peer reviews as a means to increase the quality of the procesoenseñanza - learning - evaluation

C. Amaro

Universidad Autónoma de Baja California

cesaramaro@uabc.edu.mx

V. Mata

Universidad Autónoma de Baja California

A. Navarro

Universidad Autónoma de Baja California

J.M. Díaz

Universidad Autónoma de Baja California

Resumen

Una de las asignaturas fundamentales para un estudiante de ingeniería eléctrica es el análisis de los circuitos eléctricos. En este trabajo se presentan los motivos que llevaron a la aplicación del examen colegiado de esta asignatura, [la cual se oferta en la Facultad de Ingeniería Mexicali de la Universidad Autónoma de Baja California](#). Posteriormente, se expone la metodología [empleada](#) para el diseño e implementación de dichos exámenes y [se presenta su evolución](#) a través de su seguimiento en cada ciclo [escolar](#) al utilizar los resultados como medio de realimentación. [Finalmente](#), se [muestran](#) los resultados cualitativos de la evaluación colegiada [y el](#) impacto que [ha mostrado](#) en los estudiantes para la resolución de problemas de mayor grado de dificultad, así como [en la homologación](#) nivel de exigencia académica [en los docentes](#).

Abstract

One of the key subjects for electrical engineering student is addressing the analysis of electrical circuits. In this paper the case of the course of circuits offered in the engineering Faculty, of the Autonomous University of Baja California, campus Mexicali, is shown. The reasons that led to the implementation of collegial evaluation in the course of circuits are presented. Subsequently, the

methodology for the design and implementation of such evaluations and how they evolved through its monitoring in each cycle, ~~using~~ the results as feedback means is exposed. Finally, the qualitative results of the collegial evaluation are given as to the impact on students to solve problems of greater degree of difficulty as well as teachers homogenized the level of academic rigor.

Palabras clave / key words: evaluación, reactivos, examen colegiado / evaluation, items, collegial evaluation.

Introducción

La evaluación es un proceso de obtención de información necesario para la toma de decisiones en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en cualquier otra actividad del ser humano. En la educación superior, es de vital importancia buscar los instrumentos que optimicen las formas en las que se lleva a cabo la evaluación buscando asegurar la calidad del conocimiento que se construye en el ambiente formativo [1].

El Estatuto Escolar de la UABC establece que la Universidad aplicará periódicamente evaluaciones de carácter institucional que revelen el grado de aprendizaje de los alumnos inscritos en un programa educativo, con el propósito de disponer de la información adecuada para valorar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua [2]. Una de estas evaluaciones de carácter institucional es el examen departamental.

Una modalidad de la evaluación departamental es el examen colegiado. Su propósito es propiciar la mejora en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje. Si bien el proceso de implementar un examen de este tipo tiene por sí mismo aspectos rescatables por la identificación del rendimiento académico de todos y cada uno de los alumnos, no se entendería este esfuerzo, sin que lo obtenido por el instrumento sea una herramienta para dicha mejora. En el análisis de los resultados de la evaluación de los estudiantes se pueden observar los obstáculos y dificultades en primera instancia, de orden cognitivo, didáctico y de ser posible epistemológico.

Actualmente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Mexicali, se ofertan 11 carreras profesionales, entre las cuales se incluye la de ingeniero eléctrico. En el plan de estudios de esta carrera se contempla de manera obligatoria dos materias de circuitos eléctricos, las cuales son base fundamental para todo ingeniero que se desempeñe en esta profesión.

[Desde hace 15 años](#), como resultado de observaciones realizadas [a](#) los estudiantes, los cuales tenían la preferencia por tomar la clase con ciertos docentes, los cuales no eran tan rigurosos como otros a pesar de que se tenían que apegar al mismo contenido temático, se tomó la decisión de aplicar exámenes colegiados. Esta problemática [generó](#) como consecuencia que en los grupos existentes se mostrara un desbalance notorio en cuanto a la cantidad de alumnos inscritos. Por otro lado, las declaraciones de estudiantes que expresaban su descontento, ya que les parecía injusto la forma de evaluar, ya que de esto dependía qué grupo y por tanto, cuál profesor le sería asignado.

Los porcentajes de reprobación por si mismos son relativos, debido a que en lo general, los profesores en la evaluación del aprendizaje establecen preferencias a ciertos temas y sus criterios e indicadores de evaluación pueden ser distintos. Con el objetivo de propiciar el establecimiento de estándares mínimos de calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje y reorientar la actividad de los docentes hacia las competencias de aprendizaje, resolución de problemas, desarrollo de habilidades del pensamiento, de cálculo y de comprensión de conceptos, se propuso al grupo de catedráticos que impartían las asignaturas de circuitos eléctricos la aplicación de exámenes colegiados.

