NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA: CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO
13 - 16 DE SEPTIEMBRE 2022 CARTAGENA DE INDIAS, COLOMBIA
Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI

Pertinencia de los programas de ingeniería desde los requerimientos gubernamentales

Julián Adolfo Ramírez Gutiérrez

Universidad Surcolombiana
Neiva, Colombia

Resumen

La calidad y pertinencia poseen una condición de ambigüedad al ser conceptos no completamente acabados que poseen diferentes valoraciones que dependerán del contexto y del grupo de interés que los valore. La ambigüedad genera la tendencia de una visión de calidad y pertinencia desde criterios principalmente utilitarios, en una sociedad del conocimiento donde el conocimiento es una nueva forma de capital dado su valor de cambio. En este sentido la universidad se debate entre: "la universidad de masas o la universidad de la investigación de calidad", "la universidad para todos o para los que tienen las condiciones que exige su modelo".

Las tensiones y complejidades derivadas del análisis de la pertinencia reflejan "Una identidad esquizoide" producto de la exigencia de adaptabilidad de un contexto postmoderno de creciente diversidad multidimensional donde los intereses externos de sociedad, gobierno y comunidades entre otros engendran presiones como los modelos de acreditación o estandarización donde priman los fines utilitarios de la institución universitaria, los cuales son válidos pero no deben anular a la universidad como el lugar que integra además otros fines como la ampliación del conocimiento, la construcción de tejido social entre otros que deben ser establecidos claramente por la institución. Como alternativa para balancear las tenciones derivadas de los procesos de mejoramiento de la calidad y el concepto de pertinencia surge el concepto ampliado de *"La pertinencia integral"* definida desde dos dimensiones: la interna y la externa, como alternativa para conciliar algunos de los elementos conflictivos y contradictorios presentes entre las nociones de calidad y pertinencia de la educación superior.

Los resultados de una evaluación cualitativa, del concepto de pertinencia integral en contraste con la reglamentación nacional exigida para la renovación y obtención de los registros calificados, y el proceso de acreditación de programas de formación en ingeniería, desde un enfoque integral

implica responder como mínimo: ¿Cuál es la oferta a la cual la institución está comprometida?, ¿Qué oferta contribuye al desarrollo cultural, científico, social del país o la región?, ¿En qué oferta existe una necesidad de talento humano? Y diferenciar las apreciaciones a estas preguntas en torno a: la viabilidad técnica y científica, la viabilidad logística y la calidad de los procesos de enseñanza. Siendo el óptimo de pertinencia, la oferta en donde además de ser viable es la respuesta a las preguntas anteriormente planteadas.

Palabras clave: pertinencia; oferta académica; calidad académica; viabilidad académica

Abstract

Quality and pertinence have a condition of ambiguity as they are not completely finished concepts that have different evaluations that will depend on the context and the interest group that values them. The ambiguity generates the tendency of a vision of quality and pertinence from mainly utilitarian criteria, in a knowledge society where knowledge is a new form of capital given its exchange value. In this sense, the university is torn between: "the mass university or the university of quality research", "the university for all or for those who have the conditions required by its model".

The tensions and complexities derived from the analysis of pertinence reflect "A schizoid identity" product of the demand for adaptability of a postmodern context of growing multidimensional diversity where the external interests of society, government and communities, among others, generate pressures such as accreditation models or standardization where the utilitarian purposes of the university institution prevail, which are valid but should not annul the university as the place that also integrates other purposes such as the expansion of knowledge, the construction of social fabric among others that must be clearly established by the institution.

As an alternative to balance the tensions derived from the quality improvement processes and the concept of pertinence, the expanded concept of "Integral pertinence" arises, defined from two dimensions: internal and external, as an alternative to reconcile some of the conflicting elements. and contradictions present between the notions of quality and pertinence of higher education.

The results of a qualitative evaluation, of the concept of comprehensive pertinence in contrast to the national regulations required for the renewal and obtaining of qualified registrations, and the accreditation process of engineering training programs, from a comprehensive approach implies responding as a minimum: What is the offer to which the institution is committed? What offer contributes to the cultural, scientific, social development of the country or the region? In what offer is there a need for human talent? And differentiate the appreciations to these questions around: the technical and scientific feasibility, the logistic feasibility and the quality of the teaching processes. Being the optimum of pertinence, the offer where, in addition to being viable, is the answer to the questions previously raised.

