



MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO UN ESTUDIO PILOTO: ¿QUÉ DICEN LOS ESTUDIANTES, LOS EMPLEADORES, LAS NOTAS, Y LAS PRUEBAS ESTATALES SOBRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Antonio Miguel Cruz, Daniel Alejandro Quiroga Torrez, William Ricardo Rodríguez Dueñas, Adriana María Ríos Rincón

Universidad del Rosario
Bogotá, Colombia

Resumen

Objetivos. Determinar (1) si existe acuerdo entre las diferentes formas de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes; y (2) si existe acuerdo entre la percepción de los estudiantes de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizaje y la motivación de los estudiantes

Métodos. Este es un estudio de tipo corte transversal descriptivo en el que participaron estudiantes graduados que hubieran terminado el plan de estudios del programa de ingeniería biomédica de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario y La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito ($n=31$) y sus empleadores. Las variables del estudio fueron el promedio ponderado de las notas finales de las asignaturas de los nueve semestres cursados por los estudiantes, el resultado global individual del número del quintil obtenido por los estudiantes en los exámenes de estado SABER PRO, la percepción del logro de la adquisición de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes evaluado por los empleadores y auto reportado por los propios estudiantes, y la motivación intrínseca e extrínseca. Para determinar el nivel de acuerdo entre las variables se realizaron correlaciones bivariadas de *Spearman rho*. ($p \leq 0,05$, bilateral). Resultados. Hubo acuerdo entre la percepción de los empleadores y las notas ($r_{PE-PN}=+0.37$, $p \leq 0.01$) y, entre la percepción de los empleadores y los resultados de las pruebas SABER PRO ($r_{PE-SP}=+0.36$, $p \leq 0.05$), pero no hubo acuerdo entre la adquisición de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes evaluado por los empleadores y la auto evaluación de los estudiantes ($r_{PCE-PE}=-0.14$, $p > 0.05$) No hay acuerdo entre la percepción de los estudiantes de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizajes ni con la motivación

intrínseca ($r_{PCE-MI}=+0.32$, $p > 0.05$), ni con la motivación extrínseca ($r_{PCE-ME}=+0.24$, $p > 0.05$). Conclusión. Los estudiantes se sienten menos capaces de lo que sus empleadores consideran. Hay acuerdo entre formas externas de evaluar el logro de la adquisición de los objetivos de aprendizaje. No existe evidencia estadística para afirmar que mientras los estudiantes se sientan más motivados, ellos consideran que aprenden más.

Palabras clave: objetivos de aprendizaje esperados; percepción de competencias; rendimiento de estudiantes

Abstract

Objectives. Determine whether there is an agreement between (1) the different ways of assessing achievement of students' learning outcomes; and (2) between the students' perception of achievement learning outcomes and students' motivation. Methods. This is a cross-sectional descriptive study in which graduate students who completed the curriculum of the biomedical engineering program of the School of Medicine and Health Sciences of the Universidad del Rosario and the Colombian School of Engineering Julio Garavito ($n = 31$) and their employers we asked to rate the achievement of students' learning outcomes. The variables of the study were the weighted average of the final marks of the subjects of the nine semesters, the individual overall result of the quintile number obtained by the students in the SABER PRO state tests, the perception of achievement of the acquisition of students' learning outcomes (self-reported and employers assessment), and the intrinsic and the extrinsic motivation. Spearman rho bivariate correlations were calculated to determine the level of agreement between the variables. ($p \leq 0.05$, two tails). Results There was agreement between the employers' perceptions and the students' mark ($r_{PE-PN}=+0.37$, $p \leq 0.01$) and, between the employers' perception and SABER PRO test results ($r_{PE-SP}=+0.36$, $p \leq 0.05$), but there was no agreement between the acquisition of the students' learning outcomes assessed by employers and the students' self-reported evaluation ($r_{PCE-PE}=-0.14$, $p > 0.05$). There were not an agreement neither between the students' perception achievement in acquisition of learning outcomes and the intrinsic motivation ($r_{PCE-MI}=+0.32$, $p > 0.05$), nor with the extrinsic motivation ($r_{PCE-ME}=+0.24$, $p > 0.05$). Conclusion. Students feel less competent than their employers' assessment. There is an agreement between external forms (SABER PRO exams and employers) to assess the achievement students' learning outcomes. There is no statistical evidence to assert that as students become more motivated, they believe their learn more.

