



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

Cartagena de Indias, Colombia
18 al 21 de septiembre de 2018



EVALUACIÓN DE LA ENSEÑANZA COMO SOPORTE DEL DESARROLLO CURRICULAR

**Engelberth Soto Estrada, Jairo
Alberto Gómez Lizarazo**

**Universidad EIA
Envigado, Colombia**

Ann Wellens

**Universidad Nacional Autónoma de
México
Ciudad de México, México**

Resumen

El desarrollo curricular en instituciones de educación superior se asocia, frecuentemente, a cambios en los contenidos curriculares identificados mediante el análisis de las tendencias de la profesión y las necesidades del entorno. En este trabajo se argumenta que una fuente de información poco aprovechada es la opinión de docentes y estudiantes, quienes, con su trabajo diario, pueden detectar oportunidades de mejora curriculares. No obstante, también se señala que para obtener esta información de manera rutinaria es necesario que los instrumentos de evaluación superen el enfoque basado en la evaluación docente. Se presenta la experiencia de la Universidad EIA, en la cual se utiliza un instrumento que evalúa la enseñanza como un proceso en el que participan docentes, estudiantes y equipos de apoyo. En este artículo se analizan las respuestas de las preguntas relacionadas con la planeación del proceso de enseñanza, las cuales indagan sobre la pertinencia de los contenidos curriculares, la carga de trabajo invertida frente a los créditos académicos diseñados y la articulación de las asignaturas dentro de la malla curricular. Se discuten los resultados de 2 programas académicos de pregrado utilizando gráficas innovadoras, las cuales permiten observar las oportunidades de mejora en cada programa.

Palabras clave: currículo; enseñanza; evaluación de proceso

Abstract

The curricular development in institutions of higher education is generally understood as making changes in the curricular contents, identified through the analysis of professional trends and the needs of society. In this paper, we argue that a source of information insufficiently exploited is the

opinion of teachers and students, who, with their daily work, can detect curricular improvement opportunities. We also point out that, in order to obtain this information routinely, it is necessary to redesign the assessment instruments - typically based on teacher evaluation - to include other aspects of the teaching-learning process. We present the experience of the EIA University, in which the evaluation of the learning process is carried out using an instrument that includes teachers, students and support teams. The corresponding answers to the items related to the planning of the teaching process, which include content relevance, workload and articulation between subjects, were analysed. The results of 2 undergraduate academic programs are discussed using innovative graphs, which allowed observing opportunities for improvement in each program.

Keywords: curriculum; teaching; process evaluation

1. Introducción

El currículo es el conjunto de criterios, planes de estudio, metodologías y procesos que contribuyen a la formación (MEN 2002). Los programas de educación superior deben contar con contenidos curriculares coherentes con los estándares y tendencias de su disciplina, estar ajustados a los lineamientos de formación integral que fomenta el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) y ser pertinentes a la luz de las necesidades sociales en la región de influencia del programa. Los contenidos curriculares son un requisito para obtener la licencia de funcionamiento denominada Registro Calificado (basado en MEN 2015).

Durante el proceso de obtención o renovación del Registro Calificado, el MEN enfatiza la importancia de los aspectos antes mencionados, lo que conduce a las Instituciones de Educación Superior (IES) a llevar a cabo extensas revisiones de información para justificar sus diseños curriculares. Comúnmente, los contenidos curriculares se sustentan en la revisión de planes de estudio de universidades reconocidas, tanto en el ámbito nacional como internacional, la identificación de necesidades sociales en planes de desarrollo nacionales, departamentales y locales, y, en menor medida, en la consulta a representantes del sector externo, egresados, docentes o estudiantes.

Este procedimiento puede conducir a planes de estudio pertinentes, pero su efecto en la dinámica curricular, cuando no se acompaña de otros mecanismos de gestión, es limitado ya que el proceso suele terminar cuando el programa entra en funcionamiento o cuando se ha logrado la renovación del Registro Calificado. La verificación periódica de la pertinencia de los contenidos, la adecuada articulación entre asignaturas o la carga de trabajo de los estudiantes frente a los créditos académicos diseñados, son algunos aspectos que escapan, con frecuencia, a la administración curricular en IES en Colombia.