***Keywords**: pertinence academic offer; academic quality; academic feasibility*

Introducción

Contexto de la pertinencia

Las instituciones de educación superior en Colombia son vigiladas por el ministerio de educación, el cual establece lineamientos mínimos para permitir el funcionamiento y la oferta académica de las instituciones, siempre con criterios de pertinencia y calidad. Una de las interpretaciones según el diccionario de la Lengua Española DRAE, del adjetivo: "pertinente" corresponde a: "Que viene a propósito" es una interpretación que se ajusta al contexto de la oferta educativa. Por otra parte, los sinónimos de pertinente son: oportuno, acertado, adecuado, apto, eficaz, conveniente, correspondiente, apropiado, debido y congruente. Por lo que en general podría asimilarse la pertinencia a la interpretación general de "cómo debería ser" en relación con el objeto que se está juzgando como pertinente. El problema que plantea esta interpretación de la pertinencia radica en que el juicio del "como debería ser" algo, como en el caso de una oferta educativa, dependerá del contexto desde donde se juzgue la pertinencia, por lo que una oferta pertinente para una institución educativa podría no serlo para el sector productivo, o el gobierno. En el contexto de la educación superior los principales grupos de interés con sus propios juicios de pertinencia son; el gobierno, las instituciones educativas, los estudiantes, los empleadores, las familias, las comunidades científicas, y la sociedad civil entre otros grupos que interactúan con el sistema de educación superior y poseen sus propias expectativas de cómo debería configurarse el sistema y su oferta académica desde posiciones contingentes y prospectivas. La calidad y pertinencia poseen una condición de ambigüedad al ser conceptos no completamente acabados que poseen diferentes valoraciones que dependerán del contexto y del grupo de interés que los valore (Gómez, 2012) y (Cardona-Rodríguez et al., 2016).

En el contexto de la educación superior el concepto de pertinencia es un concepto muy asociado a la calidad, ambos conceptos engendran resistencia y elementos en conflicto al interior de la institución universitaria debido a la multiplicidad académica y diversidad presente (Londoño Calero, 2017), (Garrocho et al., 2012) (Cardona-Rodríguez et al., 2016) (Magalhães, 2006).

La ambigüedad y la falta de claridad institucional; en cuanto a sus fines en el contexto que está inmerso, sumado a presiones externas de visiones políticas y de modelos hegemónicos, generan la tendencia de una visión de calidad y pertinencia desde criterios principalmente utilitarios, en una sociedad del conocimiento donde el conocimiento es una nueva forma de capital dado su valor de cambio. En este sentido la universidad se debate entre: "la universidad de masas o la universidad de la investigación de calidad", "la universidad para todos o para los que tienen las condiciones que exige su modelo", aspectos que se reflejan en las seis tensiones identificadas por (Londoño Calero, 2017): ciencia versus pervivencia, calidad versus pertinencia, confrontación versus solidaridad interétnica, autonomía versus colaboración, permanencia versus transformación y diversidad étnica versus diversidades emergentes.

Las tensiones y complejidades derivadas del análisis de la pertinencia reflejan según (Magalhães, 2006) "Una identidad esquizoide" producto de la exigencia de adaptabilidad de un contexto postmoderno de creciente diversidad multidimensional (sociedad, mercado, propósito, exigencias, expectativas, necesidades) donde los intereses externos de sociedad, gobierno y comunidades

entre otros engendran presiones como los modelos de acreditación o estandarización donde priman los fines utilitarios de la institución universitaria, los cuales son válidos pero no deben anular a la universidad como el lugar que integra además otros fines como la ampliación del conocimiento, la construcción de tejido social entre otros que deben ser establecidos claramente por la institución. Como alternativa para balancear las tenciones derivadas de los procesos de mejoramiento de la calidad y el concepto de pertinencia (Cardona-Rodríguez et al., 2016) Cardona Propone el concepto ampliado de *"La pertinencia integral"* definida desde dos dimensiones: la interna y la externa, como alternativa para conciliar algunos de los elementos conflictivos y contradictorios presentes entre las nociones de calidad y pertinencia de la educación superior. En este sentido (Cardona-Rodríguez et al., 2016) Cardona establece "*La relevancia de este marco no tiene que ver solo con su carácter estratégico para el desarrollo económico, sino también con su papel esencial en la transformación del individuo y de la sociedad: la labor de la universidad será tanto más pertinente cuanto más capaz sea de contribuir a la promoción y difusión del conocimiento.*" Y "*no existe una única aproximación a la noción de pertinencia aplicada a la universidad. Sin embargo, pueden identificarse tres tendencias que aportan visiones con diferentes alcances sobre esta cuestión: una visión reducida, otra ampliada y, finalmente, una aproximación de carácter integral a la idea de la pertinencia* (Naidorf et al., 2007)."