Keywords: Expected learning outcomes; skills perception; students' performance

1. Introducción

Los ingenieros, deben ser profesionales capaces de auto dirigir su aprendizaje y al mismo tiempo ser un aprendiz a lo largo de la vida. El primer paso en estos procesos es el diagnóstico de las propias necesidades de aprendizaje (reconocer que un déficit

existe), lo que permite formularse objetivos de aprendizaje adecuados (aprendizaje auto-dirigido) (Spencer & Jordan, 1999). Por lo tanto, la capacidad de autoevaluarse con precisión en la adquisición de los objetivos de aprendizajes esperados es fundamental para alcanzar el aprendizaje a lo largo de la vida (Gordon, 1992). A pesar de la importancia de la capacidad que deben tener los profesionales de autoevaluarse, la investigación reciente sobre esta capacidad ha arrojado resultados mixtos (Ward, Gruppen, & Regener, 2002). Por ejemplo dos revisiones de literatura, cuyo objetivo era estudiar los procesos de autoevaluación de los estudiantes de la educación superior, en disciplinas tales como la medicina, el derecho, la ingeniería, las ciencias del comportamiento, la psicología, entre otras, encontraron que las correlaciones entre la autoevaluación y las medidas externas de desempeño variaron de -0.05 a 0.82, con una correlación media de 0.39, lo que sugiere que, en promedio, los autoevaluados tienen una capacidad de juzgar su desempeño pobre a moderada (Gordon, 1991; Falchikov & Boud, 1989). Dado que la autoevaluación es fundamental para el concepto de aprendizaje auto dirigido y el mantenimiento de la competencia profesional, y que los estudios que han intentado establecer la exactitud de la autoevaluación han obtenido resultados incongruentes (más allá de los problemas metodológicos que han sido reportados (Ward, Gruppen, & Regener, 2002)) entre las autoevaluaciones y las medidas externas de logro, todavía existe un vacío en el conocimiento en este sentido, especialmente en el áreas de las ingenierías. Es por esto que el presente trabajo se propone responder a las siguientes preguntas de investigación

1. *¿Existe acuerdo entre las diferentes formas de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes, medido por las notas de los estudiantes, los resultados en los exámenes estatales SABER PRO de los estudiantes, la percepción de los estudiantes y la percepción de los empleadores?*
2. *¿Existe acuerdo entre la percepción de los estudiantes de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizaje y la motivación de los estudiantes?*

3. Métodos

Diseño del estudio.

Este es un estudio de tipo corte transversal descriptivo

Participantes

Estudiantes graduados que hubieran terminado el plan de estudios del programa de ingeniería biomédica de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario y La Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.

Variables del estudio y su operacionalización

En este estudio la variable principal de salida es la medida del logro de la adquisición de los objetivos de aprendizajes. La medida de esta variable se realizó a través de cuatro variables

Promedio ponderado de las notas finales de las asignaturas de los nueve semestres cursados por los estudiantes. Rango 0 (valor mínimo)-5 (valor máximo).

Resultado global individual del número del quintil obtenido por los estudiantes en los exámenes de estado SABER PRO. Rango 1 (valor mínimo)- 5 (valor máximo). El quintil corresponde al grupo que resulta de dividir en cinco partes el total de los estudiantes del grupo de referencia que presentó el examen (ICFES-SABER PRO, 2017).

Percepción del logro de la adquisición de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes evaluado por los empleadores y por los propios estudiantes. Calculado como un promedio, resultante de promediar la calificación de todos los ítems de un cuestionario de adquisición de percepción de los objetivos de aprendizajes de los estudiantes. Este cuestionario se aplicó a los empleadores y a los estudiantes. Rango 1 (valor mínimo, "completamente en desacuerdo")-5 (valor máximo, "completamente de acuerdo").