En este artículo se argumenta que la evaluación que los estudiantes realizan al proceso de enseñanza puede brindar información útil para la gestión curricular, por lo que se requiere que los instrumentos de evaluación superen el enfoque tradicional basado en la calificación del desempeño docente. En 2015, la Universidad EIA implementó un modelo de evaluación que

examina la enseñanza como un proceso: además de evaluar la efectividad docente, se analiza el desempeño de la institución en las labores de planeación del proceso de enseñanza y el aporte de los estudiantes.

En este trabajo se examinan las respuestas relacionadas con la planeación del proceso de enseñanza, las cuales se relacionan con el desarrollo curricular: tiempo invertido vs. créditos académicos diseñados, articulación entre asignaturas y pertinencia de los contenidos. En la siguiente sección se explica el modelo de evaluación de la Universidad EIA, posteriormente se aclara la metodología de análisis, y finalmente, se discuten los resultados utilizando mapas de distribución de calificaciones de dos programas de pregrado.

2. Evaluación de la enseñanza en la Universidad EIA

La evaluación de la enseñanza ha sido ampliamente documentada. Diversas publicaciones han establecido que la calidad docente es esencial para lograr los objetivos de aprendizaje, por lo que su desempeño debe ser examinado (OECD, 2005). No obstante, no existe unanimidad sobre los aspectos que deben ser evaluados (OECD, 2013).

El contenido de los instrumentos de evaluación ha evolucionado desde los dos aspectos (madurez profesional y compenetración) propuestos por Remmers y Brandenburg (1927), hasta los seis sugeridos por Isaacson et al. (1964): carga de trabajo, capacidad, estructura, retroalimentación, interacción con el grupo y compenetración. Marsh (1991) planteó nueve aspectos para evaluar la calidad docente: cobertura, organización/claridad, aprendizaje/valor, evaluación, entusiasmo, compenetración, interacción con el grupo, asignación de trabajo independiente y carga de trabajo. Addison y Stowell (2012) concluyeron que la calidad de la enseñanza puede ser explicada a través de factores relacionados con la manera en que el curso es diseñado y enseñado, y con la habilidad del instructor para establecer una buena conexión con los estudiantes.

Por otra parte, tampoco existe consenso sobre la importancia del factor docente frente a otros con influencia en el aprendizaje (OECD, 2013). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2009) identificó algunos de los factores que influyen en el aprendizaje, los cuales incluyen: las habilidades propias de los estudiantes, sus expectativas, motivación y comportamiento, el apoyo que reciban de sus familias y la influencia de su grupo de compañeros. Además de la calidad de los docentes, otros factores son: la organización académica de la institución que ofrece el programa, los recursos disponibles y la estructura del currículo y su contenido. Se afirma, además, que la influencia de los docentes es acumulativa y que llega un momento en el que el aprendizaje es el resultado de la interacción con el docente del curso y de la que existió con los docentes de cursos previos.

En la Universidad EIA se diseñó un mecanismo de evaluación que incluye algunos de los aspectos antes mencionados. El modelo se compone de 4 factores y 27 preguntas, como se explica a continuación.

Factor 1: Planeación del proceso

Informa, como su nombre indica, sobre la planeación del proceso. Se examinan aspectos que los estudiantes pueden valorar: demanda de tiempo vs. demanda estimada por el programa (créditos académicos), coherencia de la asignatura dentro del plan de estudios, pertinencia de los contenidos, e instalaciones y recursos físicos.

Factor 2: Desempeño docente

Es equivalente a los modelos de evaluación docente tradicionales. El desempeño docente se evalúa a través de siete aspectos.

Factor 3: Proceso formativo

Se refiere a la adopción del modelo pedagógico institucional durante la práctica docente. El modelo de la Universidad EIA incluye competencias y ejes de formación institucionales.

