



HACIA UNA EVALUACIÓN OBJETIVA EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA: RETOS Y COMPROMISOS

Juan Carlos Cuéllar Q., Lina Fernanda Garcés D.

Universidad Icesi
Cali, Colombia

Resumen

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Icesi se encuentra en proceso de autoevaluación con miras a obtener la acreditación internacional de los programas de ingeniería, con la organización no gubernamental ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology). Las tareas que este proceso involucra, han permitido reflexionar sobre los mecanismos de evaluación utilizados en los cursos al interior del programa de Ingeniería Telemática.

Como resultado de dicha reflexión, se presenta este artículo donde se compara la evaluación tradicional con sus ventajas y limitaciones, en contraste con los retos y compromisos de utilizar mecanismos de evaluación basados en rúbricas. Además, se presenta la transición entre un método tradicional de evaluar a un método utilizando rúbricas, el cual logra obtener una serie de datos de diversa índole, que después de analizados al interior de los comités de cada programa, permiten realizar ajustes desde el punto de vista disciplinar y de competencias transversales definidas al interior del Programa.

Palabras clave: evaluación formativa; evaluación sumativa; rúbricas

Abstract

The School of Engineering at Universidad Icesi (Cali, Colombia) is undergoing a self-evaluation process, aiming to get the ABET accreditation for its undergraduate engineering programs. This process has enabled their faculty to reflect about assessment in the courses for the Telematics Engineering program.

This article is a result of such reflection. It compares traditional assessment, with its advantages and shortcomings, to the challenges of using rubric-based assessment. It

also presents the transition between a traditional assessment method and a rubric-based one. Rubric-based assessment allows to collect data that is analyzed in the program's curriculum committee, and allows to make adjustments in the program, both in its core competencies and its transversal skills.

Keywords: formative evaluation; summative evaluation; rubrics

1. Introducción

El proceso de evaluación al momento de calificar o ponderar, generalmente tiene un componente subjetivo que permite recolectar parcialmente datos o información para un posterior análisis, tanto del estudiante como para el docente. Es por esto que se hace necesario reemplazar en la evaluación, el proceso de calificación tradicional, por un proceso en el que se utilicen instrumentos que permitan obtener más datos o información. Esto se debe a que el proceso de evaluación debe estar alineado con competencias disciplinares y transversales que el estudiante debe alcanzar, como también el análisis para verificar si logró alcanzar dichas competencias.

Si se revisa la evolución en los procesos de evaluación tradicionales, se encuentra que de acuerdo a (Mejía, 2012), *el proceso de evaluación dentro del ámbito educativo ha tenido a lo largo de su historia distintas formas de apreciación, usos, metodologías y objetivos*, y se ha constituido, conforme a (Ahumada, 2005), *en un proceso sistemático para recopilar información sobre el aprendizaje del estudiante y su desempeño, con base en distintas fuentes de evidencia*. Así, los métodos de evaluación a lo largo de la historia, surgen como una herramienta de control sobre los individuos, que en los siglos XVII y XVIII se emplean con el objetivo de clasificar a los alumnos de acuerdo a sus habilidades y comportamiento, promoviendo de la misma forma, castigos y recompensas (Larrosa, 1995).

No obstante, con el paso del tiempo se han identificado grandes deficiencias en el sistema de evaluación tradicional, que ha adoptado como instrumento, con el surgimiento del positivismo, los exámenes escritos como herramienta universal por excelencia para evaluar el rendimiento académico. Sin embargo, es claro que las pruebas de este tipo no alcanzan a cubrir el amplio rango de conocimientos y habilidades que puede adquirir un estudiante en su paso por un curso, ya que *los procedimientos de evaluación actuales no evalúan el rango completo de aprendizajes de los estudiantes, pues solo se centran en aquellos aspectos que en opinión del profesor constituyen lo más importante de una disciplina* (Ahumada, 2005). Por lo anterior, y otras razones más que se harán explícitas a lo largo de este artículo, la evaluación por competencias surge como una alternativa clara y objetiva para desarrollar procesos de evaluación que abarquen en mayor medida no solo los conocimientos, sino también las habilidades del estudiante, lo anterior fundamentado en la idea de que *existe un espectro mucho más amplio de desempeños que el estudiante puede mostrar, a diferencia del conocimiento limitado que se evidencia con un examen de respuestas breves o extensas* (Ahumada, 2005).