METODOLOGÍA

El desarrollo de la investigación para el diseño e implementación de los exámenes colegiados se llevó a cabo de acuerdo a la metodología proporcionada por el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE), [3] de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en la cual se realizó:

- a) Un estudio del contenido temático de la materia de Circuitos I a nivel Macro, Meso y Micro.
- b) Un estudio sobre los contenidos fuentes, rama, sintético, esenciales y aislados.
- c) Un justificante de las especificaciones de los contenidos del programa.
- d) Una tabla de especificaciones de los tipos de reactivos, su relevancia y el tipo de evaluación.
- e) Formatos de elaboración de reactivos de tipo opción múltiple.

En la primera etapa (a) se hizo un análisis del contenido de la materia basado en la carta descriptiva en la cual se encuentran plasmadas las competencias del curso y sus evidencias de desempeño. Para ello se tomó en cuenta la opinión tanto de los profesores que impartían la clase como los que sirven de

apoyo a la misma, supervisando las prácticas del laboratorio. Esto permitió hacer explícito el dominio de resultados de logros pretendidos y determinar su alcance.

Como siguiente paso (b) se elaboró una retícula del análisis del contenido. La retícula es un modelo gráfico que representa el contenido de la asignatura y las relaciones de servicio entre los diferentes temas [1]. A partir de estas relaciones de servicio se identificaron los contenidos fuente, sintéticos, rama y aislados. La figura 1 muestra parte de la retícula desarrollada, en la cual se puede observar dentro de rectángulos los temas a considerar y mediante flechas las relaciones existentes entre ellos. Se utilizaron distintos colores para los rectángulos y diferentes grosores de líneas para las flechas para distinguir el tipo de contenido y si este presta o recibe servicio o en su caso ambos. El tipo de flecha indica si el contenido es esencial o importante.

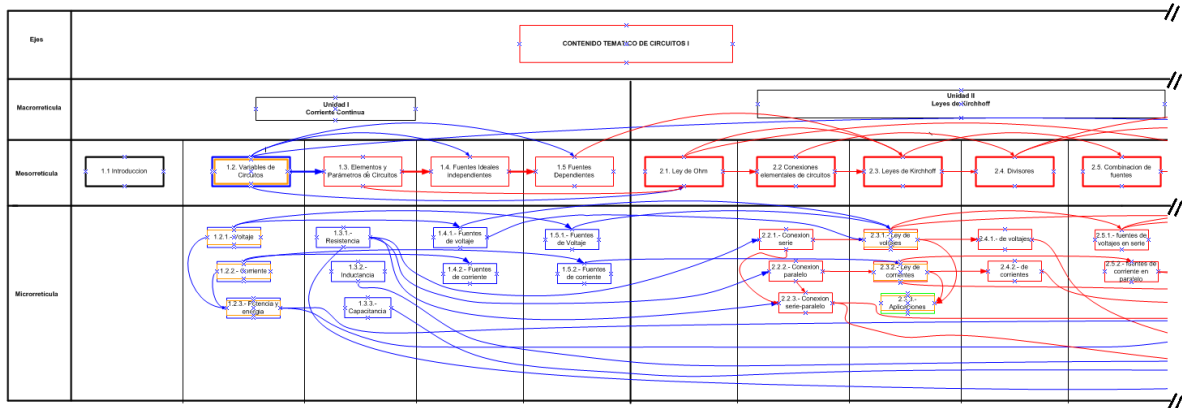


Figura 1. Retícula de análisis de contenido.

Del análisis de la retícula de contenidos se establece la importancia asignada a cada tema, como resultado en la tabla I se muestra parte del formato elaborado en donde queda plasmada la información del contenido, la importancia asignada a este y la razón que lo justifica. De acuerdo a la importancia asignada, se decide si este tema es censado en todo examen o se evalúa por insaculación. Enseguida de lo anterior se formulan las especificaciones para la elaboración de los reactivos de cada tema del cual se desprende un formato con que contiene la siguiente información:

- Datos de identificación del contenido a evaluar.
- Comentario aclaratorio acerca del sentido evaluativo del contenido
- Atributos relevantes de los estímulos que se presentarán a los estudiantes.

- Reactivo muestra.

Tabla I.