Factor 4: Estudiantes

Se pregunta sobre su percepción de aprendizaje, su compromiso durante el desarrollo de la asignatura y sobre la adopción de los valores institucionales durante el estudio de las asignaturas.

3. Materiales y métodos

Datos

Se analizaron los cuestionarios de los dos semestres de 2017 y del primer semestre de 2018, los cuales corresponden a la última versión del instrumento de evaluación; el análisis estadístico se realizó con ayuda de los programas R y Excel. La base de datos se depuró eliminando los registros incompletos y los de aquellos estudiantes que respondieron la evaluación con la misma calificación para todos los reactivos, ya que se consideró que no emitieron una respuesta razonada.

La base de datos se dividió por programa académico. Para este artículo se extrajo la información de dos programas de pregrado, los cuales se denominarán Programa 1 y Programa 2. La base de datos depurada consta de 1207 encuestas de alumnos del Programa 1 y 4316 de alumnos del Programa 2, cada una con 27 preguntas contestadas. La tabla 1 muestra las características de los datos analizados.

Tabla 1. Datos utilizados

	Programa 1	Programa 2
Encuestas	1207	4316
Grupos	432	706
Estudiantes	94	336
Estudiantes por grupo (promedio)	2,8	6,1
Estudiantes por grupo (máximo)	22	34
Asignaturas del plan	63	62
Registros totales (27 preguntas)	32589	116532
Registros analizados (3 preguntas)	4828	17264
Registros de estudiantes E1	3132 (732 encuestas)	12812 (3203 encuestas)
Registros de estudiantes E2	1640 (410 encuestas)	4208 (1502 encuestas)
Registros de optativas	56 (14 encuestas)	244 (61 encuestas)

Los registros examinados, 4828 para el Programa 1 y 17264 para el Programa 2, corresponden a las preguntas del factor planeación. Los registros de los estudiantes E1 pertenecen a los alumnos que cursan la materia en el semestre planeado según la malla curricular, es decir, que no la cursan en forma atrasada ni adelantada. Los registros de los estudiantes E2 corresponden a los alumnos que no cumplen esta condición. Dado que muchos grupos son ofertados para varios programas, las asignaturas analizadas tuvieron, en promedio, 2,8 y 6,1 estudiantes de los programas 1 y 2, respectivamente. El número máximo de estudiantes por grupo fue de 22 para el Programa 1 y 34 para el Programa 2, que corresponden a asignaturas exclusivas de estos programas.

Análisis gráfico

Se calcularon los promedios por pregunta y para todo el factor. Con estos valores se construyeron mapas de distribución a partir de la ubicación de las asignaturas en las mallas curriculares de ambos programas. Para ello se utilizó el programa ArcGIS 10.5 y el método de interpolación de distancia inversa ponderada (IDW, por sus siglas en inglés).

4. Resultados y discusión

La figura 1 muestra la distribución de respuestas en las mallas curriculares de los programas 1 y 2 segmentados por tipo de estudiante, como se indicó anteriormente. Las asignaturas están organizadas por semestre en columnas; en la parte superior se indica el semestre correspondiente (1 a 10 en ambos casos). Los rectángulos representan las asignaturas, cada una se identificó con las siglas de su nombre. En la figura 1 también se puede observar que los programas tienen materias en común, por ejemplo, IG o GEO, pero no se ubican necesariamente en el mismo semestre. Las evaluaciones se responden en una escala de 1 a 5, siendo 5 la mejor calificación. Los mapas de distribución se presentan en una escala de grises de 2,5 a 5, la cual comprende las respuestas de los estudiantes en el periodo de análisis, siendo los colores oscuros los que corresponden a valoraciones bajas.

