



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



ENSEÑANZA DE LAS TIC EN PROGRAMAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Víctor Daniel Gil Vera, Bairon Jaramillo Valencia, Sonia Ruth Quintero Arrubla

**Universidad Católica Luis Amigó
Medellín, Colombia**

Resumen

Debido al acelerado crecimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) de la última década, profesionales y estudiantes se ven obligados a formarse y capacitarse constantemente en el manejo de herramientas tecnológicas para poder ser competitivos en el mundo académico y laboral. Este trabajo tiene como objetivo presentar un reporte de caso acerca de la enseñanza de TIC en el programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Católica Luis Amigó. Se presenta una contextualización general de esta asignatura, las estrategias pedagógicas y didácticas de los docentes empleados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y los resultados de una encuesta de percepción. Se concluye que, la integración de las herramientas tecnológicas que están a la vanguardia en el proceso de enseñanza genera un alto nivel de motivación en los estudiantes, razón por la cual los docentes constantemente deben estar actualizados y capacitados en el manejo de las mismas. Los docentes cuando hacen ver a los estudiantes la gran aplicabilidad que tiene el uso de las TIC, contribuyen a que estos aprendan de una manera más fácil y eficiente.

Palabras clave: TIC; educación; universidad; enseñanza – aprendizaje; ingeniería de sistemas

Abstract

Due to the rapid growth of information and communication technologies (ICT) in the last decade, professionals and students are forced to form constantly in the management of technological tools in order to be competitive in the academic and labor world. The objective of this paper is to present a case report about the teaching of ICT in the systems engineering program of the Universidad Católica Luis Amigó. First, the paper presents a general contextualization of this subject, before, the pedagogical and didactic strategies employed in the teaching and learning process and finally the results of a perception survey. This paper concludes that the integration of technological tools that

are at the forefront of the teaching process generates a high level of motivation in students, which is why teachers must constantly be updated and trained in the management of the same. Teachers when they see the students the great applicability in the use of ICT, contribute to these learn easier and more efficient.

Keywords: ICT; education; teaching – learning; systems engineering

1. Introducción

La Universidad Católica Luis Amigó es una institución católica de carácter privado, fundada y dirigida por la Congregación de Religiosos Terciarios Capuchinos de Nuestra Señora de los Dolores. Se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, Antioquía. Ofrece programas de formación técnica, profesional y posgradual. La asignatura de competencias fundamentales en TIC es una asignatura transversal dictada en todos los programas profesionales que ofrece la Universidad. Su objetivo principal es que los egresados estén en la capacidad de integrar las herramientas de información, comunicación y aprendizaje en sus actividades para que tengan un adecuado desempeño profesional.

Específicamente, el programa de ingeniería de sistemas busca responder a la necesidad de formar ingenieros que contribuyan al desarrollo tecnológico y a la innovación, que aporten al progreso social y económico. Lo anterior, bajo la premisa que la competitividad del país en un mundo globalizado está ligada a la disponibilidad de ingenieros que aporten al impulso de clusters tecnológicos y a la prestación de servicios de alto valor agregado.

Este trabajo tiene como objetivo presentar un reporte de caso acerca de la enseñanza de esta asignatura en el programa de ingeniería de sistemas. En primer lugar, se presenta una contextualización general, posteriormente un reporte de caso sobre la metodología de enseñanza en esta institución y las estrategias pedagógicas y didácticas implementadas por el grupo de docentes. Finalmente, se presentan los resultados de una encuesta de percepción realizada a los docentes de la asignatura.

Se concluye que, a pesar de que la mayoría de los docentes tienen una percepción positiva del gran aporte de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y reconocen la importancia de actualizarse de manera permanente debido a su constante evolución, estas no deben reemplazar por completo algunas actividades que se realizan en el proceso tradicional de aprendizaje, como la interacción directa con otros estudiantes y docentes, y la realización de actividades de lectoescritura.