Justificación de las especificaciones de circuitos I

CONTENIDO A EVALUAR	IMPORTANCIA ASIGNADA	RAZONES QUE JUSTIFICAN LA DECISIÓN	OBSERV.
4.1 EXCITACIÓN SENOIDAL			
4.1.1.- Valor eficaz	Esencial	Es un contenido rama que recibe dos servicios y proporciona varios servicios. El determinar el valor rms de los voltajes y las corrientes en los elementos de los circuitos es parte esencial del análisis. Por ser un elemento esencial se elaborará una especificación para un ítem. La especificación deberá atender a la definición de valor eficaz y determinarlo para voltajes y corrientes.	Censado en todo examen
4.1.2.- Impedancia	Esencial	Es un contenido rama que recibe seis servicios y proporciona varios servicios. El determinar la impedancia de un circuito es parte esencial del análisis. Por ser un elemento esencial se elaborará una especificación para un ítem. La especificación deberá atender a la definición de impedancia y las partes que la conforman.	Censado en todo examen
4.1.3.- Admitancia	Importante	Es un contenido rama que recibe un servicio y proporciona varios servicios. El determinar la admitancia es importante análisis. Por ser un elemento importante se elaborará una especificación para un ítem. La especificación deberá atender a la definición de admitancia y las partes que la conforman.	Por insaculación

Formato utilizado para justificar las decisiones adoptadas sobre la importancia relativa de los contenidos. Un solo tema puede requerir más de una especificación, debido al sentido evaluativo de este y a la diversidad de atributos que puede llegar a tener un reactivo. Por ejemplo, la ley de Kirchhoff de voltajes; sobre este tema se puede comentar, que el estudiante no distingue entre la ley de corrientes y la ley de voltajes, que no distingue entre una caída y un elevación de voltaje, le da lo mismo si la trayectoria contiene fuentes de voltaje o fuentes de corriente. Como resultado de esto se requieren diseñar reactivos con atributos diferentes en cuanto al tipo de información que contienen y como se presentan, ya sea en forma textual o en forma gráfica.

Con todo lo anterior se elabora un concentrado de especificaciones para la asignatura de circuitos, en donde se señalan entre otras cosas, la relevancia del tema, el número de especificaciones, la cantidad de reactivos, el tipo de reactivo y el tipo de evaluación. La tabla II muestra parte de las especificaciones desarrolladas para la asignatura de circuitos.

Tabla II
Especificaciones para la materia de Circuitos I

Eje curricular	Contenidos	Relevancia	No. de especi f.	No. de ítems	Tipo de ítems	No. del ítem	Tipo de eval.
Unidad 2	Leyes de Kirchhoff						
2.2.- Conexiones elementales de circuitos	Conexión serie	Importante	1	1	Op. Mul.	4	Logro
	Conexión paralelo	Importante	1	1	Op. Mul.	5	Logro
	Conexión serie-paralelo	Importante	1	1	Op. Mul.	6	Logro
2.3.- Leyes de Kirchhoff	Ley de voltajes	Esencial	2	2	Op. Mul.	7,8	Logro
	Ley de corrientes	Esencial	2	2	Op. Mul.	9,10	Logro
	Aplicaciones de la ley de Kirchhoff	Esencial	1	1	Op. Mul.	11	Logro

2.4.-	De voltaje	Importante	1	1	Op. Mul.	12	Logro	
	Divisores	De corriente	Importante	1	1	Op. Mul.	13	Logro
2.5.-	Fuentes de	Importante	1	1	Op. Mul.	14	Logro	
	Combinación de fuentes	Fuentes de voltaje en serie	Importante	1	1	Op. Mul.	15	Logro
		Fuentes de corriente en paralelo	Importante	1	1	Op. Mul.		

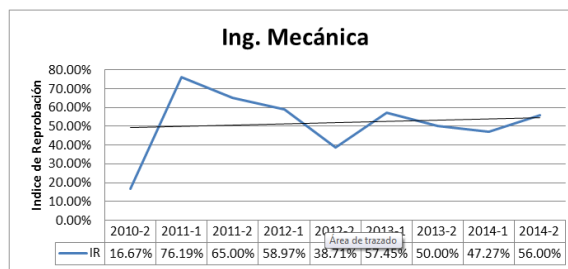
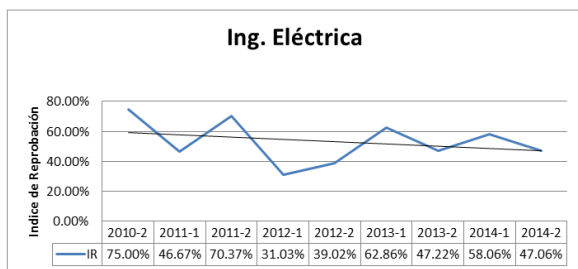
RESULTADOS

Se diseñaron reactivos de opción múltiple que abarcan la parte teórica y de solución de problemas formando actualmente un banco de aproximadamente 150 reactivos, los cuales son seleccionadas al azar para elaborar los exámenes.