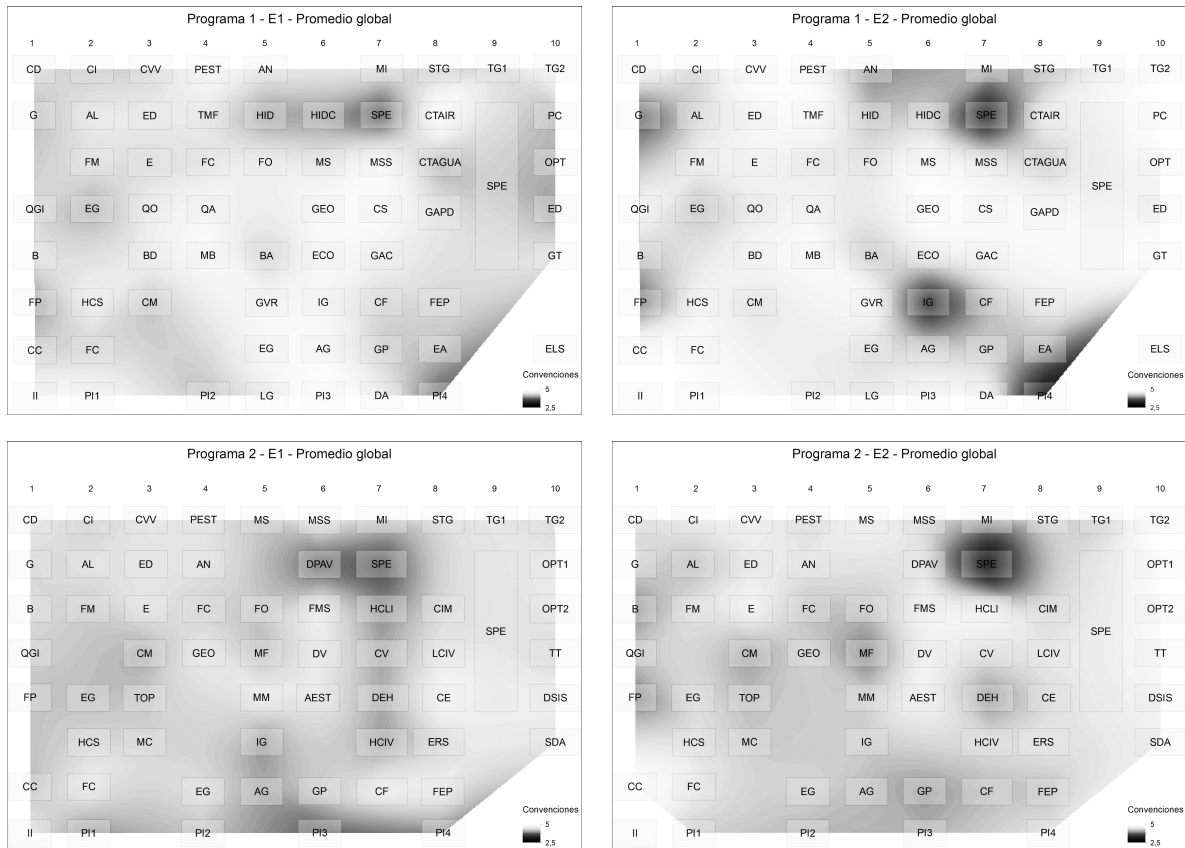


Figura 1. Distribución de respuestas para los programas 1 y 2 y los estudiantes E1 y E2

Los resultados muestran una valoración promedio global positiva de ambos programas en el factor de planeación: 4,46 para el Programa 1 y 4,36 para el 2. No obstante, se observa que la percepción de los estudiantes es distinta si cursan las asignaturas en el orden establecido (estudiantes E1) o si lo hacen de otra forma (estudiantes E2). Esto es evidente para las asignaturas IG, PI1 y SPE del Programa 1, las cuales obtuvieron una calificación menor cuando se cursaron en un orden distinto al planeado en la malla curricular. En contraste, el séptimo semestre del Programa 2, con excepción de SPE, obtuvo valoraciones más bajas cuando se cursó de acuerdo con el diseño del plan de estudios; lo mismo sucedió con las asignaturas IG, AG, PI3 y PI4.

Con el fin de mostrar la aplicabilidad del instrumento de evaluación y de los mapas de distribución, se muestran a continuación las respuestas por pregunta para el Programa 1 (ver figuras 2 a 4).