La búsqueda de diferentes enfoques de pertinencia de las universidades derivan en proyectos que buscan por ejemplo anticipar los cambios tecnológicos y adaptar su oferta para posicionarse de mejor manera en el mercado del conocimiento (Dereli et al., 2020) o el uso de metodologías propias de la empresa para la gestión de calidad que tienen su énfasis en el cliente (Quinn et al., 2009), estos enfoque son válidos y lógicos en un contexto de competencia entre instituciones de educación superior o en instituciones que están enfocadas en competir en la atracción de capital, aspirantes, relevancia académica entre otros aspectos más propios de la dinámica económica liberal privada, este enfoque es ampliamente criticado desde la institución pública que percibe la amenaza del propósito de los estados de desligarse de las responsabilidades financieras del sistema universitario público y por otro lado es criticado desde parte de la sociedad que exige un fin principalmente utilitario de la educación superior. La ciencia modo 2 (Ouellet, 2012) o la ciencia post-academica aparece como una forma de conciliar de alguna manera en la dimensión de la investigación universitaria las exigencias internas y externas de la investigación que se hace en la universidad, al igual que lo puede hacer la noción de "*pertinencia integral"* en el contexto de la calidad universitaria.

Que es una ingeniería pertinente

Para entender como aplican los conceptos de pertinencia y calidad en la formación de ingenieros es necesario abordar el contexto contemporáneo del ejercicio de la ingeniería, según (Lanza, 2003) :

"la ingeniería como actividad se identifica con la creación de valor material o social, siempre expresable en términos económicos"

"La ingeniería es un acto de creación basado en el proyecto y su desarrollo sistemático y objetivo, el compromiso ético y la búsqueda de soluciones integrales y universales destinadas a su inserción pragmática en la realidad. La ingeniería es deseo, posibilidad y conocimiento. El mundo es el espacio lógico que comprende todos los hechos. La lógica de la ingeniería es su lenguaje; el arte, la creatividad expresiva, también son lenguajes. La comprensión de una obra es similar a la capacidad de hablar un idioma. Los límites del lenguaje significan los límites del mundo"

La ingeniería consiste en el proceso creativo y/o sistemático de crear soluciones a problemas que transforman la realidad a partir de artefactos, procesos u otro tipo de creación tangible o intangible, en el marco del poder de acción de los individuos y la tecnología, en conjunto o de forma automática.

Según (UNESCO, 2021) La ingeniería trata del conocimiento y práctica de la solución de problemas. La ingeniería es un factor importante para el desarrollo socioeconómico sostenible. Ha contribuido a nuestra capacidad para sobrevivir a desastres y desafíos de salud pública, a garantizar los alimentos y el agua, la comunicación y el transporte y a innovar y crear nuevos productos y servicios. Donde sea que ocurra un problema, existe la necesidad de soluciones de ingeniería.

Por lo tanto, los fines de la ingeniería son principalmente utilitarios y están muy en armonía con una concepción utilitarista de la pertinencia educativa, enfoque compartido por la visión gubernamental, empresarial y social presente en la reglamentación educativa, el marco de la propiedad intelectual y las expectativas sociales en torno al ejercicio de la ingeniería, concepción que puede ser balanceada desde la perspectiva de pertinencia integral cuando la formación en ingeniería integra valores como la ética, la responsabilidad ambiental, y la interculturalidad, en los medios propios con los que las soluciones de ingeniería generan valor.

Relación entre calidad pertinencia desde los requerimientos gubernamentales

El objetivo 7: la "Alianza por la calidad y pertinencia", de la ley general de educación (ley 115 de 1994) identifica la calidad y pertinencia como elementos independientes que deben ser considerados en su conjunto para lograr los propósitos del sistema educativo y, por lo tanto, en general se encuentran en conjunto en la normatividad vigente que regula la educación superior.