La segunda variable de salida de este estudio es la motivación de los estudiantes (motivación intrínseca, motivación extrínseca y motivación global).

La motivación intrínseca. Se refiere a hacer algo porque es inherentemente interesante o agradable" o hacer algo "por libre elección (Deci & Ryan, 1985). En este estudio esta variable fue calculada como un promedio, resultante de promediar la calificación de todos los ítems relacionados con la motivación intrínseca de un cuestionario de motivación que se aplicó a los estudiantes. Rango 1 (valor mínimo, "completamente en desacuerdo")-5 (valor máximo, "completamente de acuerdo").

La motivación extrínseca. Se refiere a hacer algo porque conduce a un resultado "separable" (Deci & Ryan, 1985). En otras palabras, se dice que un individuo está motivado extrínsecamente, o "impulsado", por una regulación externa cuando ese individuo muestra comportamientos que satisfacen a una demanda externa, o para obtener una recompensa impuesta externamente. Rango 1 (valor mínimo, "completamente en desacuerdo")-5 (valor máximo, "completamente de acuerdo").

Instrumentos

En este estudio, se diseñaron y aplicaron dos cuestionarios. Uno para medir la percepción de la adquisición de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes, aplicada a los estudiantes graduados y a los empleadores y el otro cuestionario se utilizó para medir la motivación de los estudiantes graduados a estudiar y a persistir en el programa de ingeniería biomédica. Ambos cuestionarios fueron aplicados en papel de modo auto administrado con una sección demográfica y una sección de escala tipo de Likert de 5 puntos Rango 1 (valor mínimo, "completamente en desacuerdo")-5 (valor máximo, "completamente de acuerdo").

Procedimientos: Administración de los cuestionarios, recolección de datos y control de sesgos

Después de recibir la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario, durante la primera semana del semestre, el equipo de investigación informó a todos los alumnos del 9° semestre los objetivos del estudio y se les pidió firmar voluntariamente un formulario de consentimiento informado. Antes de administrar los cuestionarios, se realizó un estudio piloto con diez estudiantes. El objetivo del estudio piloto fue obtener la realimentación de los estudiantes sobre si los ítems del cuestionario eran claros y concisos. Se hicieron cambios menores en algunos ítems según se necesitó. Los cuestionarios fueron administrados en salón de clase y en un momento en que los estudiantes graduados no sentían ninguna ansiedad, presión fisiológica, o fatiga debido a cualquier examen. Un asistente de investigación fue asignado para ayudar al equipo de investigación a administrar los cuestionarios.

Análisis estadístico

Se utilizaron estadísticas descriptivas para resumir los datos demográficos de los participantes en el estudio. Se realizaron correlaciones bivariadas de *Spearman rho* entre todas las variables del estudio. ($p \leq 0,05$ (bilateral)). Se utilizó el paquete de estadísticas SPSS® V 22.0.

4. Resultados

Descripción de los participantes

La Tabla 1 muestra los datos demográficos de los participantes. En la misma se puede observar que los participantes son mayormente del grupo de 21 - 24 años de edad (61.3%), de género masculino (58.1%), de estrato socioeconómico medio (87.1%), graduados de colegios privados (83.9%) y con bachillerato académico (90.3%), siendo los padres no graduados ni de programas de ingeniería (67.7%) ni de ciencias de la salud (77.4%), y mayormente con nivel educativo de posgrado (48.4%) o profesional (38.7%).