Como se puede observar en la figura 2, la percepción del tiempo invertido con relación al número de créditos académicos dependió del orden en que se cursen las asignaturas. Para los estudiantes E1, la valoración de este aspecto descendió los últimos tres semestres, lo que quizá se relacionó con la carga de trabajo que supone la práctica profesional o el trabajo de grado. En el caso de los estudiantes E2, su percepción disminuyó en asignaturas como FP, IG, PI4 y las que aparecen en la parte superior del quinto al noveno semestre. Este resultado podría indicar que la

demanda de tiempo para la comprensión de los contenidos de estas asignaturas es menor cuando se cursan según el plan de estudios del programa, por lo que no conviene que los estudiantes adelanten materias sin justificación académica.

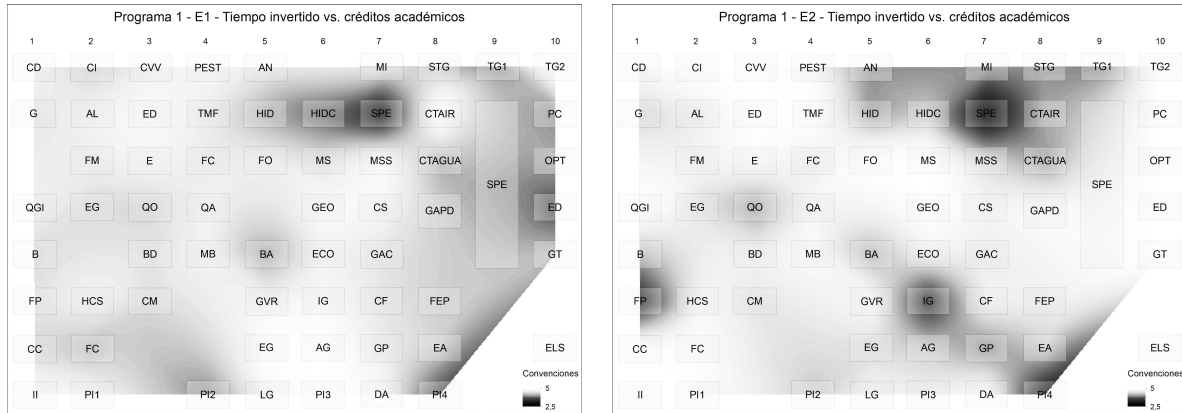


Figura 2. Percepción del tiempo invertido vs. créditos académicos

En cuanto a la pertinencia de los contenidos, en la figura 3 se aprecia que, en general, los estudiantes E1 tienen una percepción favorable que se incrementa conforme avanzan en la carrera. Esta tendencia podría relacionarse con la presencia de un mayor número de cursos de ingeniería aplicada. Por su parte, los estudiantes E2 tienen una percepción de pertinencia menos positiva en zonas específicas de la malla curricular, como algunas asignaturas de ciencias básicas, AN, SPE y PI4, lo que podría indicar que la pertinencia de estas asignaturas se percibe mejor si se cursan en el orden establecido.