2. Enseñanza de las TIC en la educación superior

Las TIC fueron creadas con el objetivo de ayudar a las personas a comunicarse de manera eficiente y efectiva, incluida la producción, la difusión y la comprensión de la información (Perbawaningsih, 2013). Su efectividad en la educación se demuestra mediante el logro de los objetivos de

comunicación, mientras que la eficiencia se demuestra con el ahorro de costos, tiempo y esfuerzo. En general, su utilización en el proceso educativo aporta beneficios positivos. Para todos los actores que participan en el proceso educativo, tanto docentes como estudiantes, las TIC ayudan a proporcionar un conocimiento enorme y diverso, así como a la actualización y al fácil acceso de una manera relativamente rápida y, en algunos casos gratuita (Perbawaningsih, 2013).

Estas ayudan a la comunidad académica a cumplir con una de las obligaciones de la educación: distribuir y comunicar la ciencia al público en busca de prosperidad. Además, ayudan a distribuir conocimiento rápidamente, con una cobertura geográfica ilimitada y la mayoría de veces gratuita (Alt, 2018). Sin embargo, se debe señalar que su uso no siempre trae beneficios positivos si la actitud mental de los líderes de las universidades encargados de su implementación no están articuladas con las políticas institucionales, ni con las actitudes mentales de los estudiantes. El resultado es una baja calidad de la ciencia, la relación entre profesor y alumno es mala, y por supuesto la calidad de los graduados es baja (Alt, 2018).

Las TIC se consideran un componente importante del proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas. Los coordinadores de esta área tienen la responsabilidad de gestionar asuntos relacionados con: instalaciones de software, adquisición de hardware, seguimiento de actividades, planificación y realización de capacitaciones a profesores y estudiantes (Umar & Hussin, 2014). Estas tienen un impacto positivo en el proceso de enseñanza, aunque la restricción de tiempo podría dificultar su uso. Las TIC influyen en el aprendizaje de los estudiantes, razón por la cual es necesario capacitar a los docentes para que las integren en las aulas de clase, ya que su baja integración impide el éxito de todos los proyectos e iniciativas impulsados por entidades externas (Umar & Hassan, 2015).

Los nuevos modelos de formación han llevado a innovaciones en la educación superior como la incorporación de las TIC a los procesos de aprendizaje. Cada alumno aprende de una manera diferente y, por lo tanto, las formas de estudiar son muy relevantes en el desarrollo académico (Vega-Hernández, Patino-Alonso, & Galindo-Villardón, 2018). Los jóvenes contemporáneos son comúnmente designados como nativos digitales caracterizados por el uso habitual de las TIC en la vida cotidiana. Sin embargo, el entorno actual de educación superior exige más sofisticación por parte de los estudiantes (Slechtova, 2015).

3. Competencias fundamentales en TIC

En la actualidad, estudiantes y profesionales pertenecientes a cualquier área de conocimiento se están viendo obligados a desarrollar competencias a nivel individual y grupal relacionadas con el manejo y desarrollo de las TIC, para poder desenvolverse satisfactoriamente y ser competentes en el mundo académico y laboral. Grandes, medianas y pequeñas empresas requieren profesionales que tengan la capacidad de trabajar con otros de manera colaborativa, de manera presencial y a distancia a través de plataformas virtuales. La asignatura de competencias fundamentales en TIC, dictada en la Universidad Católica Luis Amigó en el programa de ingeniería de sistemas, busca que sus egresados estén en la capacidad de:

- emplear técnicas adecuadas para la búsqueda, almacenamiento y gestión de la información usando diversas herramientas
- elaborar correctamente documentos académicos implementando las normas de citación APA, a través de las diferentes herramientas del procesador de textos (gestores bibliográficos, tablas de contenido, secciones, formatos de texto y de párrafo)
- emplear herramientas informáticas para el modelado y presentación de información con fines académicos y emplear la hoja de cálculo para la solución de problemas a través del uso de formatos, gráficos, fórmulas y funciones
- utilizar de manera adecuada el correo electrónico como medio de comunicación, haciendo uso de las normas de netiqueta existentes
- participar con aportes de calidad en los espacios de comunicación, evidenciando pensamientos y reflexiones autónomas y recurriendo a fuentes diversas y dinamizar procesos de trabajo en equipo para el logro de los objetivos propuestos

La Tabla 1, presenta las unidades de la asignatura y el contenido temático que se desarrolla en cada una de ellas:

Tabla 1. Contenido temático

Unidad	Temáticas
Exploración del ambiente de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> — Reconocimiento el espacio virtual de aprendizaje — Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica — Netiqueta y normas de cortesía en entornos virtuales — Recursos tecnológicos institucionales
Gestión de la información (CMI)	<ul style="list-style-type: none"> — Ambientes de trabajo en el computador — Búsquedas avanzadas en la red — Evaluación de fuentes de información (modelo Gavilán) — Bases de datos en línea - MyEBSCOhost – EBSCO — Manejo de normas APA - IEEE — Derechos de autor y licencias de uso de la información — Gestores bibliográficos
Elaboración de esquemas y presentaciones	<ul style="list-style-type: none"> — Elaboración de presentaciones — Diseño de mapas mentales — Diseño de mapas conceptuales
Herramientas para la productividad	<ul style="list-style-type: none"> — Procesador de texto (formato: texto, hoja, secciones, tablas de contenido, listas de figuras y citas y referencias automáticas) — Hoja de cálculo (introducción a la hoja de cálculo, formatos, fórmulas, funciones básicas, gráficos, filtros y subtotales)

Fuente: elaboración de los autores

3.1 Metodología de enseñanza

La asignatura se desarrolla con la metodología presencial, apoyado de la plataforma educativa institucional, DICOM, donde se integran los recursos en línea y el material necesario para la interacción entre los diferentes actores del proceso formativo. El estudiante asume la responsabilidad de su proceso de aprendizaje de manera autónoma, realizando el estudio y lectura de los recursos dispuestos para cada unidad de aprendizaje de manera previa antes de interactuar con el docente. La asignatura se compone de cuatro unidades temáticas que son abordadas mediante el desarrollo de actividades de aprendizaje programadas con tiempos y productos de

entrega, y diseñadas para la apropiación de los saberes necesarios y la solución de problemas contextualizados y susceptibles de ser resueltos con recursos informáticos y comunicativos.

En el proceso de aprendizaje, el estudiante cuenta con el acompañamiento del docente. El trabajo colaborativo de los estudiantes hace parte fundamental del proceso formativo, acción que le aporta al desarrollo de las competencias. Se integran además herramientas comunicativas: video chat, foros, debates de presentación e inquietudes. La finalidad de la evaluación es formativa, con ella se pretende valorar el proceso de aprendizaje del estudiante. Esta se realiza de manera continua con base en parciales y en el desarrollo de actividades de aprendizaje en clase y por fuera de ella. Los criterios de evaluación a partir de las evidencias presentadas en cada una de las cuatro unidades, dan respuesta a las competencias planteadas para el estudiante en el curso.

El docente realiza retroalimentaciones y establece las pautas evaluativas y procedimentales para la entrega de cada una de las actividades: duración, forma de presentación, entregables, etc. Entre los criterios de valoración final de la asignatura se consideran los siguientes aspectos: rendimiento en las pruebas parciales, cumplimiento con la entrega oportuna de las actividades y con los criterios establecidos, presencialidad en las sesiones de trabajo de clase y desarrollo de las actividades y prácticas.

4. Resultados y Discusión

Se realizó una encuesta virtual al colectivo de docentes de la asignatura competencias fundamentales en TIC de la Universidad Católica Luis Amigó. El objetivo era conocer la percepción sobre el uso pedagógico de la TIC en el aula de clase. El cuestionario estaba conformado por diez preguntas con una escala de medición tipo *Likert* (1-5). Ver Tabla 2:

Tabla 2. Escala Likert

1	Muy en desacuerdo
2	Algo en desacuerdo
3	Ni en acuerdo ni en desacuerdo
4	Algo de acuerdo
5	Muy de acuerdo

Fuente: elaboración de los autores

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de una encuesta de percepción realizada a 30 docentes de la asignatura “Competencias Fundamentales en TIC” de la Universidad Católica Luis Amigó.