De los primeros resultados observados se tiene la homogenización de los contenidos temáticos y los criterios de evaluación. Actualmente los contenidos temáticos son cubiertos al 100% por cada uno de los profesores de las asignaturas de circuitos.

Como consecuencia de la aplicación del examen colegiado de circuitos, se dio un balance en la cantidad de alumnos por grupo. El alumno se dio cuenta que independientemente en que grupo se inscribiera, sería evaluado con los mismos criterios, en otras palabras, con la misma “regla”.

Analizando los resultados de las evaluaciones, se han observado diferencias en cuanto al nivel y tipo de problemas que los estudiantes de los diferentes grupos son capaces de resolver. Por lo que, se han estado diseñando reactivos de opción múltiple en donde se busca elevar el nivel de aplicación del conocimiento al análisis y solución de problemas de circuito eléctricos. Con esto se pretende elevar el nivel no solo de los estudiantes sino de los profesores también, es decir, se promueve que el profesor busque y explore otras alternativas para que el estudiante no se convierta en una máquina de solución de problemas, sino que sea capaz de explicar los conocimientos básicos de la ingeniería eléctrica para su aplicación y utilización donde y cuando sean requeridos.



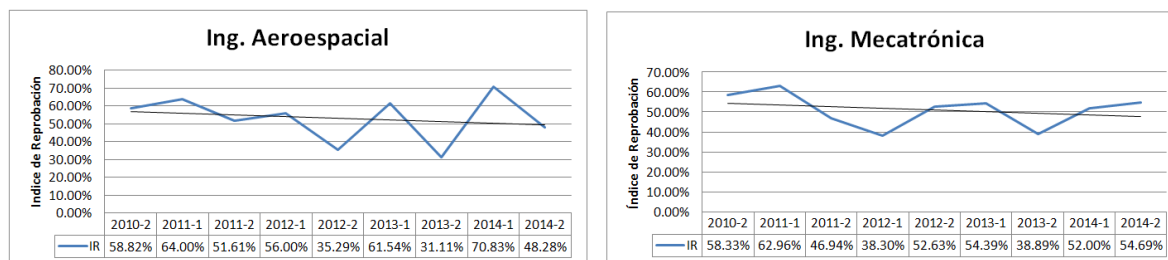


Fig.2 Índice de reprobación (IR) de cuatro programas educativos con la unidad de aprendizaje de circuitos en su plan de estudios

La búsqueda continua de mejorar el nivel de aplicación del conocimiento provocó que se elevara el índice de reprobación, en las gráficas que se ilustran en la figura 2 se muestra su comportamiento a partir del semestre 2010-2, para cada una de las carreras que cursan la materia de circuitos.

En todas las carreras se observa que el índice de reprobación es muy alto, y en mayor o menor grado ha venido disminuyendo.

Por pláticas con algunos alumnos, se ha descubierto que han aceptado el reto de un nivel de exigencia académica superior, al tener que resolver problemas con un grado de dificultad mayor. Para superar este reto, los alumnos acuden cada vez en mayor número a las asesorías académicas entre pares, coordinadas por el área de orientación educativa y psicológica de la Facultad.

Cabe resaltar que en la carrera de ingeniería eléctrica es donde se ha presentado un mejor resultado en cuanto a la disminución del índice de reprobación, del 75 al

47 %, a decir de los alumnos de esta carrera, se debe a que han comprendido cual es la importancia de la materia en su desarrollo académico, por lo que decidieron dedicarle más tiempo de atención y de esfuerzo.

CONCLUSIONES

Los exámenes colegiados se han convertido en una herramienta para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las asignaturas de circuitos en la Facultad de Ingeniería de la UABC. Por lo que la mejora continua de estos incidirá en la calidad de la cátedra de los profesores, las evidencias del aprendizaje de los estudiantes y el índice de aprobación, este último un factor muy importante que toda institución desea elevar. Con el desarrollo del presente trabajo y el esfuerzo continuo de los docentes involucrados en este, se ha logrado fortalecer la habilidad para seleccionar, elaborar y evaluar mecanismos útiles para diagnosticar el logro de los estudiantes.

Otro logro importante de la aplicación de los exámenes colegiados es, desde el punto de vista académico, que los alumnos han madurado, actualmente presentan mayor responsabilidad por sus obligaciones como estudiantes; tareas, estudio en casa, buscar apoyo con asesorías, participación en clase, entre otras.

Bibliografía

[1] Sandra Castañeda Figueiras (2006). Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología, ISBN 970-32-3960-9.

[2] Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California

[3] Luis Ángel Contreras Niño, Eduardo Backhoff Escudero. Metodología para elaborar exámenes criteriosales alineados con el currículum: Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, Universidad Autónoma de Baja California.