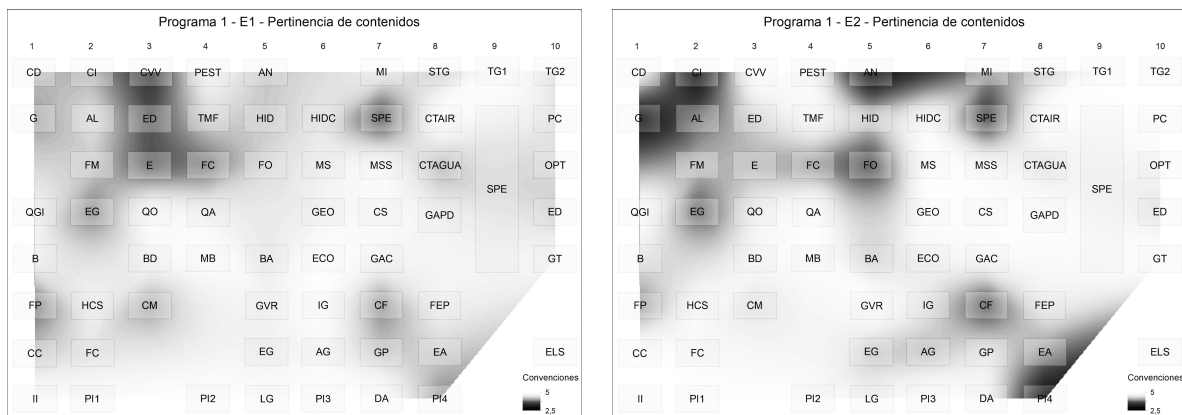


Figura 3. Percepción sobre la pertinencia de los contenidos

Una de las preguntas de la encuesta gira en torno a la articulación entre asignaturas, que se entiende como la forma lógica en que están organizados los contenidos y sus antecedentes en el plan de estudios. La percepción sobre la articulación de asignaturas fue contrastante entre los alumnos E1 y E2. Mientras que los estudiantes E1 otorgaron menores calificaciones en los primeros y últimos semestres, más una pequeña zona intermedia (ver figura 4), los alumnos E2

emitieron valoraciones bajas puntuales en asignaturas como G, IG, SPE, PI4. Este resultado señala la necesidad de mejorar la articulación entre las asignaturas del programa, especialmente las que fueron señaladas por ambos grupos de estudiantes. En el caso de la asignatura IG, resulta evidente que cuando no se cursa en el semestre que corresponde se reduce la percepción de articulación entre los estudiantes.

Los resultados muestran que la herramienta de evaluación y los mapas de distribución aportan información relevante para mejorar los planes de estudio. Por ejemplo, los resultados para la asignatura IG indican que la pertinencia de los contenidos (figura 3) fue percibida positivamente por los dos grupos de estudiantes, aunque el tiempo invertido se percibió como excesivo y su articulación en la malla curricular se consideró baja entre los alumnos E2 (figuras 2 y 4, respectivamente). Lo anterior sugiere que se trata de una asignatura interesante con contenidos pertinentes, pero si no se cursa en el semestre sugerido en el plan de estudios pareciera demandar más tiempo de trabajo y su articulación se hace menos evidente. En el caso de IG, se considera que el establecimiento de un prerrequisito podría mejorar su desempeño.

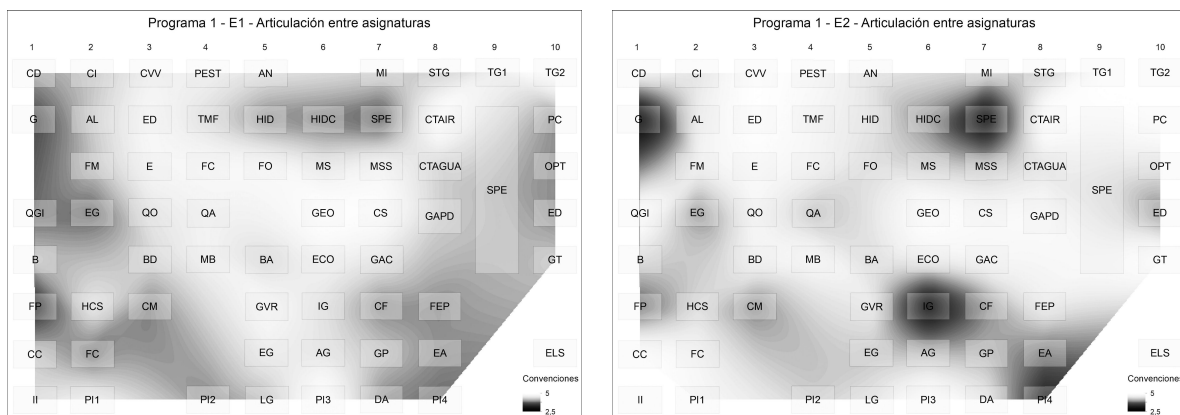


Figura 4. Percepción sobre la articulación de asignaturas

Estos resultados fueron presentados a los directores de programa, quienes los consideraron valiosos y útiles para la gestión de los planes de estudio. Entre las medidas que se identificaron para mejorar la percepción de los estudiantes están:

- Revisión de los contenidos, por ejemplo, en el curso SPE.
- Modificación de los objetivos de investigación, caso del curso PI4 del Programa 1.
- Revisión de la carga de trabajo, por ejemplo, el séptimo semestre del Programa 2 (ver figura 1).
- Identificación de acciones para incrementar la percepción de pertinencia, sobre todo en asignaturas de ciencias básicas.
- Revisión del desempeño docente en cursos donde el factor docente tampoco fue bien evaluado.
- Fomentar que asignaturas como IG se cursen de acuerdo con el plan de estudios y que si se deben cursar en otro orden sea mejor después y no antes.

5. Conclusiones

Se puede concluir que el mecanismo de evaluación basado en el análisis de procesos y el despliegue de la información en mapas de distribución permite identificar las áreas donde hay oportunidades de mejora curriculares. Estos resultados resaltan la importancia de avanzar en el diseño de los instrumentos de evaluación que se utilizan en las IES, pero también de aprovechar las herramientas de análisis de otras áreas del conocimiento en beneficio de la gestión académica.

Los resultados sugieren que la percepción de los estudiantes depende del orden en que se cursan las asignaturas. En general, la percepción fue mejor cuando se siguió la programación de los planes de estudio. Esto puede indicar que el diseño de los programas 1 y 2 es adecuado, aunque, como se ha indicado a lo largo de este trabajo, existen oportunidades de mejora.

También se observó que algunas asignaturas comunes no son evaluadas de igual manera de un programa a otro. El análisis de los casos donde son mejor evaluadas será de utilidad para optimizar su ubicación en los otros programas.

El análisis de la información continuará para encontrar la ubicación de las asignaturas que produzca los mejores resultados. En trabajos posteriores se presentará el análisis de los otros factores que participan en el proceso de enseñanza: docentes y alumnos.

6. Referencias

- Addison, W., and J. Stowell (2012). "Conducting Research on Student Evaluations of Teaching." In *Effective Evaluation of Teaching*, edited by M. Kite, 1-12. Society for the Teaching of Psychology.
- Isaacson, R. L., McKeachie, W. J., Milholland, J. E., Lin, Y. G., Hofeller, M., and Zinn, K. L. (1964). "Dimensions of student evaluations of teaching." *Journal of Educational Psychology* 55 (6): 344-351. doi: 10.1037/h0042551.
- Marsh, H. W. (1991). "A multidimensional perspective on students' evaluation of teaching effectiveness: A reply to Abrami and d'Apollonia (1991)." *Journal of Educational Psychology* 83(3): 416-421. doi: 10.1037/0022-0663.83.3.416.
- MEN (2002). Decreto 2002, normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional.
- OECD (2005). *Teachers Matter: Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2009). "Teacher Evaluation. A Conceptual Framework and examples of Country Practices." Paper presented at the OECD-Mexico Workshop towards a Teacher Evaluation Framework in Mexico: International Practices, Mexico City, December 1-2.
- OECD (2013). *Synergies for Better Learning: An International Perspective on Evaluation and Assessment*, OECD Reviews of Evaluation and Assessment in Education. Paris. OECD Publishing.

- Remmers, H. H., and G. C. Brandenburg (1927). "Experimental data on the Purdue Rating Scale for Instructors." Educational Administration and Supervision 13: 519-527.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad EIA por el apoyo brindado durante la realización de este trabajo.

Sobre los autores

- **Engelberth Soto Estrada:** ingeniero civil, magister en ingeniería ambiental, doctor en administración de recursos naturales. Profesor de ingeniería civil en la Universidad EIA. Correo electrónico: engelberth.soto@eia.edu.co
- **Ann Wellens:** ingeniera química, magister en ingeniería ambiental. Profesora del programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Correo electrónico: wann@unam.mx
- **Jairo Alberto Gómez Lizarazo:** ingeniero industrial. Profesor de ingeniería industrial en la Universidad EIA. Correo electrónico: jairo.gomez@eia.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)