Con base en lo anterior, desde la década anterior se ha propuesto el uso de rúbricas como instrumento de calificación y ponderación objetiva, pues su uso permite recolectar información de manera específica sobre las competencias a evaluar y con el posterior análisis de dicha información, se pueden establecer procesos de mejoramiento continuo al interior de los programas académicos. Por otra parte, es importante resaltar, que el proceso de evaluación mediante rúbricas es altamente utilizado en procesos de acreditación internacional, como es el caso del ente no gubernamental ABET. Es por esta razón, que si de manera coordinada y planificada se empiezan a utilizar rúbricas en esquemas de evaluación, se estarán dando los primeros pasos para empezar procesos de acreditación internacional al interior de programas de ingeniería en Colombia.

De acuerdo a lo anterior y con base en la experiencia que el programa de Ingeniería Telemática de la Universidad Icesi ha obtenido en el proceso de acreditación internacional ABET, se desarrolla este artículo con detalles y recomendaciones para utilizar rúbricas en las evaluaciones.

El artículo está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se presentan los conceptos de evaluación sumativa y formativa; en la sección 3 se dan a conocer las implicaciones que tiene el uso de rúbricas en el proceso de evaluación, y finalmente, en la sección 4 se presentan las conclusiones del artículo y las referencias bibliográficas utilizadas en el mismo.

2. Evaluación formativa y sumativa

En esta sección se presentarán los conceptos de evaluación y competencia, con el fin de entender su relación y cómo influyen en los procesos de mejoramiento continuo en un programa académico.

(Gonzalez, 2010), explica que *el propósito fundamental de la evaluación, en esencia misma, es obtener información que permita guiar al estudiante para que él alcance los objetivos de aprendizaje propuestos para la asignatura*. Desde este análisis, se deduce que la evaluación es parte fundamental del proceso de aprendizaje del estudiante y adicionalmente, aporta en dos aspectos al docente: uno de ellos, es que permite verificar si el estudiante está alcanzando los objetivos de aprendizaje propuestos y el otro, es analizar el quehacer docente, a fin de establecer procesos de mejoramiento continuo en las prácticas pedagógicas.

Por otra parte, las competencias disciplinares, hacen referencia a la capacidad o saber específico asociado al tipo de programa académico. Es por esto, que este tipo de competencias se introducen de manera secuencial en la malla curricular y están ligadas a una serie de prerrequisitos, lo que implica que sin el cumplimiento de cada uno de ellos no se puede avanzar en el aprendizaje y evaluación de las mismas.

Por su parte, las competencias transversales, hacen referencia a capacidades del estudiante desde el punto de vista cognitivo y comportamental, teniendo en cuenta

que están enmarcadas en cualquier disciplina y son fundamentales para el desarrollo de habilidades no disciplinares en cualquier profesión. Algunos ejemplos son: resolución de problemas, comunicación oral y escrita, pensamiento crítico, trabajo en equipo, entre otros. La introducción de este tipo de competencias en una malla curricular también se da de manera secuencial, no obstante, su proceso es diferente al de las competencias disciplinares dado que para los autores (Madrid & Pachón, 2013) se pueden introducir en cursos de primeros semestres, enseñar en cursos de mitad de carrera y evaluar al finalizar la formación del estudiante o al momento de presentar su proyecto de grado.

Ahora bien, ya analizados los conceptos de competencias disciplinares y transversales que están ligados estrechamente al proceso de evaluación, existen diferentes enfoques de evaluación que permiten analizar momentos específicos de aprendizaje y logros de competencias durante el desarrollo del plan de estudios. Estos enfoques se definirán brevemente a continuación, para dar claridad al lector:

Evaluación diagnóstica: se realiza al inicio de un curso con el fin de analizar conceptos aprendidos en cursos anteriores, o en el caso de estudiantes de primer semestre, permite analizar el nivel con el que llegan a la universidad, en especial en el componente matemático. Este tipo de evaluación es muy importante ya que permite emitir alertas sobre el contenido curricular y métodos pedagógicos utilizados en cursos anteriores, con el objetivo de establecer procesos de mejoramiento continuo en toda la malla curricular de un determinado programa académico.