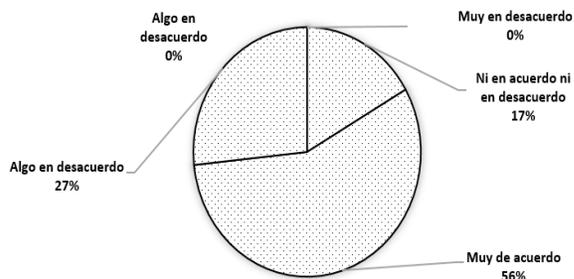


Figura 1. Resultados pregunta 1

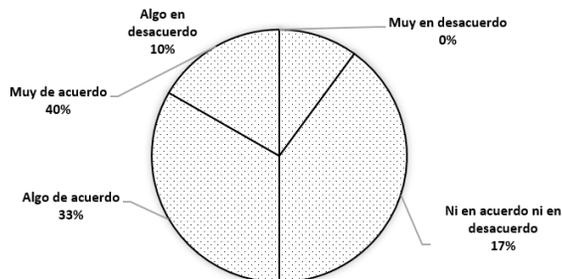


Figura 2. Resultados pregunta 2

Resultados pregunta 1. *¿Es importante la utilización de recursos tecnológicos como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de TIC?*

La mayoría de docentes que imparten esta asignatura reconocen la gran importancia del uso de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza, razón por la cual las instituciones educativas deben contar en la medida de lo posible con un portafolio amplio de recursos; licencias para uso de software, hardware, dispositivos especializados, entre otros.

Resultados pregunta 2. *¿Los recursos tecnológicos favorecen la adquisición de aprendizaje gracias a los ambientes simulados para la experimentación y el contacto directo?*

En su mayoría los docentes encuestados estuvieron de acuerdo con la pregunta. Las actividades y prácticas que se desarrollan en clase, permiten a los estudiantes experimentar la gran utilidad de los recursos tecnológicos, lo que les facilita ver su utilidad en el mundo real.

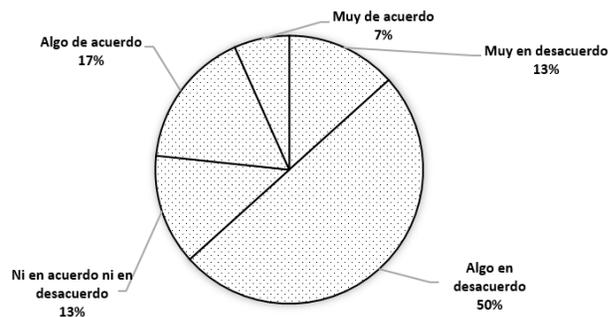


Figura 3. Resultados pregunta 3

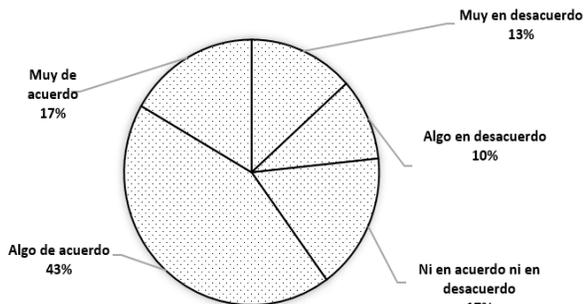


Figura 4. Resultados pregunta 4

Resultados pregunta 3 *¿El uso de recursos tecnológicos genera dependencia y falta de reflexividad al momento de utilizarlos como apoyo en el aula de clase?*

La mayoría de respuestas de esta pregunta estuvieron equilibradas, para unos docentes genera dependencia, para otros no. El uso de las herramientas tecnológicas debe realizarse de manera reflexiva, sin dejar de considerar ni menospreciar la utilidad que pueden tener otros tipos de herramientas.

Resultados pregunta 4 *¿El uso de la tecnología dentro del aula como herramienta didáctica limita las habilidades pedagógicas y comunicativas?*

Al igual que en la pregunta anterior, hubo un equilibrio en las respuestas suministradas por los docentes encuestados. Las habilidades pedagógicas y comunicativas de estos no deben verse aminoradas. A pesar de que la enseñanza de esta asignatura requiere del uso del computador, no

debe dejarse del lado la transmisión de conocimiento vía oral, ni la interacción física con los estudiantes dentro del aula de clase.