El decreto 1075 de 2015 "reglamento único del sector educativo" establece en sus objetivos:

"Garantizar y promover, por parte del Estado, a través de políticas públicas, el derecho y el acceso a un sistema educativo público sostenible que asegure la calidad y la pertinencia en condiciones de inclusión, así como la permanencia en el mismo, tanto en la atención integral de calidad para la primera infancia como en todos los niveles: preescolar, básica, media y superior."
Este objetivo se busca a través del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior, mediante los procesos de registro calificado y acreditación de alta calidad actualizados mediante el decreto 1330 de 2019.

El decreto 1330 de 2019 es de particular importancia para interpretar el concepto de pertinencia desde la normatividad gubernamental, pues en este, se vincula de forma expresa la denominación y justificación de los programas con las necesidades ocupacionales del país y las regiones, aspecto que se evidencia en el lineamiento de la integración a estándares como la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones-CIUO, reglamentado con el Marco Nacional de Cualificaciones – MNC según decreto 1649 de 2021.

Los parámetros establecidos en la resolución 021795 de 2020 del Ministerio de Educación Nacional, para la verificación y evaluación de las condiciones de calidad según el decreto 1330, permiten identificar los aspectos desde los cuales el estado, caracteriza y evidencia la pertinencia de un programa, siendo los aspectos asociados a la denominación (Articulo 6) los que reflejan la posición gubernamental de la noción de pertinencia y los asociados a la Justificación de Programas (Articulo 8) las métricas principales que permiten evaluar la pertinencia.
Particularmente la resolución 021795 de 2020 establece en su Artículo 6 para las nuevas denominaciones (aspecto b)) los siguientes elementos:

"1. Responde con la dinámica de los conocimientos acumulados y la prospectiva de los mismos…
3. Refleja la existencia del compromiso de la institución con la actividad profesional, el desempeño laboral y/o el emprendimiento de los egresados, así como en el desarrollo del saber o del hacer disciplinar en el entorno local, regional, nacional o global.
4. Contribuye al desarrollo de la educación superior, cuando se trate de una innovación.
5. Tiene un sustento científico o cultural, cuando aplique.
6. Se basa en un análisis de referentes nacionales e internacionales, cuando la institución lo considere necesario…
f) Que se encuentra en armonía con el Marco Nacional de Cualificaciones."

Los elementos anteriores reflejan por lo menos para el caso de nuevas denominaciones, un enfoque de pertinencia integral, donde prima el compromiso institucional, la contribución a la ciencia y la cultura, y establece el enfoque utilitario en el numeral f) donde se consideran pertinentes las denominaciones en armonía con el Marco Nacional de Cualificaciones.

El Artículo 8 "Justificación del programa", complementa el enfoque de pertinencia integral gubernamental con la exigencia de análisis que integran las dimensiones de: la oferta de formación y las necesidades y oportunidades de ocupación, las necesidades y desafíos académicos, científicos y de extensión, la relación del programa con el contexto social, cultural, ambiental, tecnológico, económico, político y científico que se evidencia en los planes de desarrollo local, regional, nacional y global, como también el análisis del compromiso con la innovación para el desarrollo social, multicultural y la atención a comunidades y regiones particulares.

Por otra parte, el Articulo 9. "evidencias e indicadores de la justificación del programa" establece como evidencias de justificación del programa y consecuentemente de su pertinencia en el tiempo:

"a) Personas inscritas, admitidas y matriculados en primer curso
b) Total de matriculados y graduados
c) Tasas de deserción por cohorte y por periodo académico

d) Empleabilidad de los egresados"

las métricas poseen un enfoque principalmente utilitario que vincula la pertinencia del programa a aspectos cuantitativos como: la aceptación social de la oferta académica (demanda del programa), la eficiencia (tasas de deserción y tasas de graduación) y demanda social de la formación (empleabilidad de los egresados).

Con los aspectos analizados es posible proponer un conjunto de elementos para la evaluación de la pertinencia de un programa académico desde lo establecido en el marco gubernamental, con lo cual se podría juzgar el grado de pertinencia de una oferta académica.