Evaluación formativa: como lo presenta (Shepard, 2006), “es la evaluación llevada a cabo durante el proceso de enseñanza con el fin de mejorar la enseñanza o el aprendizaje”. Esta evaluación se realiza con el propósito de obtener datos sobre el proceso de aprendizaje del estudiante, sobre competencias y conocimientos disciplinares específicos, así como en competencias transversales.

Esta evaluación está estrechamente relacionada con los objetivos de aprendizaje de cada curso; de hecho, (Atkin, Black, & Coffey, 2001) proponen que el proceso de evaluación se construya con base en tres preguntas claves (tabla 1), las cuales permitirán de manera coherente estructurar el proceso de evaluación, ya que este debe estar relacionado y ligado con los objetivos específicos definidos en el programa de curso y no con aspectos disciplinares aislados dentro del contenido del mismo.

Tabla 1 Propuesta de (Atkin, Black, & Coffey, 2001) relacionada con el contenido del curso.

Propuesta de Atkin	Relación con el curso (los autores)
¿Dónde estás ahora?	Relacionado con los conocimientos con que el estudiante llega al curso (prerrequisitos)
¿A dónde tratas de ir?	Objetivos de aprendizaje del curso (Objetivos específicos)
¿Cómo puedes llegar ahí?	Objetivos de aprendizaje relacionados con los temas disciplinares que trata el curso.

Evaluación sumativa: se realiza al final de un conjunto de materias de un tema específico con un propósito determinado en un área de estudio particular. Generalmente, son evaluaciones que se realizan en los últimos semestres de un plan de

estudios, con el objetivo de verificar si el estudiante ha alcanzado un nivel preestablecido, tanto en competencias disciplinares como transversales. Tienen que estar alineadas con las evaluaciones formativas, para poder realizar un análisis de los datos obtenidos y así realizar procesos de mejoramiento continuo al interior de los programas académicos. Además, con este tipo de evaluaciones se logra obtener la información suficiente para establecer un programa de mejoramiento continuo, tanto en competencias disciplinares como transversales.

En la figura 1 se muestra la relación del proceso de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa con el proceso de mejoramiento continuo al interior de un programa académico. Se recomienda realizar la evaluación diagnóstica a estudiantes de primer semestre, aunque también se puede ejecutar en semestres intermedios para revisar conceptos sobre temas específicos y desarrollar procesos de mejoramiento puntuales, sobre un conjunto de materias de un área determinada.

Como se observa en la figura, la evaluación formativa se realiza semestre a semestre, o en semestres determinados de la malla curricular. La evaluación sumativa, por su parte, se efectúa en semestres superiores de la malla curricular o en semestres donde termine un ciclo de formación de un conjunto de materias de un área específica, o donde se desee analizar una competencia transversal.

Es así como los bloques de recolección y análisis de datos, el proceso de mejoramiento continuo e impacto en la malla curricular, son procesos de vital importancia al momento de analizar si el estudiante ha alcanzado competencias, tanto disciplinares como transversales. En la siguiente sección se detallará cual es la función y procesos a realizar en estos tres bloques.