Datos demográficos de los estudiantes (n=31)		n (%)
Edad		
19 - 21 años		10 (32)
21 - 24 años		19 (61.3)
25 años o más		1 (3.2)
Datos perdidos		1 (3.2)
Genero		
Masculino		18 (58.1)
Femenino		13 (41.9)
Estrato socio económico		
Bajo (1-2)		2 (6.5)

Medio (3-4)	27 (87.1)
Alto (5-6)	2 (6.5)
Tipo de colegio	
Privado	26 (83.9)
Público	5 (16.1)
Perfil de grado del colegio	
Académico	28 (90.3)
Técnico	2 (6.5)
Bilingüe	1 (3.2)
Alguno de los padres es graduado de ingeniería	
Si	10 (32.3)
No	21 (67.7)
Alguno de los padres es graduado de ciencias de la Salud	
Si	6 (19.4)
No	24 (77.4)
Datos pérdidas	1 (3.2)
Nivel educativo de los padres	
Bachiller	2 (6.5)
Técnico	2 (6.5)
Superior	12 (38.7)
Posgrado	15 (48.4)

Tabla 1. Datos demográficos de los participantes (n=31)

La Figura 1 muestra las correlaciones bivariadas de *Spearman rho* entre todas las variables del estudio. Respondiendo a la pregunta de investigación uno, se puede decir que existe un nivel de acuerdo parcial entre las diferentes formas de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes. Esto es:

1. Hay acuerdo entre la percepción del logro de la adquisición de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes evaluado por los empleadores y el promedio ponderado de las notas finales de las asignaturas de los nueve semestres cursados por los estudiantes, ($r_{PE-PN}=+0.37$, $p \leq 0.01$).
2. Hay acuerdo entre la percepción del logro de la adquisición de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes evaluado por los empleadores y el resultado global individual del número del quintil obtenido por los estudiantes en los exámenes de estado SABER PRO, ($r_{PE-SP}=+0.36$, $p \leq 0.05$).
3. Hay acuerdo entre el promedio ponderado de las notas finales de las asignaturas de los nueve semestres cursados por los estudiantes y el resultado global individual del número del quintil obtenido por los estudiantes en los exámenes de estado SABER PRO, aunque no estadísticamente significativa ($r_{PN-SP}=+0.14$, $p > 0.05$).
4. No existe un acuerdo entre la percepción del logro de la adquisición de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes evaluado por los empleadores y la percepción del logro que tienen los estudiantes ($r_{PCE-PE}=-0.14$, $p > 0.05$) y entre la percepción del logro que tienen los estudiantes y el promedio de sus notas ($r_{PN-PCE}=-0.24$, $p > 0.05$), aunque estas correlaciones no son estadísticamente significativas.