Tabla 1. *Aspectos para valorar la Pertinencia.*

Aspectos que evidencian la pertinencia de la oferta académica	**Valoración**
Responde a la dinámica del conocimiento (Conocimiento vigente)	
Hay un compromiso institucional con la oferta (Este articulado con los elementos distintivos de la institución, la institución proporciona el apoyo necesario)	
Contribuye al desarrollo y la innovación (desde lo educativo y/o la ciencia, el arte y la cultura)	
Responde a las necesidades de formación del talento que requiere el sector productivo (está en armonía con la demanda ocupacional, la oferta está reflejada en el MNC)	
Responde a las aspiraciones de formación de la sociedad (aceptación de la oferta en función del número de inscritos)	
El programa se desarrolla integrando las necesidades culturales, ambientales, sociales, científicas, económicas y políticas (Desarrollo enfocado en la pertinencia integral)	
El programa se desarrolla de forma eficiente (tasas de deserción y graduación)	

Pertinencia, Calidad y viabilidad de un programa de ingeniería

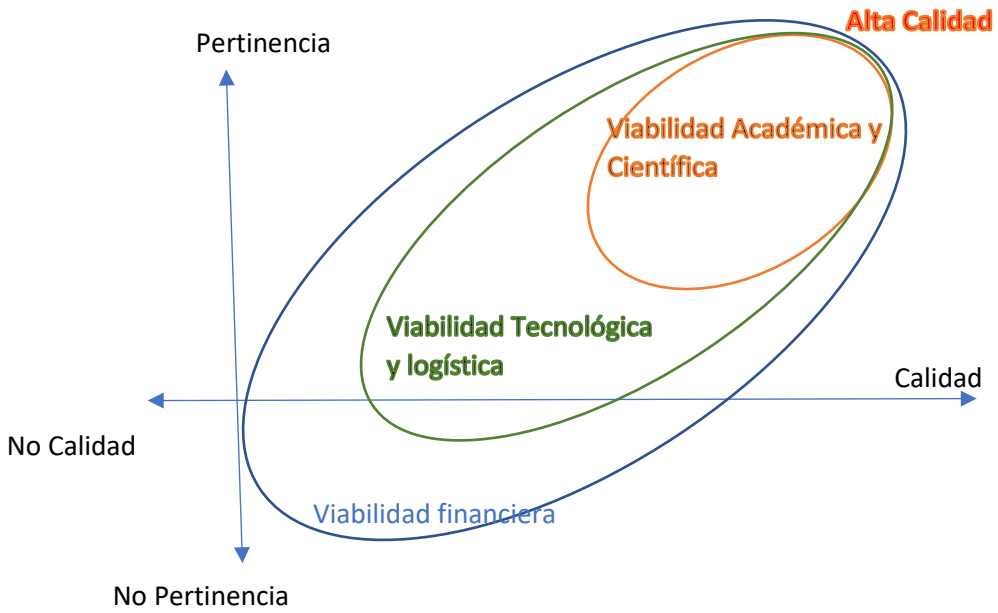

Figura 1. *Relación entre calidad, pertinencia y viabilidad*

La Figura 1 muestra la calidad y la pertinencia como ejes que forman un espacio, lo cual indica que estas dimensiones son aspectos que podrían considerarse independientes, pues la pertinencia depende más de las aspiraciones, mientras la calidad está asociada las condiciones con las cuales se implementan estas aspiraciones.

La pertinencia al igual que la calidad, deberían valorarse en una escala discreta que varíe desde: "Lo no pertinente" hasta "Lo muy pertinente", según una valoración que podría hacerse con elementos como los presentados en la Tabla 1, y la calidad desde "poca calidad" hasta "alta calidad" valorada con el conjunto de métricas disponibles para los procesos de autoevaluación con fines de acreditación de programas (CESU, 2021).

De la Figura 1 se desprende la posibilidad de tener programas académicos pertinentes de baja calidad y aunque menos probables programas de calidad poco pertinentes. Además, la Figura 1 presenta que la calidad solo es posible cuando la oferta académica posee los medios necesarios para brindar calidad, asociados a la viabilidad: financiera, logísticos/tecnológicos, y académicos/científicos para responder a mayores grados de pertinencia, lo cual implica que la viabilidad en estos aspectos es una condición mínima pero no suficiente para que un programa sea de alta calidad.

Lo que en síntesis implica que la viabilidad de una oferta es un aspecto desligado de la pertinencia, y que la viabilidad es una condición mínima para lograr algún grado de calidad, sin que esto implique necesariamente su pertinencia.