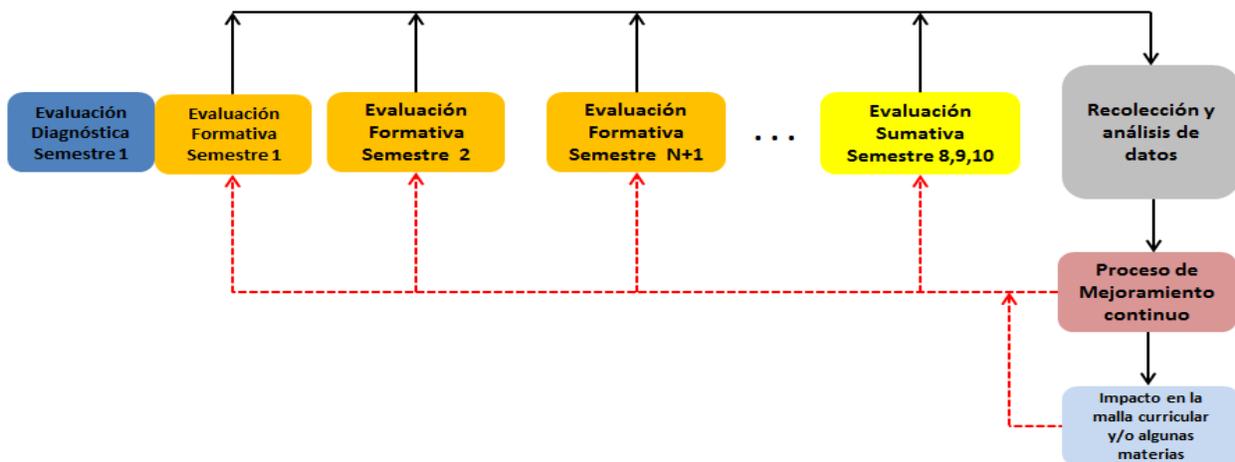


Figura 1. Relación de los tipos de evaluaciones en el proceso de mejoramiento continuo de un plan de estudios.

Con base en la figura anterior surgen una serie de preguntas en el bloque de recolección y análisis de datos: ¿Cómo obtener esos datos? ¿Cómo debe ser el esquema de calificación para poder obtener datos que me permitan analizar y verificar si el estudiante está alcanzando a las competencias definidas en programa? ¿En qué aspectos debe cambiar el quehacer docente para lograr establecer procesos de mejoramiento continuo? Estas preguntas se responderán en la siguiente sección,

donde se presentará el concepto de rúbrica y las implicaciones tanto positivas y negativas que tiene en el proceso de mejoramiento continuo de los programas de ingeniería.

3. Rúbricas en el proceso de evaluación

En el proceso de evaluar al estudiante siempre aparecen las preguntas: ¿Cómo calificar de manera objetiva? Y ¿Cómo verificar si el estudiante alcanzó las competencias disciplinares o transversales establecidas al finalizar el curso o bloque de cursos?

El proceso de calificación muchas veces es un proceso subjetivo, donde los estándares, rangos o ponderaciones de la calificación de una evaluación están al interior del docente, y por tanto, no están documentados y son desconocidos o conocidos parcialmente por el estudiante. Por lo anterior, mucha información del proceso de aprendizaje del estudiante que se refleja en la evaluación, se pierde, por así decirlo, ya que no queda evidencia para su posterior análisis. Teniendo en cuenta lo anterior, mediante el siguiente ejemplo se explicará el proceso de evaluación tradicional y posteriormente se realizará una comparación con el uso de rúbricas y se presentarán sus ventajas y desventajas.

Para el ejemplo se tendrán dos estudiantes: estudiante1, estudiante2 y una evaluación con dos temas para evaluar: Tema1 y Tema2. Cada tema se evaluará con una pregunta y el rango de calificación de la evaluación será de 0 a 5. El profesor establece que la ponderación para cada pregunta es de 2,5 y que calificará cada punto de la siguiente manera: Bien: 2,5, Regular: 1,5 y Deficiente: 0,5. Para llegar a cada ponderación, el esquema no está documentado y lo hace por su experiencia. En la tabla 2 se presenta la información que le queda al estudiante y la información que le queda al profesor al utilizar este esquema de calificación.

Tabla 2. Proceso tradicional de calificación o ponderación en evaluaciones.