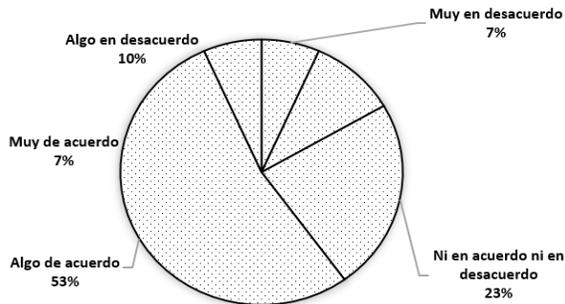


Figura 5. Resultados pregunta 5



Figura 6. Resultados pregunta 6

Resultados pregunta 5 *¿Los recursos tecnológicos permiten una mayor interacción con el conocimiento motivando el proceso de aprendizaje?*

La mayoría de respuestas tuvo una tendencia a estar de acuerdo. Los recursos tecnológicos pueden facilitar la interacción con el conocimiento. Sin embargo, no se debe menospreciar ni reemplazar por completo la adquisición de conocimiento vía maestro estudiante.

Resultados pregunta 6 *¿Es importante la enseñanza del uso adecuado de la tecnología y el manejo de la información que esta proporciona?*

La mayoría de respuestas tuvieron una tendencia a estar de acuerdo. Los docentes de estas asignaturas deben dar a conocer a los estudiantes los límites y el buen uso que se debe hacer de la misma.

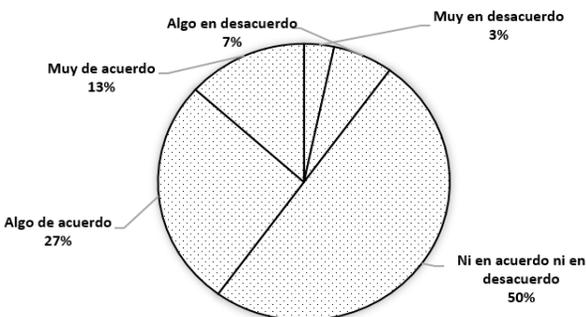


Figura 7. Resultados pregunta 7

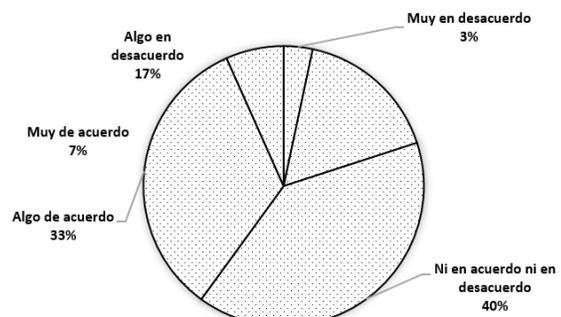


Figura 8. Resultados pregunta 8

Resultados pregunta 7 *¿Son importantes las facilidades que brindan los recursos tecnológicos para la autodidactización del conocimiento y el fortalecimiento del mismo?*

Una de las principales ventajas de la TIC y del uso de herramientas tecnológicas, es que los estudiantes pueden aprender por su propia cuenta y a su propio ritmo, convirtiéndose en los actores principales del proceso de aprendizaje. No obstante, como se mencionó en comentarios anteriores, el rol del docente no debe suprimirse por completo.

Resultados pregunta 8 *¿La enseñanza a partir de recursos tecnológicos en comparación con la enseñanza tradicional, permite un mejor desarrollo de los procesos cognitivos en los estudiantes?*

La mayoría de respuestas tuvieron una tendencia a no estar de acuerdo. El desarrollo de los procesos cognitivos varía en cada estudiante, algunos aprenden de manera más eficiente con clases magistrales, otros haciendo uso de herramientas tecnológicas, por lo cual no se debe estigmatizar ni subvalorar ningún método de enseñanza.