Conclusiones

El criterio gubernamental es un estándar mínimo de pertinencia para el funcionamiento de un programa en Colombia, donde se pude identificar como aspectos mínimos de pertinencia: El compromiso institucional con la formación en el campo; El programa contribuye al desarrollo cultural, científico, social del país o la región; Existe una necesidad de talento humano en el sector productivo relacionado.

La pertinencia de una oferta académica se evidencia de manera objetiva según el criterio gubernamental con: La evidencia de la necesidad de mercado laboral; la aceptación social; La sustentación teórica y epistemológica del aporte académico, científico y social.
Los aspectos mínimos de pertinencia y su evidencia se relacionan con la oferta académica de una institución y no a su desarrollo, lo cual contempla otro gran conjunto de indicadores que hacen referencia principalmente a la calidad.

La calidad solo es posible en la medida que se cuenta con los medios necesarios para cumplir con los propósitos de viabilidad y calidad, asociados a la viabilidad logística, humana y financiera de la oferta.

Un conjunto mínimo de preguntas que permiten inferir la pertinencia de una oferta académica según el criterio gubernamental sería: ¿Cuál es la oferta a la cual la institución está comprometida?,

¿Qué oferta contribuye al desarrollo cultural, científico, social del país o la región? ¿En qué oferta existe una necesidad de talento humano en el sector productivo?; El análisis de estas preguntas en torno a la pertinencia debería hacerse al margen de los recursos disponibles y las condiciones bajo las cuales se desarrolla la oferta, pues estos aspectos se relacionan con la calidad y son aspectos susceptibles de ser intervenidos internamente por la institución, mientras que la pertinencia el "deber ser" es un aspecto contingente externo que corresponde al sustrato sobre el cual se fundamenta y justifica la aparición y continuidad de una oferta académica. En otras palabras, siempre es posible mejorar la calidad, pero según el criterio utilitario gubernamental un programa puede en cualquier momento dejar de ser pertinente por condiciones externas asociadas a cambios sociales, tecnológicos, ambientales entre otros.

Referencias

- Cardona-Rodríguez, A., Unceta-Satrustegui, K., & Barandiaran-Galdós, M. (2016). La pertinencia integral en la evaluación de la calidad de la educación superior. *Cultura y Educacion*, *28*(2), 344–358. https://doi.org/10.1080/11356405.2016.1158446
- CESU. (2021). *Lineamientos y aspectos por evaluar para la acreditación en alta calidad de programas académicos*.
- Garrocho, C., & Segura Lazcano, G. (2012). La pertinencia social y la investigación científica en la universidad pública mexicana. *La Pertinencia Social y La Investigación Científica En La Universidad Pública Mexicana*, *19*(1), 24–34.
- Gómez, S. (2012). La pertinencia de la Educación Superior: una aproximación a los fundamentos político-teóricos del Banco Mundial. *Dialogia*, *15*, 133–140. https://doi.org/10.5585/dialogia.n15.2754
- Lanza, C. (2003). *MODERNIDAD E INGENIERÍA CONTEMPORÁNEA*.
- Londoño Calero, S. L. (2017). Estudiantes indígenas en universidades en el suroccidente colombiano. Tensiones entre calidad y pertinencia. *Perfiles Educativos*, *39*(157), 52–69. https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2017.157.58440
- Magalhães, A. M. (2006). A Identidade do Ensino Superior: a Educação Superior e a Universidade. *A Identidade Do Ensino Superior: A Educação Superior e a Universidade*, *7*(7), 13–40.
- Ouellet, P. (2012). Les nouveaux modes de production de connaissances, la recherche en PME et le développement économique : l'inévitable tension entre « pertinence sociale » et « scientificité ». *Revue Internationale P.M.E.*, *17*(3–4), 95–120. https://doi.org/10.7202/1008465ar
- Quinn, A., Lemay, G., Larsen, P., & Johnson, D. M. (2009). Service quality in higher education. *Total Quality Management and Business Excellence*, *20*(2), 139–152. https://doi.org/10.1080/14783360802622805
- UNESCO. (2021). *Ingeniería para el desarrollo sostenible: resumen - UNESCO Biblioteca Digital*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375634_spa

Sobre los Autores

- **Julián Adolfo Ramírez Gutiérrez**, Ingeniero Electrónico, Magister en Teoría de Señal y Comunicaciones. Docente de la Universidad Surcolombiana. julian.ramirez@usco.edu.co

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

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)