Estudiante	Nota	Profesor	Observaciones
Estudiante1	Punto1: 2,5	El profesor queda con una lista de la siguiente manera:	La retroalimentación para el estudiante se realiza al momento de entregar el examen, o con base en notas sobre el mismo realizadas por el profesor. Al finalizar el proceso, el profesor no tiene registro de los temas y del por qué falló el estudiante.
	Punto 2: 0,5		
Nota Final	3,0		
Estudiante2	Punto1: 1,5	Estudiante Nota	
	Punto2: 2,5		
Nota Final	4,0	Estudiante1 3,0 Estudiante2 4,0	

De acuerdo con lo presentado en la tabla 2, se pueden observar una serie de deficiencias del proceso de calificación:

1. El estudiante no conoce o conoce parcialmente cómo va a ser evaluado.
2. El proceso de retroalimentación para el estudiante es mínimo, porque no logra identificar con claridad en qué está fallando y qué puede hacer para mejorar.

3. El profesor queda con pocas evidencias del nivel de cumplimiento de competencias por parte del estudiante.

Ante esta situación, desde hace unos años se han desarrollado estudios que resaltan la importancia de la retroalimentación a los estudiantes, como lo presentan (Kluger & DeNisi, 1996), quienes después de una serie de estudios controlados, llegan a la conclusión que hay una ganancia de 0,4 en el aprendizaje gracias a la retroalimentación, cuando se enfoca en aspectos puntuales y sobre los objetivos de aprendizaje.

Con base en lo anterior, para que este tipo de retroalimentación sea posible, aparece el concepto de **rúbrica** o **guía de calificación** que (Torres & Perera, 2010) define como: *“un instrumento de evaluación basado en una escala cuantitativa y/o cualitativa asociada a unos criterios preestablecidos que miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la tarea o actividad que serán evaluados”*. Este instrumento debe ser previamente elaborado por el profesor y ajustado a medida que pasan los cursos. Así, ya con el instrumento elaborado, retomando el ejemplo presentado en la tabla 2, se presentarán ahora las implicaciones que tiene utilizar rúbricas en el proceso de evaluación.

En el ejemplo en cuestión, se había comentado que el profesor no tenía documentado el esquema de ponderación; ahora que el esquema de ponderación está documentado en una rúbrica (tabla 3), el indicador de desempeño X (IDx) permite identificar con claridad qué se le va a evaluar al estudiante, para comprobar si alcanza una competencia determinada (descripción), y el nivel de proficiencia permite identificar qué tanto el estudiante identificó del IDx. Por lo anterior, este instrumento hace que la calificación sea más objetiva y permite obtener datos más precisos para establecer esquemas de mejoramiento continuo.

Tabla 3. Ejemplo de rúbrica para ponderar, esta podría ser por cada tema a evaluar.

Nivel de proficiencia alcanzado	Bueno	Regular	Deficiente
Indicador de Desempeño1	Descripción	Descripción	Descripción
Indicador de Desempeño2	Descripción	Descripción	Descripción
Indicador de Desempeño3	Descripción	Descripción	Descripción

Ahora la información que obtendría el alumno y el profesor con base en lo presentado en la tabla 2, se puede apreciar en la tabla 4. En este caso el estudiante podrá identificar en qué está fallando y el profesor tendrá una rúbrica por cada estudiante, con la que podrá realizar análisis de desempeño de manera individual y grupal.

Tabla 4. Datos obtenidos al evaluar con rúbricas.

Estudiante	Nota	ID1	ID2	ID3
Estudiante 1	Punto1 : 2,5	Bueno	Bueno	Bueno
	Punto2: 0,5	Deficiente	Deficiente	Deficiente
Nota Final	3,0			
Estudiante 1	Punto1 : 1,5	Regular	Regular	Regular
	Punto2: 2,5	Bueno	Bueno	Bueno
Nota Final	4,0			

En la sección 3 se indicó superficialmente la importancia de los bloques de la figura 1, recolección y análisis de datos, proceso de mejoramiento continuo e impacto en la malla curricular y/o algunas materias. Es aquí, con el uso de rúbricas que estos bloques hacen parte fundamental de todo el proceso de aprendizaje y mejoramiento continuo. Con el empleo rúbricas se pueden obtener datos, semestre a semestre, que al ser analizados (Bloque de Recolección y análisis de datos) permitirán establecer procesos de mejoramiento continuo que pueden generar cambios en la malla curricular.