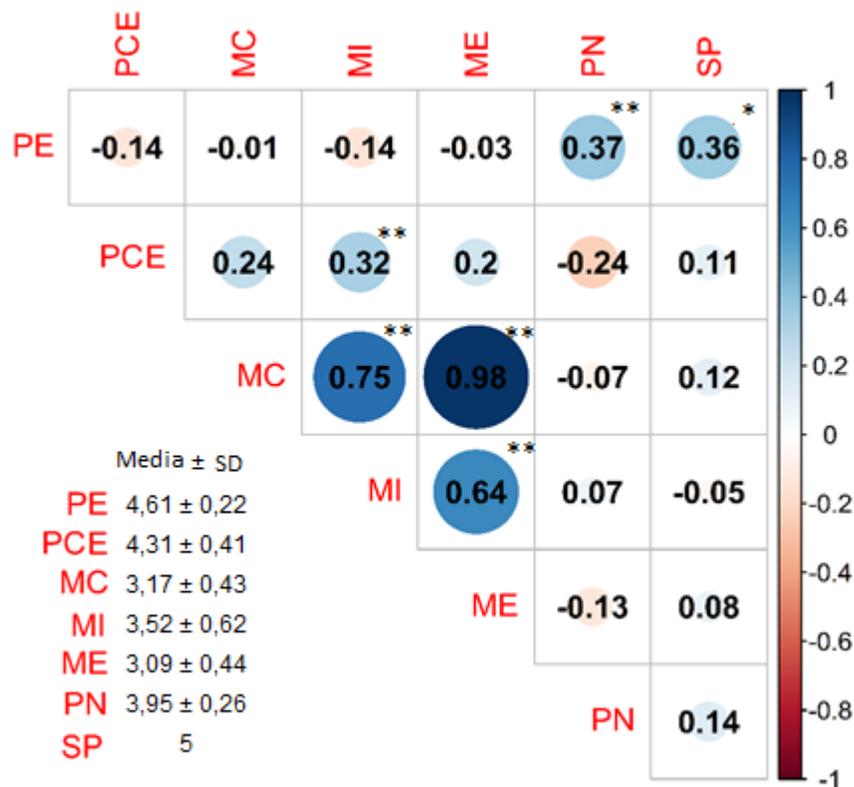


Figura 1. Correlaciones bivariadas de *Spearman rho* entre todas las variables del estudio.

(PE). Percepción de adquisición de objetivos de aprendizajes de los estudiantes por parte de los empleadores. (PCE). Percepción de adquisición de objetivos de aprendizajes de los estudiantes. (MC) Motivación combinada (extrínseca e intrínseca). (MI). Motivación intrínseca. (ME) Motivación extrínseca. (PN). Promedio ponderado de las notas finales de las asignaturas. (SP). Resultados de las notas de los exámenes de estado SABER PRO. * $p \leq 0.05$ (bilateral). ** $p \leq 0.01$ (bilateral)

Respondiendo a la pregunta de investigación dos, se puede decir que no existe acuerdo entre la percepción de los estudiantes de evaluar el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizajes y la motivación de los estudiantes. Esto es, aunque las existen correlaciones positivas entre la percepción de los estudiantes de como evalúan el logro en la adquisición de los objetivos de aprendizaje y la motivación intrínseca ($r_{PCE-MI}=+0.32$, $p > 0.05$) y la motivación extrínseca ($r_{PCE-ME}=+0.24$, $p > 0.05$), estas aún no son estadísticamente significativas.

5. Discusión

Los estudiantes al graduarse se sienten menos capaces de lo que los evaluadores externos consideran (los empleadores y los exámenes SABER PRO). Sin embargo, los participantes de este estudio fueron seguidos por medio del mismo instrumento desde que cursaban séptimo semestre (estos resultados no se reportan en el presente artículo) mostrando que los estudiantes perciben que a medida que van avanzando en

el programa ellos adquieren los objetivos de aprendizaje esperados, dado que se observó una tendencia creciente en la puntuación global obtenida al final de cada semestre (UR-ECI, 2016). Estos resultados se corresponden con los obtenidos por otros investigadores (Gordon, 1991; Falchikov & Boud, 1989; Petr, 2001). Por ejemplo, estudios han encontrado que los estudiantes optan por autoevaluarse con calificaciones extremas hacia lo negativo o neutrales aproximadamente en el 80% de las veces aunque las evaluaciones externas mostraron un buen desempeño (Petr, 2001). Este último resultado hace llegar a la conclusión de que los estudiantes tienden a subvalorar o no confían en lo que aprenden. Otra posible explicación a los resultados obtenidos podría ser dada por las diferencias de género (masculino-femenino) que se observan en las percepciones en la adquisición de las competencias. Algunas investigaciones han encontrado que a pesar de las mujeres obtienen mejores calificaciones que los hombres (Thiele, Singleton, Pope, & Stanistreet, 2014), las estudiantes tenían menor confianza en sus habilidades para completar con éxito un grado de ingeniería (Lee, Flores, & Kanagui-Muñoz, 2015). Ajeno a los resultados de otros estudios, problemas metodológicos mencionados por Ward y colegas (2002) relacionados con el uso de diferentes escalas con las que se miden las variables del estudio, podrían explicar los resultados obtenidos. Sin embargo esto no ocurrió así dado que todas las escalas usadas en este estudio fueron similares (1-mínimo-5-máximo, con la excepción del promedio de notas, 0-mínimo-5-máximo). Otra posible explicación pudiera ser dada debido a que palpantes con buena capacidad para autoevaluarse se viera diluida por la inclusión de otros sin capacidad para ser buenos autoevaluadores. Sin embargo, esto tampoco ocurrió dado que se procuró por sacar de la muestra los evaluadores con valores atípicos.