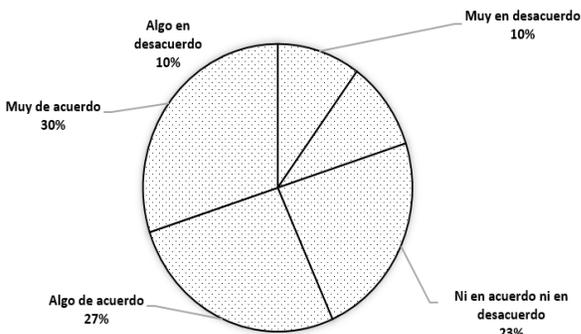


Figura 9. Resultados pregunta 9



Figura 10. Resultados pregunta 10

Resultados pregunta 9 *¿El proceso de aprendizaje, al ser a través de una máquina, puede volverse impersonal y frío ya que la interacción con compañeros y docentes se reduce considerablemente?*

Los docentes de esta asignatura deben crear estrategias que permitan la interacción entre los estudiantes, impidiendo que el proceso de aprendizaje se desarrolle únicamente entre una máquina y un humano. Las relaciones y habilidades sociales también son importantes para ser competitivos en el mundo académico y laboral.

Resultados pregunta 10 *¿La escritura a mano y el pensamiento crítico pueden verse amenazados por la constante utilización de recursos tecnológicos?*

La mayoría de respuestas tuvo una tendencia a estar de acuerdo. Los docentes no deben suprimir por completo actividades que se realizan en el proceso tradicional de enseñanza. Los procesos de lectura y escritura deben conservarse en el proceso de aprendizaje y no limitarse única y exclusivamente al desarrollo de actividades con ordenadores.

7. Conclusiones

Es innegable la gran importancia de la enseñanza de las TIC en la educación superior, el manejo de herramientas tecnológicas e informáticas es un requisito fundamental para ser competitivo en el mundo laboral, razón por la cual, los docentes que imparten esta asignatura no solo deben tener un amplio conocimiento en esta área de conocimiento, sino también tener las destrezas y habilidades pedagógicas y comunicativas que permitan ver a los estudiantes la utilidad de las mismas en la vida real. Específicamente en el área de la educación, las TIC permiten mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior, no solo en los programas de ingeniería de sistemas sino en todos los programas técnicos, tecnológicos y profesionales. La gran versatilidad que tienen los estudiantes para interactuar con el conocimiento en el momento y lugar que deseen, es una de las principales ventajas y beneficios de la TIC.

A pesar del gran aporte de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje, estas no deben reemplazar por completo algunas actividades que se realizan en el proceso tradicional de aprendizaje, como la lectura de material impreso, la redacción, la escritura a mano, y la interacción directa con docentes y estudiantes.

8. Referencias

- Alt, D. (2018). Science teachers' conceptions of teaching and learning, ICT efficacy, ICT professional development and ICT practices enacted in their classrooms. *Teaching and Teacher Education*, 73, 141–150.
- Perbawaningsih, Y. (2013). Plus Minus of ICT Usage in Higher Education Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 717–724.
- Slechtova, P. (2015). Attitudes of Undergraduate Students to the Use of ICT in Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 171, 1128–1134.
- Umar, I. N., & Hassan, A. S. A. (2015). Malaysian Teachers' Levels of ICT Integration and Its Perceived Impact on Teaching and Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 2015–2021.
- Umar, I. N., & Hussin, F. K. (2014). ICT Coordinators' Perceptions on ICT Practices, Barriers and its Future in Malaysian Secondary Schools: Correlation Analysis. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 2469–2473.
- Vega-Hernández, M.-C., Patino-Alonso, M.-C., & Galindo-Villardón, M.-P. (2018). Multivariate characterization of university students using the ICT for learning. *Computers & Education*, 121, 124–130.

Sobre los autores

- **Víctor Daniel Gil Vera:** Ingeniero Administrador, Máster en Ingeniería de Sistemas, Candidato a Doctor en Ingeniería de Sistemas de Universidad Católica Luis Amigó. Profesor Asistente. victor.gilve@amigo.edu.co
- **Bairon Jaramillo Valencia:** Licenciado en Educación con Énfasis en Humanidades y Lengua Extranjera - inglés, Máster en Educación. Profesor Asistente. bairon.jaramillova@amigo.edu.co
- **Sonia Ruth Quintero Arrubla:** Licenciada en Pedagogía Reeducativa. Máster en Educación. Profesora Asistente. sonia.quinteroar@amigo.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)