Así, el proceso de mejoramiento continuo tiene que ser un proceso coherente en toda la malla curricular, es decir, se debe definir previamente en qué semestres se tomarán datos para su análisis y los contenidos curriculares deben estar alineados con los objetivos y competencias a evaluar.

Por lo anterior, es claro que el proceso de usar rúbricas requiere en un esfuerzo adicional por parte del docente en varios aspectos: primero, en la elaboración de la rúbrica, proceso que requiere tiempo y afinamiento del instrumento; segundo, implica llevar datos de cada alumno, por lo que el proceso de calificación requerirá más tiempo y trabajo; y tercero, para establecer el proceso de mejoramiento continuo, se deberán analizar los datos obtenidos para realizar un autoanálisis de su trabajo como docente.

4. Conclusiones

Como se presentó en el artículo, la gran ventaja de utilizar rúbricas para calificar, ponderar o medir competencias, es lograr que la medición sea más objetiva, permitiendo obtener datos que con un análisis posterior, darán la posibilidad de establecer procesos de mejoramiento continuo al interior de los programas académicos. Por otra parte, este esquema de rúbricas para medir competencias es el que plantea ABET en su proceso de acreditación internacional, es por eso que si se empieza a utilizar este instrumento de calificación de manera coherente y planeada al interior de un programa académico, se estará adelantando camino para lograr este tipo de acreditaciones internacionales.

Ahora bien, el uso de rúbricas requiere un esfuerzo y trabajo adicional del docente, desde el hecho de diseñar la rúbrica, el proceso de calificación y recolección de datos, hasta el análisis de los mismos con el fin de establecer mecanismos de mejoramiento continuo y autoanálisis de su quehacer docente. Sin embargo, la información que se deriva de este proceso es mucho más completa.

De esta forma, el proceso de diseñar rúbricas no es una ciencia exacta, ni perfecta, por lo que el docente requiere capacitación para el diseño de este tipo de instrumentos y de un trabajo coordinado al interior de los comités de currículo de cada programa, para analizar este tipo de instrumentos, para así perfeccionarlos semestre a semestre.

5. Referencias

- Ahumada, P. (2005). *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje* (Primera ed.). Paidós Mexicana S.A.
- Atkin, J., Black, P., & Coffey, J. (2001). *Classroom assessment and the National Science Education Standards*. Washinton, DC: National Academy Press.
- Gonzalez, H. (2010). *El aprendizaje activo y la formación universitaria*. Cali: Universidad Icesi.
- Kluger, A., & DeNisi, A. (1996). The Effect of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary Feedback intervention theory. *Psychological Bulletin*(119), 254-284.
- Madrid, J., & Pachón, Á. (2013). Alineación del Currículo de un Programa de Ingeniería con la Iniciativa CDIO. *World Engineering Education Forum*. Cartagena.
- Mejía, O. (enero-abril de 2012). De la Evaluación Tradicional a una nueva evaluación basada en competencias. *Revista Electrónica Educare*, 16(1), 27-46.
- Shepard, L. (2006). La Evaluación en el Aula. En R. Brennan (Ed.), *Educational Measurement* (págs. 623-646). ACE/Praeger Westport.
- Torres, J., & Perera, v. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en Educación Superior. *Revista de Medios y Educación* (36).

Sobre los autores

- **Juan Carlos Cuéllar Q.:** Ingeniero Electricista Universidad del Valle, Maestría en Ingeniería Universidad Pontificia Bolivariana, Candidato a Doctor en Ingeniería Telemática Universidad del Cauca. Director de Programa Ingeniería Telemática, Universidad Icesi. jcuellar@icesi.edu.co
- **Lina Fernanda Garcés D.:** Economista con énfasis en Políticas Públicas y Economista y Negociadora Internacional, Universidad Icesi. Analista de acreditación del programa de Ingeniería Telemática de la Universidad Icesi. lfgarces@icesi.edu.co

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

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)