La implicación más importante de este estudio es que los currículos deberían crear más espacios para darle las herramientas necesarias a los estudiantes para obtener autoconfianza en lo que aprenden, para que puedan desempeñarse mejor en el mercado laboral

Este estudio tiene sus limitaciones, el tamaño de la muestra de los participantes es pequeña, luego los resultados deben ser tomados con precaución. En la medida que en el estudio se incorporen más participantes los resultados serán más robustos.

6. Conclusiones

Este estudio permite llegar a las siguientes conclusiones:

1. Aunque los estudiantes perciben que a medida que van avanzando en el programa ellos adquieren los objetivos de aprendizaje esperados, los estudiantes al graduarse se sienten menos capaces de lo que sus empleadores consideran.
2. Hay acuerdo entre formas externas (exámenes SABER PRO y empleadores) de evaluar el logro de la adquisición de los objetivos de aprendizaje.

3. Aún no existe evidencia estadística para afirmar que mientras los estudiantes se sienten más motivados ellos consideran que aprenden más.

7. Referencias

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. . New York: Plenum.
- Falchikov, N., & Boud, D. (1989). Student self-assessment in higher education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 59, 395–430.
- Gordon, M. (1991). A review of the validity and accuracy of self-assessments in health professions training. *Academic Medicine*, 66, 762–769.
- Gordon, M. (1992). Self-assessment programs and their implications for health professions training. *Academic Medicine*, 67, 672–679.
- ICFES-SABER PRO. (09 de 06 de 2017). *Examen de estado de calidad de la educacion superior*. Obtenido de Examen de estado de calidad de la educacion superior:
<http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaberPro/individual/interpretacionModulos20112.htm#>
- La Guardia, J. G., Ryan, R. M., Couchman, C. E., & Deci, E. L. (2000). Within-person variation in security of attachment: A self-determination theory perspective on attachment, need fulfillment, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79, 367-384.
- Lee, H.-S., Flores, L. N., & Kanagui-Muñoz, M. (2015). A longitudinal test of social cognitive career theory's academic persistence model among Latino/a and White men and women engineering students. *Journal of Vocational Behavior*, 88, 95–103.
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. V. (1987). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 48-58.
- Petr, D. (2001). Confidence Scores Measure (and Enhance?) Student Perceptions of Their Work. *Journal of Engineering Education*, 469-475.
- Spencer, J., & Jordan, R. (1999). Learner centred approaches in medical education. *BMJ*, 1280–1283.
- Thiele, T., Singleton, A., Pope, D., & Stanistreet, D. (2014). Predicting students' academic performance based on school and socio-demographic characteristics. *Studies in Higher Education*, 1-23. doi:10.1080/03075079.2014.974528
- UR-EI. (2016). *Informe de auto-evaluacion. Renovacion registro calificado Programa de Ingenieria biomedica*. Bogota.
- Ward, M., Gruppen, G., & Regenr, G. (2002). Measuring Self-assessment: Current State of the Art. *Advances in Health Sciences Education*, 7, 63-80.

Sobre los autores

- **Antonio Miguel Cruz**, Ingeniero Nuclear, Máster en Bioingeniería de ISPJAE, Cuba. Doctor en Ciencias en Bioingeniería de ISPJAE, Cuba. Profesor titular. antonio.miguel@urosario.edu.co
- **Daniel Alejandro Quiroga Torrez**, Ingeniero Biomédico. Profesor auxiliar. daniel.quiroga@urosario.edu.co
- **William Ricardo Rodríguez Dueñas**, Ingeniero Biomédico. Profesor Asociado. Doctor en Filosofía, Universidad de Zaragoza, España. william.rodriguez@urosario.edu.co
- **Adriana María Ríos Rincón**, Terapeuta Ocupacional. Profesor Asociado. Master en ciencias biomédicas, Universidad de los Andes. Colombia. Doctor en Filosofía, en Ciencias de la Rehabilitación, Universidad de Alberta, Canadá. adriana.rios@urosario.edu.co

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

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)